



АО «НИПИнефть»

УТВЕРЖДАЮ  
Вице-президент по капитальному  
строительству и внешним связям  
АО «ПКР»

Б.Е. Кушербаев  
2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Президент  
ТОО «САУТС-ОЙЛ»

С.С. Сейтжанов  
2021 г.

**ДОПОЛНЕНИЕ К ПРОЕКТУ РАЗРАБОТКИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КАРАБУЛАК**

по состоянию на 01.01.2021 г.

договор № 2003004  
Книга 1 (текст)

Генеральный директор,  
д-р техн. наук

Заместитель генерального директора  
по разработке месторождений нефти и газа

Директор департамента  
разработки месторождений нефти и газа  
по зарубежным проектам



О. С. Герштанский

Л.В. Пуписова

О.Ф. Асташкова

Ақтау, 2021

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Заместитель генерального директора  
по разработке месторождений нефти и газа



Л.В. Пуписова  
(общее руководство)

Директор департамента разработки месторождений  
нефти и газа по зарубежным проектам



О.Ф. Асташкова  
(Введение, Реферат,  
главы 1, 3, 5, 8  
разд. 4.1, 4.3)

Руководитель работы,  
главный инженер проекта направления разработки  
нефтяных и газонефтяных месторождений  
департамента разработки месторождений нефти и  
газа по зарубежным проектам



А.Т. Нургашев  
(Введение, Реферат,  
главы 1, 3, 5, 8  
разд. 4.1)

Заместитель генерального директора по геологии



Л.Р. Белько  
(главы 2, 11  
граф. прил. 1-6)

Заместитель генерального директора по бурению



Г.А. Белоножкин  
(глава 7)

Директор департамента геологии нефти и газа



В.Э. Шефер  
(главы 2, 11)

Директор департамента охраны недр и окружающей  
среды



Л.У. Ешбаева  
(глава 10)

Директор департамента контрактов и юридического  
сопровождения



М.А. Шагырбаева  
(глава 12, разд. 3.5)

Директор департамента добычи нефти и газа



Н.К. Шыныбаев  
(глава 6)

Руководитель направления нефтеотдачи пластов,  
интенсификации добычи нефти и борьбы с  
осложнениями и поддержания пластового давления  
департамента добычи нефти и газа



В.И. Прапорщиков  
(разд. 6.2, 6.5)

Руководитель Алматинского отделения  
департамента геологии нефти и газа



Е.А. Кисляков

Руководитель направления промысловой геофизики  
департамента геологии нефти и газа



Т.И. Андрейко  
(глава 9, разд. 2.2)

Руководитель направления техники и технологии добычи нефти и газа департамента добычи нефти и газа



Л. Д. Арыстанбекова  
(глава 9, разд. 6.1)

Руководитель направления исследования пластовой нефти и газа научно-исследовательского лабораторного центра



Л.Л. Алькина  
(разд. 2.3)

Главный специалист департамента охраны недр и окружающей среды



З.Ж. Мурталиев  
(глава 10)

Главный специалист департамента бурения



З.К. Гудзловенко  
(глава 7)

Главный специалист департамента бурения



Н.Я. Абдуллаев  
(глава 7)

Ведущий специалист отдела оценки инвестиций департамента контрактов и юридического сопровождения



Ф.Д. Турнияз (глава 12, разд. 3.5)

Ведущий научный сотрудник направления подсчета запасов нефти и газа департамента геологии нефти и газа



Н.В. Чагай  
(разд. 2.4)

Ведущий специалист направления исследования пластовой нефти и газа научно-исследовательского лабораторного центра



О.В. Кармаза  
(глава 9, разд. 2.3)

Ведущий специалист отдела технологического моделирования нефтяной и газовой промышленности департамента добычи нефти и газа



Д.В. Бабаев  
(разд. 6.3, 6.4)

Старший научный сотрудник департамента добычи нефти и газа Атырауского отделения



Е.У. Нургалиева  
(разд. 6.3, 6.4)

Научный сотрудник направления разработки нефтяных и газонефтяных месторождений департамента разработки месторождений нефти и газа по зарубежным проектам



Р.Н. Аяпшанов  
(разд. 3.2, граф. прил.)



Старший специалист  
направления анализа сейсморазведочных работ  
Алматинского отделения  
департамента геологоразведочных работ

М.Д. Товасарова  
(глава 11,  
разд. 2.2, 2.5,  
граф. прил.)

Старший специалист направления нефтеотдачи  
пластов, интенсификации добычи нефти и борьбы  
с осложнениями и поддержания пластового  
давления департамента добычи нефти и газа



А.Ш. Дүзенова  
(разд. 6.2, 6.5)

Старший специалист направления техники и  
технологии добычи нефти и газа департамента  
добычи нефти и газа



Б.Р. Джаков  
(разд. 6.1)

Старший специалист направления промысловой  
геофизики департамента геологии нефти и газа



М.А. Оңбосын  
(разд. 2.2)

Нормоконтролёр



А.Т. Нурташев

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на составление «Дополнения к Проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак»**  
**с ПредОВОС /**  
**«Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішін игеру жобасына ҚОӘАБ бөлімімен бірге толықтырма»**  
**әзірлеуге арналған**  
**ТЕХНИКАЛЫҚ ТАПСЫРМА**

| 1. Общие сведения о месторождении.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1. Кеніш туралы жалпы мәліметтер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Месторождение Юго-Западный Карабулак расположено в северо-западной части Аксайской горст-антиклинали.</p> <p>В настоящее время добыча УВС осуществляется согласно контракту №3939-УВС от 12.08.2013 г.</p> <p>В 2011 году пробурена скважина ЗК-10. При опробовании скважины, из горизонта PZ получена непромышленная нефть.</p> <p>В 2017 г. ТОО НПЦ «Турангео» выполнен «Пересчет запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2017 г.» и утверждён в ГКЗ РК (протокол ГКЗ РК 1879-17-У 6.12.2017 г.).</p> <p>Запасы района скважины ЗК-10 были оценены в категории С2, геологические по нефти 5 тыс.т и извлекаемые 1 тыс, по газу геологические запасы 0,2 млн.м<sup>3</sup> и извлекаемые 0,04 млн.м<sup>3</sup>.</p> <p>В 2018 г. ТОО НПЦ «Турангео» выполнен «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 01.03.2018 г.» и утверждён в ГКЗ РК (протокол ГКЗ РК №2021-19-У от 08.02.2019 г.).</p> <p>На месторождении с целью доизучения геологического строения месторождения, на основе переинтерпретации сейсмических материалов и промыслово-геофизических исследований скважин, на месторождении пробурена разведочная скважина ЗК-11 в районе скважины ЗК-10.</p> <p>По результатам бурения, выявлен продуктивность горизонта М-II.</p> <p>Запасы горизонта М-II, в районе скважины ЗК-11 будут посчитаны в «Отчете по приросту запасов нефти и газа месторождения Юго-Западный</p> | <p>Оңтүстік-Батыс Карабулак кеніші Аксай горст-антиклиналының солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан.</p> <p>Қазіргі уақытта КСШ өндіру 2013 жылғы 12 тамыздағы №3939-КСШ келісімшартына сәйкес жүзеге асырылуда.</p> <p>2011 жылы БҚ-10 ұңғымасы бұрғыланды. Ұңғыманы сынамалау кезінде PZ горизонтынан өнеркәсіптік мұнай алынды.</p> <p>2017 жылы «Турангео» ҒӨО» ЖШС «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішінің мұнай және еріген газ қорларын 2017 жылғы 02 қаңтардағы зерттелу жағдайы бойынша қайта есептеу» туралы құжатты әзірледі, құжат ҚР ҚМК-да бекітілді (ҚР ҚМК-ның 2017 жылғы 06 желтоқсандағы №1879-17-У хаттамасы).</p> <p>БҚ-10 ұңғымасының аймағындағы қорлар С2 санаты бойынша бағаланды, геологиялық мұнай қорлары - 5 мың тонна шығарылатын мұнай қорлары - 1 мың тонна, геологиялық газ қорлары - 0,2 млн.м<sup>3</sup> және шығарылатын газ қорлары - 0,04 млн.м<sup>3</sup>.</p> <p>2018 жылы «Турангео» ҒӨО» ЖШС «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішінің мұнай және еріген газ қорларының 2018 жылғы 01 наурыздағы зерттелу жағдайы бойынша өсімі» туралы құжатты әзірледі, құжат ҚР ҚМК-да бекітілді (ҚР ҚМК-ның 2019 жылғы 08 ақпандағы №2021-19-У хаттамасы).</p> <p>Кеніште кеніштің геологиялық құрылымын жете зерттеу мақсатында сейсмикалық материалдарды қайта тұжырымдау және ұңғымаларды кәсіпшіліктік-геофизикалық зерттеу негізінде кеніштегі БҚ-10 ұңғымасының аймағынан БҚ-11 барлау ұңғымасы бұрғыланды.</p> |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Карабулак».</p> <p>На основе прироста запасов нефти и газа по новым залежам необходимо выполнить «Дополнение к Проекту разработки м/р Юго-Западный Карабулак».</p> <p><b>2. Результаты работ.</b></p> <p>2.1. Составление «Дополнение к Проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак», в соответствии с действующими нормативными документами РК;</p> <p>2.2. Составление ПредОВОС к «Дополнению к Проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак»;</p> <p>2.3. Срок выполнения и этапы работ выполнить соответствий календарного плана;</p> <p>2.4. После защиты и утверждения сдать Проект Компании в количестве 2 (двух) экземпляров, в твердом переплете с графическими приложениями и на CD дисках.</p> <p>АО «НИПИнефтегаз»<br/>Генеральный директор<br/>И.О.Герштанский</p>  <p>Акционерное общество «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз»<br/>Председатель правления<br/>Чжао Сяомин</p>  | <p>Бұрғылау нәтижелері бойынша М-II горизонтының өнімділігі анықталды.</p> <p>БК-11 ұңғымасының аймағындағы М-II горизонтының қорлары «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішінің мұнай-газ қорларының өсімі туралы есепте» есептелетін болады.</p> <p>Жаңа шоғырлар бойынша мұнай-газ қорларының өсімі негізінде «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішін игеру жобасына толықтырма» әзірлеу қажет.</p> <p><b>2. Жұмыс нәтижелері</b></p> <p>2.1. ҚР қолданыстағы нормативтік құжаттарына сәйкес «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішін игеру жобасына толықтырма» әзірлеу;</p> <p>2.2. «Оңтүстік-Батыс Карабулак кенішін игеру жобасының толықтырмасына» ҚОӘБ бөлімін әзірлеу;</p> <p>2.3. Жұмыстардың орындалу мерзімдері мен кезеңдері күнтізбелік жоспарға сәйкес орындау;</p> <p>2.4. Жобаны қорғап, келісім алғаннан кейін, графикалық қосымшаларымен бірге 2 (екі) дана қатты қағазға басылған және CD-дискілерге жазылған нұсқада Компанияға тапсыру.</p> <p>«МұнайгазГЗЖИ» АҚ<br/>Бас директор<br/>И.О.Герштанский</p>  <p>ПетроКазахстан Күмкөл Ресурсиз<br/>Акционерлік қоғамы<br/>Басқарма төрағасы<br/>Чжао Сяомин</p>  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## РЕФЕРАТ

Работа состоит из 2-х книг: книга 1 содержит: 301 страниц, в т.ч. 112 таблиц, 46 рисунков, книга 2 содержит: 158 страницы, в т.ч. 14 таблиц, 26 табличных приложений, а также в папку I вложено 17 графических приложений.

Ключевые слова: МЕСТОРОЖДЕНИЕ, НЕФТЬ, ГАЗ, ЗАЛЕЖЬ, ГОРИЗОНТ, БАЛАНСОВЫЕ И ИЗВЛЕКАЕМЫЕ ЗАПАСЫ НЕФТИ И РАСТВОРЁННОГО ГАЗА, ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕНИЯ НЕФТИ ГАЗОМ, ПЛАСТОВОЕ И ЗАБОЙНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН, ДЕБИТ НЕФТИ И ЖИДКОСТИ, ОСНОВНОЙ И ВОЗВРАТНЫЕ ОБЪЕКТЫ РАЗРАБОТКИ, ЗАКАЧКА ВОДЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ, ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ, ДОРАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

Объект исследования – нефтяное месторождение Юго-Западный Карабулак.

Цель данной работы – выполнение Дополнения к утвержденному Проекту разработки с уточнением оптимального варианта разработки месторождения Юго-Западный Карабулак с учетом новых геолого-промысловых данных, приведших к выполнению прироста запасов нефти и растворенного газа [21] по основному объекту разработки (М-II) на контрактной территории АО «ПККР».

В данном Дополнении приведены уточненные сведения о геологическом строении нефтяных залежей, геолого-физических характеристиках продуктивных пластов, физико-химических свойствах пластовых флюидов, полученных в период реализации ПР [19], а также уточненных запасах нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак. Проанализировано текущее (на 01.01.2021 г.) состояние промышленной разработки месторождения, приведено сравнение реализуемой технологии с запроектированной в ПР [19], а также дана оценка ее эффективности, приведена корректировка количества объектов для промышленной разработки в связи с новыми полученными данными.

Проведены технологические и технико-экономические расчеты по предложенным вариантам разработки. На основании их анализа выбран к реализации наиболее эффективный вариант. На основании прибыльного периода рекомендуемого варианта, обоснован КИН для месторождения в целом и объектов разработки в отдельности.

Для рекомендуемого варианта разработки рассмотрены вопросы техники и технологии добычи нефти и газа, бурения и освоения скважин, мероприятия по контролю за разработкой, охране недр и окружающей среды, доразведке.

Область применения – нефтепромысел месторождения Юго-Западный Карабулак.

Контрактная территория компаний ТОО «САУТС-ОЙЛ» и АО «ПККР».



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....</b>                                                                                            | <b>2</b>   |
| <b>РЕФЕРАТ.....</b>                                                                                                        | <b>7</b>   |
| <b>СПИСОК РИСУНКОВ.....</b>                                                                                                | <b>10</b>  |
| <b>СПИСОК ТАБЛИЦ.....</b>                                                                                                  | <b>12</b>  |
| <b>СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....</b>                                                                                  | <b>16</b>  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>                                                                                                       | <b>18</b>  |
| <b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОЕКТНОГО ДОКУМЕНТА.....</b>                         | <b>20</b>  |
| <b>2 ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....</b>                                                              | <b>28</b>  |
| 2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ .....                                                                           | 28         |
| 2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЛЩИН, КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ (ГОРИЗОНТОВ) И ИХ НЕОДНОРОДНОСТИ .....               | 40         |
| 2.3 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СОСТАВ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ .....                                                           | 50         |
| 2.3.1 Свойства пластовой нефти .....                                                                                       | 50         |
| 2.3.2 Свойства и состав дегазированной нефти .....                                                                         | 60         |
| 2.3.3 Состав и свойства растворённого газа.....                                                                            | 67         |
| 2.3.4 Свойства и состав пластовых вод .....                                                                                | 72         |
| 2.4 ФИЗИКО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....                                                                           | 78         |
| 2.5 ЗАПАСЫ НЕФТИ И ГАЗА.....                                                                                               | 84         |
| <b>3 ПОДГОТОВКА ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ.....</b>                  | <b>90</b>  |
| 3.1 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН И ПЛАСТОВ, ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ И РЕЖИМОВ.....   | 90         |
| 3.2 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ РАЗРАБОТКИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ .....                | 97         |
| 3.2.1 Анализ структуры фонда скважин, их текущих дебитов, обводнённости и приёмистости скважин .....                       | 97         |
| 3.2.2 Динамика технологических показателей разработки.....                                                                 | 103        |
| 3.2.3 Сопоставление проектных и фактических показателей разработки.....                                                    | 115        |
| 3.2.4 Текущее энергетическое состояние залежей .....                                                                       | 120        |
| 3.2.5 Анализ выработки запасов углеводородов .....                                                                         | 126        |
| 3.3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ РАСЧЕТНЫХ ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПЛАСТОВ.....                                                 | 134        |
| 3.4 ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ И ВЫБОР РАСЧЕТНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ ...                             | 135        |
| 3.4.1 Обоснование выделения объектов разработки по геолого-физическим характеристикам пластов .....                        | 135        |
| 3.4.2 Обоснование расчетных вариантов разработки и их исходные характеристики .....                                        | 138        |
| 3.4.3 Обоснование рабочих агентов для воздействия на пласт .....                                                           | 143        |
| 3.4.4 Обоснование принятой методики прогноза технологических показателей разработки .....                                  | 148        |
| 3.4.5 Обоснование охвата процессом вытеснения, количества резервных скважин.....                                           | 149        |
| 3.5 ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВОВ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ПРИНЯТЫХ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ..... | 151        |
| <b>4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ.....</b>                                      | <b>158</b> |
| 4.1 ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ТОЛЩИН ПЛАСТА ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СКВАЖИН И СРОКОВ ВЫРАБОТКИ ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ.....                | 158        |
| 4.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ.....                                                                   | 159        |
| 4.3 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ.....                                                                     | 178        |
| 4.3.1 Основные подходы и допущения .....                                                                                   | 178        |
| 4.3.2 Капитальные вложения .....                                                                                           | 179        |
| 4.4 АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ (КИН) ИЗ НЕДР.....                                                     | 217        |
| <b>5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ .....</b>                                                              | <b>221</b> |
| 5.1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ .....                                                                | 221        |
| 5.2 УЧЕТ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ КАЗАХСТАНСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАБОТ, УСЛУГ, ТОВАРОВ.....                                 | 228        |
| <b>6 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА .....</b>                                                                    | <b>229</b> |
| 6.1 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕКОМЕНДУЕМЫХ СПОСОБОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН, УСТЬЕВОГО И ВНУТРИСКВАЖИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....        | 229        |
| 6.1.1 Текущие технологические условия эксплуатации скважин .....                                                           | 229        |
| 6.1.2 Проектные технологические условия разработки месторождения.....                                                      | 232        |
| 6.1.3 Обоснование режимов и оборудования механизированных скважин .....                                                    | 233        |
| 6.1.4 Обоснование выбора оборудования и режимов нагнетания .....                                                           | 235        |





|                                                                                                                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.2 Мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин и промысловых объектов.....                                                                                        | 240        |
| 6.3 Рекомендации к системе сбора и промысловой подготовки продукции скважин .....                                                                                                                     | 246        |
| 6.3.1 Действующая система внутрипромыслового сбора и промыслового транспорта добываемой продукции месторождения Юго-Западный Карабулак территории компании АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз» ..... | 246        |
| 6.3.2 Действующая система внутрипромыслового сбора и промыслового транспорта добываемой продукции месторождения Юго-Западный Карабулак территории компании ТОО «Саутсойл».....                        | 251        |
| 6.4 Рекомендации к разработке программы по переработке и (или) утилизации газа .....                                                                                                                  | 255        |
| 6.5 Рекомендации к системе ППД, качеству используемого агента .....                                                                                                                                   | 261        |
| <b>7 РЕКОМЕНДАЦИИ К КОНСТРУКЦИЯМ СКВАЖИН И ПРОИЗВОДСТВУ БУРОВЫХ РАБОТ, МЕТОДАМ ВСКРЫТИЯ ПЛАСТОВ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН .....</b>                                                                          | <b>266</b> |
| 7.1 Рекомендации к конструкциям скважин и производству буровых работ .....                                                                                                                            | 266        |
| 7.1.1 Рекомендации к конструкциям скважин .....                                                                                                                                                       | 266        |
| 7.1.2 Рекомендации к производству буровых работ.....                                                                                                                                                  | 267        |
| 7.1.3 Рекомендации к технологии и качеству цементирования скважин .....                                                                                                                               | 267        |
| 7.2 Рекомендации к методам вскрытия продуктивных пластов и освоения скважин .....                                                                                                                     | 269        |
| 7.2.1 Выбор и обоснование типа промывочной жидкости при первичном вскрытии.....                                                                                                                       | 269        |
| 7.2.2 Выбор и обоснование типа перфорационной жидкости .....                                                                                                                                          | 270        |
| 7.2.3 Рекомендации к методам вторичного вскрытия пластов и освоения скважин .....                                                                                                                     | 271        |
| <b>8 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПЛАНА ДОБЫЧИ НЕФТИ, ГАЗА И ОБЪЕМОВ БУРОВЫХ РАБОТ....</b>                                                                                                                     | <b>273</b> |



## СПИСОК РИСУНКОВ

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 1 – Обзорная карта района работ .....                                                                                                                                                                                                                    | 20  |
| Рисунок 2.1.2 – Тектоническая схема .....                                                                                                                                                                                                                        | 32  |
| Рисунок 2.3.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II. Зависимость объёмного коэффициента от давления .....                                                                                                                       | 53  |
| Рисунок 2.3.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II. Зависимость газосодержания от давления .....                                                                                                                               | 53  |
| Рисунок 2.3.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II. Зависимость плотности от давления .....                                                                                                                                    | 53  |
| Рисунок 2.3.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Зависимости основных параметров пластовой нефти основной залежи горизонта М-II .....                                                                                                                       | 57  |
| Рисунок 2.4.1 – М-II горизонт. Зависимость проницаемости пород для газа от пористости .....                                                                                                                                                                      | 78  |
| Рисунок 2.4.2 – М-II горизонт. Кривые капиллярного давления .....                                                                                                                                                                                                | 79  |
| Рисунок 2.4.3 – М-II горизонт. Зависимость остаточной водонасыщенности от проницаемости .....                                                                                                                                                                    | 80  |
| Рисунок 2.4.5 – М-II горизонт. Кривые относительной фазовой проницаемости для нефти и воды .....                                                                                                                                                                 | 82  |
| Рисунок 2.4.6 – PZ отложения. Сопоставление проницаемости пород для газа и пористости .....                                                                                                                                                                      | 82  |
| Рисунок 3.1.1 – Индикаторная диаграмма по скважине ЗК-38 .....                                                                                                                                                                                                   | 94  |
| Рисунок 3.1.2 – Индикаторная диаграмма по скважине ЗК-55 .....                                                                                                                                                                                                   | 94  |
| Рисунок 3.1.3 – Индикаторная диаграмма по скважинам ЗК-63 .....                                                                                                                                                                                                  | 94  |
| Рисунок 3.1.4 – Графики распределения давления по горизонтам. Контрактная территория АО «ПКСР» .....                                                                                                                                                             | 95  |
| Рисунок 3.1.5 – Графики распределения температуры по горизонтам. Контрактная территория АО «ПКСР» .....                                                                                                                                                          | 96  |
| Рисунок 3.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости на 01.01.2021 г. ....                                                                                                 | 100 |
| Рисунок 3.2.2 – Контрактная территория АО «ПКСР». Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г. ....                                                                                        | 101 |
| Рисунок 3.2.3 – Контрактная территория ТОО «СО». Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г. ....                                                                                         | 102 |
| Рисунок 3.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин .....                                                                             | 105 |
| Рисунок 3.2.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости .....                                                                                                                                             | 105 |
| Рисунок 3.2.6 – Контрактная территория АО «ПКСР». Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин .....                                                                                 | 107 |
| Рисунок 3.2.7 – Контрактная территория АО «ПКСР». Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости .....                                                                                                                                                 | 107 |
| Рисунок 3.2.8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин ..... | 114 |
| Рисунок 3.2.9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости .....                                                                 | 114 |
| Рисунок 3.2.10 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М-II в целом. Зависимость пластового давления от накопленной добычи жидкости .....                                                                                                               | 122 |
| Рисунок 3.2.11 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М-II. Территория АО «ПКСР». Зависимость пластового давления основной залежи горизонта М-II от накопленной добычи жидкости .....                                                                  | 123 |
| Рисунок 3.2.12 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М- II. Территория ТОО «СО». Зависимость пластового давления от накопленной добычи жидкости .....                                                                                                 | 123 |
| Рисунок 3.2.13 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Территория АО «ПКСР». Обособленная залежь в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-II. Динамика пластового давления .....                                                                                             | 124 |
| Рисунок 3.2.14 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКСР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердян, Сипачёва-Посевича .....                                                                  | 128 |
| Рисунок 3.2.15 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКСР». Характеристики вытеснения при 90 % обводнённости .....                                                                                                        | 129 |
| Рисунок 3.2.16 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект. Контрактная территория АО «ПКСР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердян, Сипачёва-Посевича .....                                                                 | 130 |
| Рисунок 3.2.17 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКСР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердян, Сипачёва-Посевича .....                                                                  | 131 |
| Рисунок 3.2.18 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКСР». Характеристики вытеснения при 90 % обводнённости .....                                                                                                        | 132 |



|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 6.1.1 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм ..... | 236 |
| Рисунок 6.1.2 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм ..... | 237 |
| Рисунок 6.1.3 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм ..... | 237 |



## СПИСОК ТАБЛИЦ

|                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 2.2.1 - Характеристика толщин пластов-коллекторов.....                                                                                                                | 41  |
| Таблица 2.2.2 - Статистические показатели неоднородности М-II горизонта.....                                                                                                  | 41  |
| Таблица 2.2.3 – Отбор кернa из отложений продуктивных горизонтов.....                                                                                                         | 42  |
| Таблица 2.2.4 – Литология пород-коллекторов, тип коллектора и граничные значения ФЕС, установленные для продуктивных горизонтов.....                                          | 43  |
| Таблица 2.2.5 - Распределения проницаемости по диапазонам по керну М-II горизонта.....                                                                                        | 44  |
| Таблица 2.2.6 – Виды и объемы методов ГИС в интервале продуктивной толщи.....                                                                                                 | 46  |
| Таблица 2.2.7– Процентный показатель качества крепления цемента.....                                                                                                          | 46  |
| Таблица 2.2.8 – Характеристика коллекторских свойств и нефтенасыщенности .....                                                                                                | 48  |
| Таблица 2.3.8 – Месторождения Юго-Западный Карабулак. Физические свойства и химический состав пластовых вод месторождения .....                                               | 73  |
| Таблица 2.3.9 – Месторождения Юго-Западный Карабулак. Свойства и состав вод месторождения. ....                                                                               | 74  |
| Таблица 3.1.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Результаты гидродинамических исследований МУО за 2019-2020 гг. ....                                                     | 92  |
| Таблица 3.1.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Результаты гидродинамических исследований КВД за 2019-2020 гг. ....                                                     | 92  |
| Таблица 3.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Структура фонда скважин по состоянию на 01.01.2021 г.....                                                               | 98  |
| Таблица 3.2.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г. .... | 99  |
| Таблица 3.2.3 – Технологические показатели разработки за 2019-2020 гг. ....                                                                                                   | 104 |
| Таблица 3.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Проектные и фактические показатели разработки за 2019- 2020 гг. ....                                                    | 118 |
| Таблица 3.2.5 – Контрактная территория АО «ПКР». Проектные и фактические показатели разработки за 2019-2020 гг. по объектам разработки.....                                   | 119 |
| Таблица 3.2.6 –Выработка запасов по состоянию на 01.01.2021 г.....                                                                                                            | 126 |
| Таблица 3.2.7 – Определение вовлеченных запасов нефти по I и II объекту (основная залежь нефти и обособленная залежь в районе скважины ЗК-1) .....                            | 133 |
| Таблица 3.4.1 – Распределение геологических запасов нефти по горизонтам .....                                                                                                 | 135 |
| Таблица 3.4.2 – Исходные геолого-физические характеристики объектов разработки.....                                                                                           | 137 |
| Таблица 3.4.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основные исходные характеристики расчетных вариантов разработки .....                                                   | 142 |
| Таблица 3.4.4 – Сопоставление расчетных величин и основных входящих параметров по вариантам разработки .....                                                                  | 149 |
| Таблица 3.5.1 – Техничко -экономические нормативы расчета эксплуатационных затрат ТОО «СО».....                                                                               | 154 |
| Таблица 3.5.2 – Техничко -экономические нормативы расчета эксплуатационных затрат по месторождению «ПКР».....                                                                 | 155 |
| Таблица 3.5.3 – Нормативы расчета затрат, связанные с налогообложением и ценой продукции ТОО «СО» ...                                                                         | 155 |
| Таблица 3.5.4 – Нормативы расчета затрат, связанные с налогообложением и ценой продукции АО «ПКР».                                                                            | 156 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 3.5.5 – Расчет коэффициентов инфляции/дефляции .....                                                                                                                                                                                                                           | 157 |
| Таблица 4.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1 .....                                                                                                                                                                          | 160 |
| Таблица 4.2.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 .....                                                                                                                                                  | 161 |
| Таблица 4.2.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1 .....                                                                                              | 162 |
| Таблица 4.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 .....                                                                      | 163 |
| Таблица 4.2.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2 .....                                                                                                             | 164 |
| Таблица 4.2.6 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2 .....                                                                                     | 165 |
| Таблица 4.2.7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1 .....                                                                                                                           | 166 |
| Таблица 4.2.8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 .....                                                                                                   | 167 |
| Таблица 4.2.9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1 .....                                                                                              | 168 |
| Таблица 4.2.10 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 .....                                                                     | 169 |
| Таблица 4.2.10 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 .....                                                                     | 169 |
| Таблица 4.2.11 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-II+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2 .....                         | 170 |
| Таблица 4.2.12 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-II+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2 ..... | 171 |
| Таблица 4.2.13 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-I). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2 .....                                                                                                          | 172 |
| Таблица 4.2.14 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-I). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2 .....                                                                                  | 173 |
| Таблица 4.2.15 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2 .....                                                                                                            | 174 |
| Таблица 4.2.16 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2 .....                                                                                    | 175 |



|                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 4.2.17 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1 .....                         | 176 |
| Таблица 4.2.18 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1 ..... | 177 |
| Таблица 4.3.1 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                                                                        | 181 |
| Таблица 4.3.2 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                                                                        | 183 |
| Таблица 4.3.3 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                                                                                       | 185 |
| Таблица 4.3.4 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                                       | 188 |
| Таблица 4.3.5 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                                       | 189 |
| Таблица 4.3.6 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» ....                                                                                       | 190 |
| Таблица 4.3.7 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                      | 193 |
| Таблица 4.3.8 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                      | 194 |
| Таблица 4.3.9 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                     | 195 |
| Таблица 4.3.10 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                 | 196 |
| Таблица 4.3.11 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                 | 197 |
| Таблица 4.3.12 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                                | 198 |
| Таблица 4.3.13 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                                        | 199 |
| Таблица 4.3.14 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                                        | 200 |
| Таблица 4.3.15 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                                                       | 201 |
| Таблица 4.3.16 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                          | 206 |
| Таблица 4.3.17 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                          | 207 |
| Таблица 4.3.18 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                                         | 208 |
| Таблица 4.3.19 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                                                   | 211 |
| Таблица 4.3.20 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» .....                                                                                                   | 212 |
| Таблица 4.3.21 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» .....                                                                                                  | 213 |
| Таблица 4.3.22 - Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению .....                                                                     | 214 |
| Таблица 4.3.23 - Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО» ....                                                                                      | 215 |
| Таблица 4.2.24- Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПККР» ..                                                                                        | 216 |

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 4.4.1 – Сопоставление коэффициентов извлечения нефти по вариантам разработки .....                                                                                                                                 | 220 |
| Таблица 5.1.1 - Интегральные экономические показатели проекта в целом по месторождению.....                                                                                                                                | 225 |
| Таблица 5.1.2 - Интегральные экономические показатели проекта по территории ТОО «СО» .....                                                                                                                                 | 226 |
| Таблица 5.1.3 - Интегральные экономические показатели проекта по территории АО «ПККР».....                                                                                                                                 | 227 |
| Таблица 8.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. Контрактная территория АО «ПККР» .....                                                             | 274 |
| Таблица 8.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. I объект (основная залежь М-II горизонта). Контрактная территория АО «ПККР».....                   | 278 |
| Таблица 8.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. II объект (р-н скв. ЗК-1 М-II горизонта+PZ р-н скв. ЗК-19). Контрактная территория АО «ПККР» ..... | 282 |
| Таблица 8.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. III объект (горизонт Ю-I). Контрактная территория АО «ПККР» .....                                  | 284 |
| Таблица 8.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПККР» .....                                    | 286 |
| Таблица 8.6 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. I Вариант. Контрактная территория ТОО «СО».....                                                               | 288 |
| Таблица 8.7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. I объект (основная залежь М-II горизонта). Контрактная территория ТОО «СО» .....                   | 292 |
| Таблица 8.7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. I объект (основная залежь М-II горизонта). Контрактная территория ТОО «СО» .....                   | 292 |
| Таблица 8.8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО».....                                      | 296 |
| Таблица 8.9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. В целом по месторождению .....                                                                                | 298 |



**СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

1. Приложение 1. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Структурные карты по отражающим горизонтам. Масштаб 1:25000.
2. Приложение 2. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Временные разрезы через скважину ЗК-1. Масштабы горизонтальный 1:25000, вертикальный 2 см:100 мсек.
3. Приложение 3. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Геологические профили по линиям I-I, II-II, III-III. Масштабы горизонтальный 1:25000, вертикальный 1:1000.
4. Приложение 4. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Продуктивный горизонт М-II. Структурная карта по кровле коллектора. Карта эффективных нефтенасыщенных толщин. Масштаб 1:25000.
5. Приложение 5. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Продуктивный горизонт Ю-I. Структурная карта по кровле коллектора. Карта эффективных нефтенасыщенных толщин. Масштаб 1:25000.
6. Приложение 6. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Продуктивный горизонт PZ. Структурная карта по кровле коллектора. Карта эффективных нефтенасыщенных толщин. Масштаб 1:25000.
7. Приложение 7. Лист 1. Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (горизонт М-II). Карта текущих отборов по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
8. Приложение 7. Лист 2. Месторождение Юго-Западный Карабулак. II, III, IV объекты (горизонты М-II+PZ, Ю-1, PZ). Карта текущих отборов по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
9. Приложение 8. Лист 1. Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (горизонт М-II). Карта накопленных отборов и закачки по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
10. Приложение 8. Лист 2 Месторождение Юго-Западный Карабулак. II, III, IV объекты (горизонты М-II+PZ, Ю-1, PZ). Карта накопленных отборов и закачки по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
11. Приложение 9. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Карта газового фактора по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
12. Приложение 10. Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (горизонт М-II). Карта изобар по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000.
13. Приложение 11. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Схема расположения пробуренных и проектных скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин

- I объекта (основной залежи горизонта М-II) по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000. Вариант 1.
14. Приложение 12. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Схема расположения пробуренных и проектных скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин I объекта (основной залежи горизонта М-II) по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000. Вариант 2.
15. Приложение 13. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Схема расположения пробуренных и проектных скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин II объекта (район скв. ЗК-1 горизонта М-II+горизонт PZ в районе скв. ЗК-19) по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000. Вариант 1, 2.
16. Приложение 14. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Схема расположения пробуренных и проектных скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин III объекта (горизонт Ю-I) по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000. Вариант 1, 2.
17. Приложение 15. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Схема расположения пробуренных и проектных скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин IV объекта (горизонт PZ в районе скв. ЗК-2, -14, -54 и ЮК-25, -35, -37, -44) по состоянию на 01.01.2021 г. Масштаб 1:25000. Вариант 1, 2.
18. Приложение 16. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Общая схема расположения скважин. Масштаб 1:25000. Вариант 1.
19. Приложение 17. Месторождение Юго-Западный Карабулак. Общая схема расположения скважин. Масштаб 1:25000. Вариант 2.

## ВВЕДЕНИЕ

Нефтяное месторождение Юго-Западный Карабулак открыли в 2012 г.

Месторождение расположено в северо-западной части Арыскупского прогиба в пределах контрактных территорий АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» (северная часть месторождения) и ТОО «САУТС-ОЙЛ» (южная часть месторождения).

В 2012 г. выполнен отчет «Технологическая схема разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» по состоянию на 01.01.2012 г. [1], рассмотренной ЦКРР РК 15.11.2012 г. (протокол №28) и утверждённой в КГиН МИ и НТ РК в 2012 г. (письмо №17-04-9084 от 07.12.2012 г.).

После утверждения Техсхемы [1], основные технологические показатели уточнялись трижды:

В 2014 г. составлен отчёт «Авторский надзор за реализацией технологической схемы разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.05.2014 г.» [14] (Протокол КГиН МИиР РК № 22-04-1033-И от 15.09.2014 г.;

В 2016 г. составлен отчёт «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак за период 2013-2015 гг.» [15] (Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-718-И от 13.04.2016 г. – для ТОО «САУТС-ОЙЛ» и Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-719-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»).

В 2017 г. составлен отчёт «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак за период 2016-01.07.2017 гг.» [16] (Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-2232-И от 24.11.2017 г. – для ТОО «САУТС-ОЙЛ» и Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-2230-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»).

В 2017 г. был выполнен «Пересчёт запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 02.01.2017 г.» (протокол ГКЗ РК № 1879-17-У от 06.12.2017 г.) [17], в котором были учтены новые данные, полученные в результате бурения новых 53-х скважин за 2012-2016 гг. и выявлены новые залежи по горизонту PZ на обоих контрактных территориях и новые залежи по горизонту Ю-I на территории АО «ПКР».

После «Пересчёта запасов-2017 г.» за период 01.01.2017-01.03.2018 гг. на контрактной территории АО «ПКР» в обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 были пробурены 7 новых скважин, по результатам которых в 2019 г. ТОО «НПЦ Турангео» выполнил «Прирост запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.03.2018 г.»



[18] (протокол ГКЗ РК № 2021-19-У от 08.02.2019 г.). Отчет по приросту запасов УВС выполнен только по северной части месторождения, расположенной на контрактной территории АО «ПКСР».

2019 г. выполнен отчет «Проект разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» по состоянию на 01.04.2019 г. по трёхстороннему договору № 1702105 между АО «НИПИнефтегаз», АО «Петро Казахстан Кумколь Ресурсиз» и ТОО «САУТС-ОЙЛ» [19] (протокол ЦКРР 1/6 от 24.06.2020 г.). Основанием для составления Проекта явилось уточнение геологического строения месторождения в результате бурения новых скважин, выявление новых залежей горизонта PZ на территории двух недропользователей и нового продуктивного юрского горизонта Ю-I на территории АО «ПКСР», увеличение геологических и извлекаемых запасов месторождения согласно [17 и 18].

2021 г. ТОО «НПЦ Турангео» выполнил «Прирост запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.01.2021 г.» [21] (протокол ГКЗ РК №2321-21-У от 16.06.2021 г.). Отчет по приросту запасов УВС выполнен только по северной части месторождения, расположенной на контрактной территории АО «ПКСР».

Настоящий отчет «Дополнение к Проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» выполнен по состоянию на 01.01.2021 г., в соответствии с требованиями «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр» [22], Кодексу РК «О недрах и недропользовании» [23] и «Методическим рекомендациям по составлению проектов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений» [24] с использованием данных, предоставленных двумя недропользователями за период реализации Проекта, а также с учетом «Прироста запасов нефти и растворённого газа...» [21].

Технологические показатели по вариантам разработки месторождения Юго-Западный Карабулак были подсчитаны для двух недропользователей: АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз» (далее АО «ПКСР») и ТОО «САУТС-ОЙЛ» (ТОО «СО») в отдельности и по месторождению в целом.

В настоящее время добычу УВС на территории ТОО «СО» осуществляют согласно контракту №3887-УВС от 19.02.2013 г., на территории АО «ПКСР» – контракту №3939-УВС от 12.08.2013 г. Срок действия лицензии на добычу на контрактной территории АО «ПКСР» истекает в 2038 г. на территории ТОО «СО» – в 2035 г.



## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОЕКТНОГО ДОКУМЕНТА

В административном отношении месторождение Юго-Западный Карабулак расположено в Улытауском районе Карагандинской области Республики Казахстан (рис. 1).

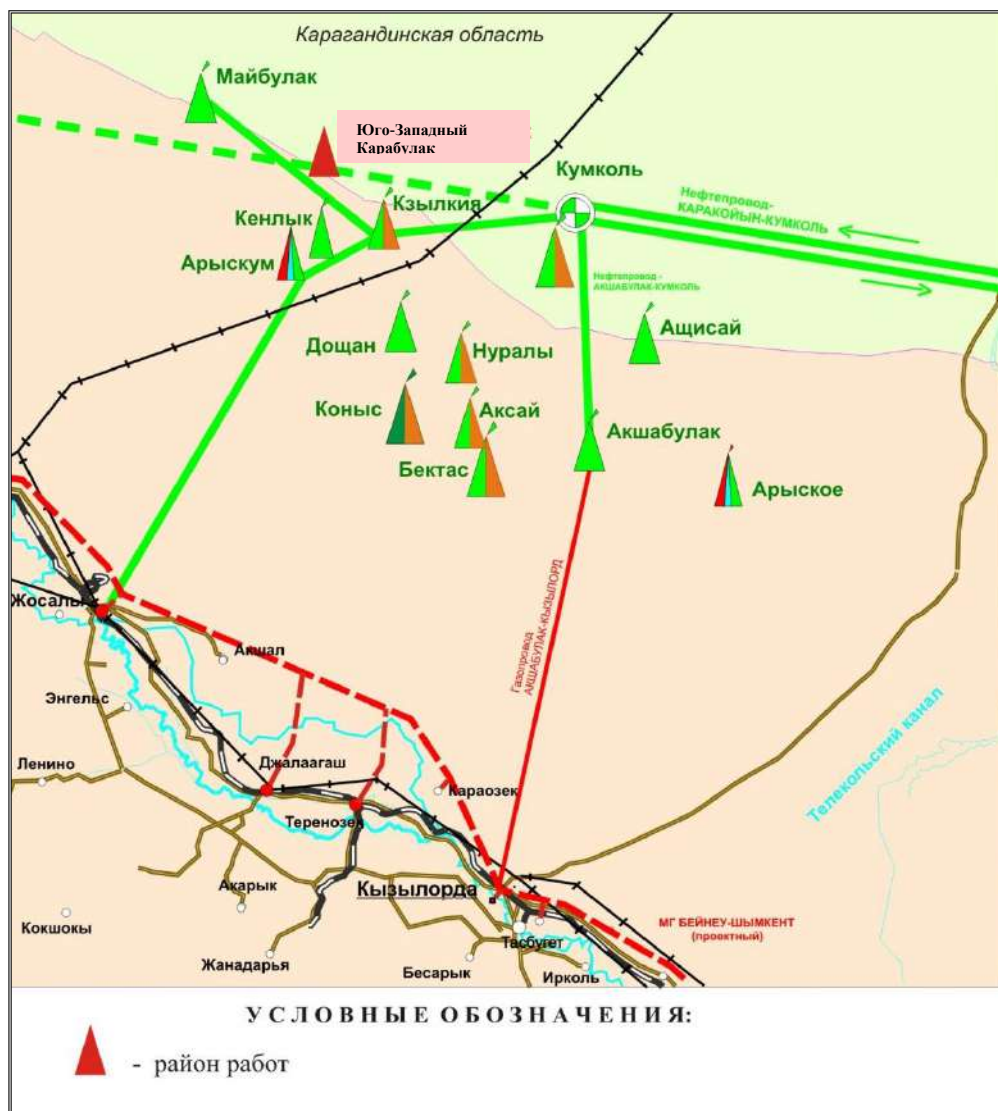


Рисунок 1 – Обзорная карта района работ

В географическом отношении площадь работ расположена в южной части Тургайской низменности, в северо-западной части Арыскупского прогиба.

Ближайшими населенными пунктами и железнодорожными станциями являются г. Кызылорда (к югу 190 км), г. Жезказган (к северо-востоку 200 км), ж.-д. станция Жосалы (к юго-западу 160 км) и нефтепромысел Кумколь (к востоку 50 км). Нефтепровод Кумколь-Каракойын врезан в магистральный нефтепровод на участке «Павлодар-Шымкент».

Рядом с месторождением Юго-Западный Карабулак проходит нефтепровод «Кенкияк-Кумколь».



Выход на экспортный маршрут (в Китай) возможен по нефтепроводу Кумколь-Атасу-Алашанькоу с пунктом приема и подготовки нефти на нефтепромысле Кумколь.

Гидросеть и поверхностные источники водоснабжения отсутствуют. Источниками водоснабжения являются артезианские скважины, имеющие дебит от 5 до 15 л/сек, с минерализацией до 4 г/л.

Климат района резко континентальный, сухой. Среднегодовое количество осадков не превышает 120-150 мм, основное количество осадков выпадает в зимне-весенний период. Температура воздуха зимой в среднем  $-15^{\circ}\text{C}$  (до  $-40^{\circ}\text{C}$ ), летом  $+27^{\circ}\text{C}$  (до  $+43^{\circ}\text{C}$ ).

Для района характерны сильные ветры: летом – западные, юго-западные, в остальное время года северные и северо-восточные.

В 2008 году на основании контракта № 662 от 24.04.2001 г. был составлен «Проект разведки и оценки залежей нефти и газа на Контрактной территории ТОО «СО» в пределах блоков XXVIII-37-A, B, D (частично), E (частично), F (частично) в Карагандинской и Кызылординской областях РК» [2], в соответствии с Дополнением № 5 (рег. № 2664 от 29.05.2008 г.) [7].

В этом же году согласно Проекту [8] на структуре Южный Карабулак ТОО «СО» пробурены 4 поисково-разведочные скважины (ЮК-1, -2, -3, -4), которые подтвердили продуктивность отложений арыскупского горизонта нижнего мела. Первооткрывательницей южной части месторождения является скважина ЮК-1, где 05.10.2008 г. в интервале 1440-1446 м получен фонтанный приток нефти из отложений нижнего мела (горизонта М-II).

В 2009 г. ТОО «СО» произведен «Оперативный подсчет запасов нефти и растворённого газа месторождения Южный Карабулак» по состоянию изученности на 01.01.2009 г. [9] (протокол ГКЗ РК №832-09-П от 05.06.2009 г.).

На основе «Оперативного подсчёта запасов» [9], в 2009 г. ТОО «КАТЭК» был составлен «Проект пробной эксплуатации (ППЭ) месторождения Южный Карабулак» по состоянию на 01.06.2009 г. [13] и утверждён ЦКРР РК (протокол №58 от 06.08.2009 г.) на 3 года (01.08.2009-31.07.2012 гг.). Реализацию ППЭ (на контрактной территории ТОО «СО») начали в октябре 2009 г. после подписания разрешения на сжигание газа (регистрационный № 3887-УВС от 19.02.2013 г.). После составления ППЭ на месторождении пробурили 13 новых скважин, из них 8 разведочных (ЮК-5, -6, -9, -10, -11, -12, -13, -14) и 5 опережающих добывающих скважин (ЮК-7, -8, -15, -16, -17). Четыре скважины (ЮК-1, -2, -3, -4) были выведены из консервации согласно ППЭ.

В 2011 г. АО «НИПИнефтегаз» выполнен и принят КГиН МИиНТ РК (протокол № 142 от 17.05.2011 г.) отчёт «Авторский надзор за реализацией Проекта пробной



эксплуатации месторождения Южный Карабулак» по состоянию на 01.01.2011 г. [14], в котором отмечалось за период 4 кв. 2009-2010 гг. превышение добычи нефти на 21-23 % за счёт большего среднесуточного дебита по нефти при меньшем фонде действующих добывающих скважин.

27 декабря 2005 г. между АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» и Компетентным органом МЭМР РК заключен Контракт №1928 на проведение разведки углеводородного сырья на блоках XXVI-37, 38, 39А (частично), 39В (частично), 39D, 39Е, XXVII-37, 38, 39 в Карагандинской области РК [8]. На основании данного контракта на территории месторождения Западный Карабулак проводились поисково-разведочные работы и пробная эксплуатация.

В 2008 г. был разработан «Проект разведки залежей нефти и газа на период разведки УВС» и утвержден ТУ «Южказнедра (протокол № 354/08 от 29.07.2008 г.) [16]. Согласно этому проекту в 2009-2010 гг. были пробурены две поисково-разведочные скважины (ЗК-1, -2), которые подтвердили продуктивность отложений арыскупского горизонта нижнего мела и палеозоя северной части месторождения. Первооткрывательницей северной части является скважина ЗК-1, где из интервала 1414-1440 м 08.06.2009 г. нижнего мела (горизонта М-II) получен приток нефти.

По результатам поисково-разведочных работ в 2010 году был произведён и утверждён в ГКЗ РК отчет «Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа месторождения Западный Карабулак» (протокол ГКЗ РК № 970-10-П от 30.09.2010 г.) [9].

В 2010 г. ТОО «НИПГ Oil gas» составлен «Проект пробной эксплуатации месторождения Западный Карабулак» и утверждён на заседании Рабочей группы по рассмотрению и утверждению проектных документов Комитета геологии и недропользования МИИНТ РК (протокол № 101 от 14.02.2011 г.) [10] сроком на 3 года (2011-2013 гг.). Пробную эксплуатацию месторождения Западный Карабулак (на контрактной территории АО «ПКР») начали с марта 2011 г. Согласно Проекту ПЭ были пробурены 6 скважин (ЗК-9, -10, -13, -14, -19, -24).

Для дальнейшего проведения разведочных работ на контрактной территории в августе 2011 года АО «ПКР» был продлен срок действия разведки на 2 года (до 27.12.2013 г.) и подписано с МНИГ Дополнительное соглашение № 2 к Контакту № 1928.

В 2011 г. на заседании ЦКРР РК был рассмотрен «Авторский надзор за реализацией Проекта ПЭ месторождения Западный Карабулак за период март-июль 2011 г.», выполненный ТОО «НИПГ Oil gas» и принятый Комитетом геологии и недропользования МИИНТ РК 08.11.2011 г. (протокол №251) [11]. Результаты пробной эксплуатация месторождения



Западный Карабулак показали, что потенциальная возможность ряда пробуренных скважин по добыче нефти оказалась выше показателей, заложенных в Проекте ПЭ [10], поэтому в рамках «Авторского надзора» были уточнены основные технологические показатели пробной эксплуатации на 2011-2013 гг.

В связи с продлением срока разведки был составлен «Проект поисковых работ на контрактной территории 1928 на разведку УВС» и утвержден Комитетом геологии и недропользования МИИНТ РК (протокол № 121 от 14.04.2011 г.) [12]. Согласно проекту были пробурены 3 разведочные скважины (ЗК-3, -4, -5) для уточнения геологической структуры и оценки месторождения.

В 2009 году компания АО «ПККР» на контрактной территории № 1928 проводила сейсмическую съемку 3Д.

В 2011 г. АО «АЭС» выполнило сейсмическую съёмку 3Д на месторождении Южный Карабулак Контрактной территории ТОО «СО» на площади 35,84 км<sup>2</sup>. Данные сейсмической съёмки обработаны в центре обработки данных ТОО «PGS Казахстан».

По результатам работ было установлено, что месторождения Южный Карабулак и Западный Карабулак приурочены к одной структуре и имеют общую залежь в продуктивном горизонте М-II. В связи с этим, оба месторождения согласно протоколу совместного совещания заседания ТОО «СО» и АО «ПККР» с участием ТОО «МГТС», ТОО НПЦ «Турангео», объединены в одно с названием Юго-Западный Карабулак, учитывая наличие месторождения Карабулак, расположенного к северо-востоку.

Для удобства чтения и различия скважин двух компаний, скважины обозначены первыми буквами своих частей месторождения. Например, скважины ТОО «СО» обозначены от названия месторождения Южный Карабулак – ЮК-1, ЮК-2 и т.д. Скважины АО «ПККР» от месторождения Западный Карабулак – ЗК-1, ЗК-2 и т.д. С такими названиями месторождений – Южный Карабулак и Западный Карабулак, запасы нефти и растворенного газа оперативных подсчётов учтены в ГКЗ РК.

В период разведки до 01.01.2012 г. в пробной эксплуатации на месторождении Юго-Западный Карабулак в соответствие с проектами [5 и 10] находились: нефтяная залежь горизонта М-II (I объект) на территориях двух недропользователей ТОО «СО» и АО «ПККР» и нефтяная залежь PZ горизонта (II объект), ранее, до ПЗ [20] стратиграфически относившаяся к горизонту К-Т (С) среднего карбона, на территории АО «ПККР».

В 2012 г. ТОО НПЦ «Турангео» выполнен «Подсчет запасов нефти и растворенного в нефти газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2012 г.» [21] и утверждён в ГКЗ РК 09.04.2012 г. (протокол ГКЗ РК № 1174-12-У).



В целом по месторождению суммарные геологические/извлекаемые запасы нефти, оценённые и принятые на государственный баланс по категории  $C_1$  составляют – 13865/6646 тыс.т (99 %), в т. ч. в пределах контрактных территорий: ТОО «СО» – 7906/3786 тыс.т, АО «ПККР» – 5959/2860 тыс.т. По категории  $C_2$  в пределах контрактной территории ТОО «СО» геологические/извлекаемые запасы нефти составили 180/54 тыс.т.

На основе утверждённых ГКЗ РК запасов нефти [13] в 2012 г. АО «НИПИнефтегаз» была составлена «Технологическая схема разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2012 г.» [1] рассмотренная ЦКРР РК 15.11.2012 г. (протокол №28) и утверждённая в КГиН МИ и НТ РК в 2012 г. (протокол №17-04-9084 от 07.12.2012 г.).

К реализации был принят 3 вариант разработки, согласно которому на месторождении выделено два объекта разработки:

- **I объект** – основной – нефтяные залежи горизонта М-II (основная залежь нефти и обособленная залежь в районе скважины ЗК-1);
- **II объект** – возвратный – нефтяные залежи горизонта PZ на территории АО «ПККР».

По 3 варианту для **I объекта** разработки (горизонта М-II) в 2012-2017 гг. запроектировано бурение 41 скважины, в т.ч. 31 скважина – в основной залежи М-II горизонта и 10 – в обособленной залежи в р-не скв. ЗК-1. Сетка квадратная с расстоянием между скважинами в основной залежи горизонта М-II – 500х500 м, в обособленной залежи – 300х300 м. Предусмотрен ввод 21 водонагнетательной скважины (17 – в основной залежи и 4 в обособленной залежи горизонта М-II) после отработки на нефть.

После отработки на нефть предусмотрен перевод 2-х добывающих скважин (ЗК-9 и ЗК-14 на территории АО «ПККР») на нижезалегающий **II объект** (горизонт PZ).

Разработка I – основного объекта была запроектирована с поддержанием пластового давления путём закачки попутной воды, добываемой с нефтью. Разработку II – возвратного объекта запроектировали возвратным фондом скважин I объекта на режиме истощения пластовой энергии.

Реализацию Техсхемы [1] на контрактной территории АО «ПККР» начали с января 2013 г., на территории ТОО «СО» – с февраля 2013 г. после подписания контракта на добычу.

В течение реализации утвержденного варианта Техсхемы в 2014 г. был составлен «Авторский надзор за реализацией Технологической схемы разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.05.2014 г.» [14], рассмотренный на ЦКРР РК



(протокол №50/16 от 22.08.2014 г.) и утверждённый КГиН МИиР РК (протокол №22-04-1033-И от 15.09.2014 г.), в котором отмечалось несоответствие фактических технологических показатели разработки проектным в целом по месторождению.

В 2014 г. Правительством РК каждому недропользователю было разрешено увеличить добычу нефти, в связи с чем, в «Авторском надзоре-2014 г.» [14] по I объекту (основной залежи горизонта М-II, разрабатываемой двумя недропользователями) были увеличены технологические показатели разработки относительно Техсхемы [1] на 2014-2015 гг. на 34 % – на территории АО «ПККР» и на 30-50 % – на территории ТОО «СО» за счёт большего ввода скважин в эксплуатацию. В обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II (на территории АО «ПККР») в 2014-2015 гг. предусмотрена временная консервация.

Разработка II – возвратного объекта (горизонта PZ на территории АО «ПККР») в Техсхеме [1] была запроектирована с 2014 г. путём перевода 2-х добывающих скважин (ЗК-9 и ЗК-14) с I объекта. Так как скважины ЗК-9 и ЗК-14 в январе-апреле 2014 г. эксплуатировали I объект со средними дебитами 321 т/сут и 30 т/сут соответственно, разработка нижезалегающего II объекта в «Авторском надзоре-2014 г.» [14] была запроектирована после выработки запасов на I объекте.

В 2016 г. был составлен отчёт о НИР «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» [15] (Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-718-И от 13.04.2016 г. – для ТОО «СО» и Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-719-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз») за трёхлетний период реализации Технологической схемы (2013-2015 гг.), в котором, в связи с несоответствием фактических показателей разработки запроектированным, с учётом планов недропользователя по бурению скважин, были уточнены технологические показатели на 2016-2018 гг.

В 2017 г. составлен отчёт о НИР «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» (Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-2232-И от 24.11.2017 г. – для ТОО «САУТС-ОЙЛ» и Протокол КГиН МИиР РК № 27-5-2230-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз») [16] за период 2016-I полугодие 2017 г., в котором уточнили основные технологические показатели разработки на 2017-2019 гг. в связи с возобновлением бурения новых скважин и получением промышленных притоков нефти в обособленной залежи горизонта М-II на контрактной территории АО «ПККР».

В этом же году по состоянию изученности на 02.01.2017 г. компаниями ТОО «НПЦ ТУРАН ГЕО» и ТОО «TIMAL CONSULTING GROUP» был составлен отчет «Пересчёт запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак» [17], который утверждён в ГКЗ РК (протокол № 1879-17-У от 06.12.2017 г.). В данной работе были учтены





новые данные, полученные в результате бурения новых 53-х скважин за 2012-2016 гг., выявлены новые залежи по горизонту PZ на обеих контактных территориях (в районе скважин ЮК-25, -35 – на территории ТОО «СО» и ЗК-2, -10, -42 и ЗК-19 – на АО «ПККР») и новые залежи по горизонту Ю-I на территории АО «ПККР» (в районе скважин ЗК-3, -9, -38), выявленные после Подсчёта запасов-2012 г. [13] и Техсхемы-2012 [1].

Таким образом, на месторождении Юго-Западный Карабулак была установлена нефтегазоносность следующих горизонтов: М-II (арыскупский горизонт), Ю-I (линзовидные залежи в юрских отложениях) и PZ (продуктивная терригенная «кора выветривания»).

В связи с изменением геологического строения месторождения произошло увеличение геологических/извлекаемых запасов нефти в целом по месторождению по промышленным категориям В+С<sub>1</sub> соответственно на 15/9 %, которые составили 15919/7234 тыс.т., из них:

- по территории АО «ПККР» увеличение произошло на 16/3 % (6922/2957 тыс.т),
- по территории ТОО «СО» увеличение произошло на 14/13 % (8997/4277 тыс.т).

Изменение запасов, в основном, произошло за счет увеличения объёма нефтенасыщенных пород.

За период 01.01.2017-01.03.2018 гг. в северной части месторождения Юго-Западный Карабулак в пределах контрактной территории АО «ПККР» были пробурены 11 новых эксплуатационных скважин, из них 7 скважин (ЗК-60-63, -65, -66, -68) пробурили в обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II, остальные 4 скважины – в основной залежи. По результатам бурения новых скважин на данной контрактной территории были получены притоки нефти из продуктивных горизонтов нижнего неокома нижнего мела (горизонта М-II), палеозойского фундамента (горизонта PZ) на северном своде месторождения и акшабулакской свиты верхней юры (горизонта Ю-I) на центральном своде, что позволило в 2019 г. ТОО «НПЦ Турангео» выполнить «Прирост запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.03.2018 г.» [18] (протокол ГКЗ РК № 2021-19-У от 08.02.2019 г.). Данный отчет по приросту запасов УВС выполнен только по северной части месторождения, расположенной на контрактной территории АО «ПККР». В основной залежи горизонта М-II, разрабатываемой двумя недропользователями, запасы УВ остались без изменения [20].

Геологические/извлекаемые запасы нефти по горизонтам М-II+PZ, объединённые в единый объект, увеличились на 662/147 тыс.т по категории С<sub>1</sub> или на 76,4/181,5 % и составили 1528/228 тыс.т. Геологические/извлекаемые запасы нефти категории С<sub>1</sub> по



горизонту Ю-I увеличились на 154/43 тыс.т или на 481,3/430 % и составили 186/53 тыс.т.

В 2021 г. ТОО «НПЦ Турангео» выполнил отчет по приросту запасов УВС, он также был выполнен только по северной части месторождения, расположенной на контрактной территории АО «ПКР». В данной работе подсчитаны запасы залежи в районе скважин: ЮЗК-10, -11, -12, -15, которая прилегает к основной части месторождения Юго-Западный Карабулак образуя с ней единую залежь горизонта М-II. Таким образом, по результатам бурения 4-х скважин, обработки геолого-геофизических (сейсморазведка 3D и ГИС) материалов, опробовательских и лабораторных работ произведен «Прирост запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.01.2021 г.» [21] (протокол ГКЗ РК №2321-21-У от 16.06.2021 г.) в районе скважин ЮЗК-10, -11, -12 и -15.

Итоги этих работ позволили произвести прирост запасов нефти по выделенным продуктивным горизонтам по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

Подсчитанные геологические/извлекаемые запасы нефти и растворенного в нефти газа категории  $C_1$  по горизонту М-II соответственно составляют 368/180 тыс.т и 26,1/12,7 млн.м<sup>3</sup>.

## 2 ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 2.1 Характеристика геологического строения

Характеристика геологического строения составлена на основе материалов всех пробуренных скважин. После работы [21], пробурены скважины ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15, ЗК-30, ЗК-36, ЗК-50, ЗК-51, ЗК-55, ЗК-57, ЗК-58, ЗК-60, ЗК-61, ЗК-62, ЗК-63, ЗК-65, ЗК-66, ЗК-67, ЗК-68, ЗК-69, ЗК-75, уточнившие представление о геологическом строении месторождения. После работы [28] из вышеперечисленных скважин были пробурены пять скважин (скважины ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15, ЗК-30, ЗК-51).

Месторождение Юго-Западный Карабулак разрабатывается двумя недропользователями: АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз» (северная часть месторождения) и ТОО «САУТС-ОЙЛ» (южная часть месторождения).

По состоянию на 01.01.2021 г. в фонде недропользователей числится 101 скважина (Рис. 2.1.1), из которых в северной части месторождения (территория АО «ПКСР») пробурено 50 скважин, в южной части (территория ТОО «САУТС-ОЙЛ») – 51 скважина.

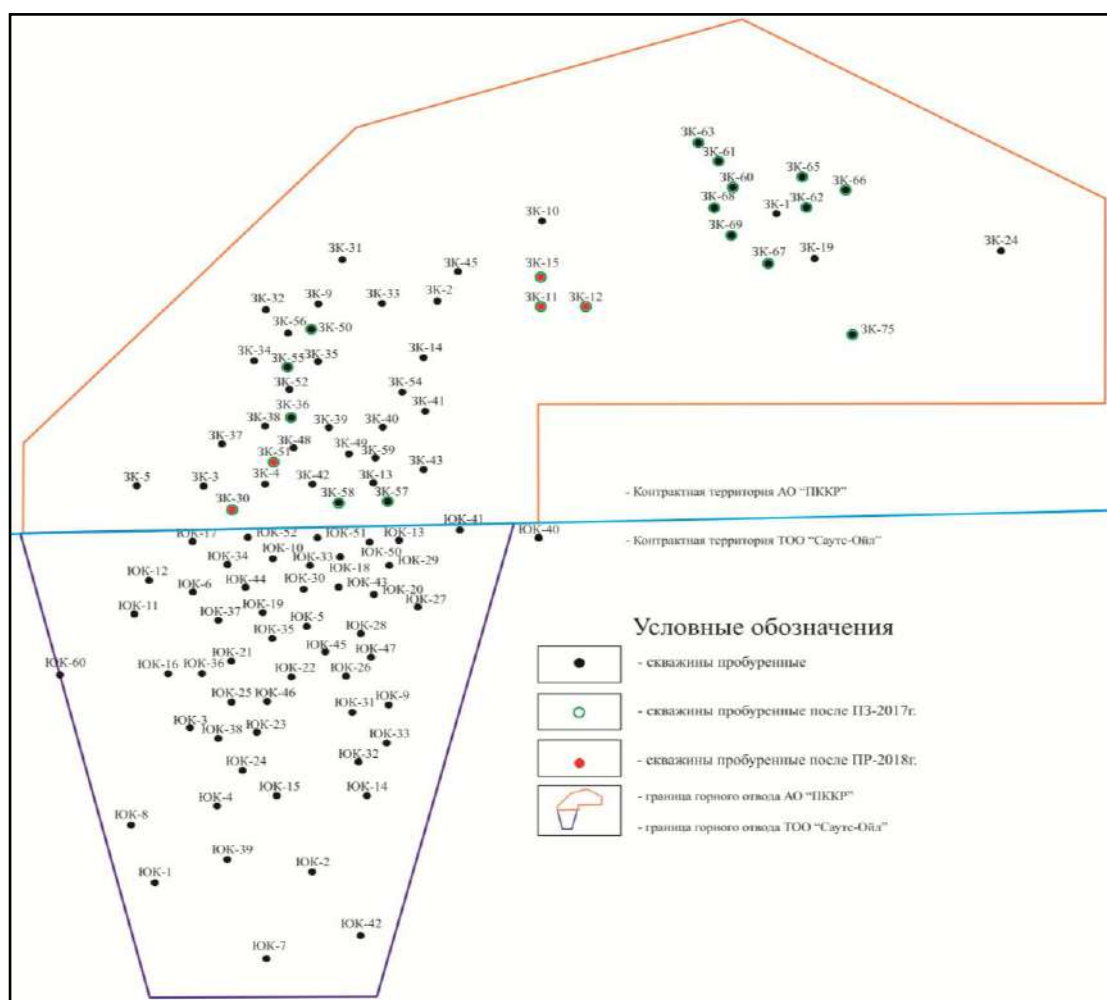


Рисунок 2.1.1 – Схема расположения пробуренных скважин месторождения Юго-Западный Карабулак

*Литолого-стратиграфическая характеристика*

В строении месторождения Юго-Западный Карабулак принимают участие отложения каменноугольных, юрско-меловых и палеоген-четвертичных осадочных отложений, вскрытых в результате бурения скважин. Максимальная длина проходки составила 1821 м в наклонно-направленной скважине ЮК-41.

#### *Палеозойская группа (PZ)*

На месторождении Юго-Западный Карабулак домезозойский фундамент, литологически можно условно разделить на две основные части: терригенную и карбонатную. Терригенная часть горизонта PZ залегает в верхней его части и представляет собой так называемую «кору выветривания», породы в разной степени обогащены обломочным материалом, представлены песчаными, гравийными, алевритовыми и глинистыми фракциями. Нижняя карбонатная часть горизонта PZ сложена преимущественно, известняками серыми, темно-серыми, коричневато-серыми, мелко-, микрозернистыми, обломочными, массивными, плотными, твердыми, доломитизированными, ниже-среднекаменноугольного возраста.

*Каменноугольная система (C). Нерасчлененные отложения ниже-среднего отделов ( $C_1$ - $C_2$ )* сложены известняками темно-серыми, светло-серыми, массивными, комковатыми, в различной степени органогенными с прослоями доломитизированных известняков, доломитов, мергелей и аргиллитов. В верхней части карбонатные породы выветрелые, кавернозные, нефтенасыщенные, к ним приурочен продуктивный горизонт PZ.

Возраст отложений нижний-средний карбон установлен по единичным определениям фораминифер в шламе на площади АО «ПККР». Фораминиферы встречены в 15 образцах шлама и по заключению В.Я. Жайминой возраст отложений предположительно определяется как самые верхи  $C_1$  – низы  $C_2$ .

#### *Мезозойская группа (MZ)*

*Юрская система (J)* представлена только верхним отделом и скважинами вскрыта только в объеме кумкольской и акшабулакской свит, которые распространены в межгорных впадинах палеозойского фундамента. На поднятиях, в большинстве случаев, юрские отложения отсутствуют вследствие размыва.

Отложения *кумкольской свиты ( $J_3km$ )* представлены *верхнекумкольской подсвитой ( $J_3km_3$ )*, сложенной чередованием глин, глинистых алевролитов с песчаниками, глинистыми песчаниками. В разрезе преобладают песчаные породы. В некоторых интервалах песчаники представлены прибрежными кварцевыми разностями, имеющими низкие значения гамма-активности. Максимальная толщина подсвиты составляет 42 м.

В нижней части отложения *акшабулакской свиты ( $J_3ak$ )* вскрыты во всех скважинах



месторождения, кроме скважин, пробуренных на северо-восточном поднятии в районе скважины ЗК-1. В северной части территории месторождения в нижней части свиты выделены песчаные породы с низкой гамма-активностью, чередующиеся с глинистыми породами. Толщина свиты достигает 35 м.

*Отложения меловой системы (К)* вскрыты всеми пробуренными скважинами. Нижняя часть меловых отложений по литологическому составу расчленяется на даульскую, карачетаускую и кызылкиинскую свиты. Верхняя часть относится к нерасчлененному разрезу турон-сенона. С отложениями даульской свиты связана нефтегазоносность Арыкумского прогиба.

*Нижний неоком ( $K_1nc_1$ )*. В разрезе нижнего неокома выделяется даульская свита, разделенная на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

*Нижнедаульская подсвита ( $K_1nc_1$ )* расчленена на два горизонта: нижний (арыкумский) и верхний.

*Арыкумский горизонт ( $K_1nc_{1ar}$ )* является регионально нефтеносным и представлен базальной толщей собственно платформенного подэтажа. В пределах месторождения верхняя пачка выпадает (выклинивается) из разреза. В связи с этим, приводится описание только нижней и средней пачек.

Нижняя пачка сложена песчаниками, мелко-, среднезернистыми слабосцементированными с прослоями аргиллитов. В подошвенной части содержит грубообломочные породы: конгломераты, гравелиты и песчаники крупнозернистые, в некоторых скважинах представленные карбонатами. Они составляют базальную часть арыкумского горизонта, к нижней части которого приурочен продуктивный горизонт М-II.

Толщина арыкумского горизонта в районе скважин 10, 11, 12, 15 колеблется от 19 до 22 м.

*Верхний горизонт нижнедаульской подсвиты ( $K_1nc_2$ )* представлен коричневыми глинами с тонкими прослоями песчаников, алевролитов, являющимися региональным флюидоупором для нефтеносных отложений арыкумского горизонта.

*Верхнедаульская подсвита ( $K_1nc_2$ )* в нижней и средней частях представлена переслаиванием пачек песчаных и глинистых красноцветных пород, в верхней - преимущественно глинами.

*Карачетауская свита ( $K_1a-al_2$ )* включает отложения апт-альба, с размывом залегающие на даульской свите. В нижней части сложена серо-цветными слабосцементированными песчаниками с прослоями гравелитов, в верхней части - глинами. Все породы сильно насыщены углефицированными растительными остатками.



*Кызылкинская свита ( $K_1a1_3-K_2s$ )*, объединяющая отложения альб-сеномана, залегает согласно на отложениях карачетауской свиты и сложена пестро-цветными, глинистыми алевролитами и глинами с прослоями песков и песчаников.

*Верхний отдел ( $K_2$ ). Туронский ярус ( $K_2t$ ). Балапанская свита ( $K_2bl$ )*. Отложения турона выделены в балапанскую свиту. Она залегает трансгрессивно на кызылкинской свите и сложена зеленовато-серыми песками и глинами с тонкой горизонтальной слоистостью, с включениями обугленных остатков растений и зерен глауконита.

Возраст установлен по спорам и пыльце как раннетуронский.

*Нерасчлененный верхний турон–нижний сенон ( $K_2t_2-sn_1$ )*. Отложения этой толщи залегают с размывом на породах балапанской свиты и представлены переслаивающимися пластами пестро-цветных песков и глин.

Возраст толщи обоснован комплексами спор и пыльцы.

*Верхнесенонский надъярус ( $K_2sn_2$ )*. В пределах Арыкумского прогиба отложения верхнего сенона в большинстве случаев отсутствуют за счет размыва в предпалеогеновое время. Толща сложена серыми глинами в основании и белыми песками с прослоями известняков в верхней части разреза.

Возраст толщи устанавливается на основании морской фауны, микрофауны и спорово–пыльцевых комплексов, как кампан-маастрихтский.

*Кайнозойская группа ( $KZ$ )* сложена морскими и континентальными отложениями палеогеновой и неоген–четвертичной систем.

*Палеогеновая система ( $P$ )* представлена палеоценом и частично эоценом. Отложения *палеоцена ( $P_1$ )* с размывом залегают на породах верхнего мела и представлены кварц–глауконитовыми песками и песчаниками с желваками фосфоритов.

Отложения *эоцена ( $P_2$ )* залегают с размывом и фосфоритовой галькой в основании на отложениях палеоцена. Нижняя часть отложений сложена зеленовато-серыми глинами с прослоями песчаников и алевролитов с включениями обугленных растительных остатков. В составе средней части - мергели и известняки с тонкими прослоями песчаников и алевролитов, в верхней - серые и зеленые тонкослоистые глины с включениями марказита, глауконита, зубов и чешуи рыб.

Нерасчлененные неоген–четвертичные отложения ( $N-Q$ ) сложены песками, суглинками, супесями, галечником, гравийными песками толщиной до 20 м.



### Тектоника

Месторождение Юго-Западный Карабулак в тектоническом отношении расположено в северо-западной части Аксайской горст-антиклинальной зоны, выделенной как Карабулакская антиклинальная структура. (Рис.2.1.2).



Рисунок 2.1.2 – Тектоническая схема

Месторождение Юго-Западный Карабулак делится на несколько сводов.

На структурной карте по кровле отложений PZ (граф. прил. 1) выделяются купола основного Центрального и Северного сводов.

Центральный свод осложнен несколькими вторичными куполами. В результате тектонической деятельности и денудации в позднепалеозойскую эпоху (нижний карбон) образовался сложный изрезанный рельеф с вертикальными уступами, типа небольших палео-останцов и палео-впадин. Расположение куполов в центральной части кольцевое, в результате которого, в середине образуются глубокие мульды. Поднятие имеет сложную форму. В центральной части картируются палеоподнятия в районе скважин ЗК-42, ЗК-45, ЮК-10, ЮК-27, в южной – в районе скважины ЮК-39. Размеры палеоподнятий небольшие, порядка 0,5х0,5 км. Самым высоким (абс. отм. -1367,6 м) является поднятие, расположенное в районе скважины ЮК-10. Все они отделены между собой неглубокими (10-30 м) седловинами или впадинами глубиной 40-60 м. Купола Центрального свода месторождения Юго-Западный Карабулак по поверхности палеозойского фундамента ниже куполов Северного, а окружающие небольшие мульды и перегибы заполнены верхнеюрскими отложениями.

В северо-восточном направлении от Центрального свода через седловину картируются поднятия в районе скважины ЗК-11 и в районе скважины ЗК-19.

В Пересчете запасов по состоянию на 02.01.2017г. [17] на структурной карте по кровле ОГ-PZ выделялось поднятие в районе скважины ЗК-10, контролируемое с запада и востока условными разломами, простирающимися с юга на север. После бурения скважины ЗК-11 в работе [17] была проведена переинтерпретация сейсмических данных 3Д северной части месторождения, в результате которой структурный план по кровле ОГ-PZ претерпел некоторые изменения. Было выявлено, что поднятие в районе скважин ЗК-10 и ЗК-11 является продолжением Центрального свода через седловину, и не подтвержден условный разлом, отделявший его от основной залежи. В отчете «Прирост запасов.... 2021 г.» [21] были выделены разломы  $f_1$  и  $f_2$  осложняющие структуру и имеющие не протяженную длину. По замыкающей изогипсе -1380 м поднятие в районе скважины ЗК-11 имеет вытянутую в субмеридиональном направлении форму, размеры 1,5х0,5 км и высоту порядка 40 метров.

Самым высоким (-1311 м) на структурной карте по кровле отложений PZ является поднятие Северного свода, расположенное в районе скважины ЗК-19. Это поднятие контролируется тектоническими нарушениями с севера и с запада -  $f_3$ , с востока -  $f_4$ , с юга -  $f_5$ . Размеры поднятия 2,3х1,0 км с амплитудой около 80 м. К западу от разлома  $f_3$  картируется небольшое поднятие в районе скважин ЗК-60 и ЗК-61, осложненное с северо-запада



небольшим разломом. Размеры поднятия по замкнутой изогипсе -1360 м 2,0х0,4 км.

Купола Северного свода месторождения Юго-Западный Карабулак по поверхности палеозойского фундамента полностью перекрыты отложениями нижнего мела, а окружающие купола небольшие мульды и перегибы выполнены верхнеюрскими отложениями (граф. прил. 2).

На месторождении юрские отложения, облекая палеозойские выступы, которые занимают всю центральную часть месторождения, создают антиклинальные складки-облекания. Одна из структур расположена в западной части карты кровли горизонта J-I (граф. прил. 1), и является наиболее разбуренной. По замыкающей изогипсе -1460 м она вытянута в северо-восточном направлении, ограничена выступом фундамента, имеет длину около 2,8 км при ширине порядка 0,6 км. Высота составляет 30 м.

По кровле арыкумского горизонта Паг (граф. прил. 1) структурный план Центрального и Северного сводов унаследованно повторяют структуру нижележащего горизонта PZ.

В отчете [21] поднятие в районе скважины ЗК-10 отделено от Центрального и Северного сводов условными тектоническими разломами. После проекта разработки [19] на Северном своде в районе скважины ЗК-10 были пробурены скважины ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15. Как было описано выше, в работе [21] было установлено, что поднятие высотой 25 м и размерами 2,0х0,7 км является продолжением Центрального свода. Структура осложнена с северо-запада разломом  $f_1$ .

На Северном своде по продуктивному горизонту М-II закартированы два антиклинальных поднятия. В западной части свода структура в районе скважины ЗК-19 осложнена тектоническими разломами с запада, юга и востока. По замыкающей изогипсе -1350 м поднятие имеет размеры 2,3х3 км с высотой около 55 м. В восточной части поднятие в районе скважины ЗК-24 имеет небольшие размеры 1,1х0,5 км с высотой порядка 10 м по замкнутой изогипсе -1350 м.

### ***Нефтеносность***

На месторождении Юго-Западный Карабулак установлена нефтегазоносность горизонтов: нижнего мела нижнего неокома горизонт М-II, верхней юры горизонт Ю-I и нижнего карбона горизонт PZ. Основная часть запасов (98%) углеводородов месторождения приурочена горизонту М-II.

Первооткрывательницей месторождения является скважина ЮК-1, где в 2008 году из отложений нижнего мела в интервале 1440-1446 м получен фонтанный приток нефти.

На месторождении Юго-Западный Карабулак опробованием охвачены все



продуктивные горизонты.

Продуктивный горизонт М-II вскрыт всеми пробуренными скважинами.

Выявлены три нефтяные залежи: Основная, залежь в районе скважины ЗК-1 и залежь в районе скважины ЗК-24.

Продуктивность горизонта М-II доказана результатами опробования 110 объектов, из 76 объектов получен приток нефти, из 24 – приток нефти с водой, из 5 – приток воды, в 5 – притока не получено.

*Основная залежь* выделена по интерпретации ГИС и доказана результатами опробования практически всех скважин.

В работе [13] ВНК в южной части залежи принят по подошве нефтенасыщенного коллектора в большинстве скважин на отметке -1359,1 м, в северной части на абсолютной отметке -1364,1 м по подошве опробованного и продуктивного по ГИС пласта в скважине ЗК-9.

В южной части Основной залежи кровля водонасыщенного коллектора определена на абсолютных отметках: -1358 м в скважине ЮК-6, -1358,4 м в скважине ЮК-15, -1359,1 м в скважине ЮК-9; подошва нефтеносного пласта определена по ГИС и опробованию на абсолютных отметках: -1358,7 м в скважине ЮК-14, -1359,8 м в скважине ЮК-7; четкий прямой контакт нефть-вода по ГИС отмечен в скважине ЮК-5 на абсолютной отметке -1359,6 м.

Таким образом отметка по скважинам варьирует от -1358 до -1359,8 м и принята для южной части основной залежи на абсолютной отметке -1359,1 м по кровле опробованного водоносного коллектора в скважине ЮК-9, где в интервале 1440,5-1443,5 (абс.отм. -1359-1362 м) получен приток пластовой воды.

А для северной части основной залежи ВНК принят по подошве опробованного нефтенасыщенного коллектора в скважине ЗК-9 на абсолютной отметке -1364,1 м, где в результате дифференцированного опробования интервала 1454-1456 м (абс.отм. -1362-1364 м) получена практически безводная нефть  $Q_n=47,75$  м<sup>3</sup>/сут, причем отметка -1364,1 м соответствует кровли водонасыщенного коллектора по ГИС в скважине ЗК-5.

В скважинах ЗК-55, ЗК-57, ЗК-58 и ЗК-59 при опробовании получены притоки нефти с дебитами 12,8 м<sup>3</sup>/сут, 50,7 м<sup>3</sup>/сут, 38,0 м<sup>3</sup>/сут, 103,6 м<sup>3</sup>/сут. По данным ГИС нефтенасыщенные пласты до отметок -1361,3 м, -1339,9 м, -1351,0 м, -1350,7 м.

После выполнения работы [19] в районе скважины ЗК-10 были пробурены скважины ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15. В скважинах были выделены нефтенасыщенные по ГИС пласты коллекторы и опробованы. В работе [21] в районе скважины ЮЗК-10 установлена залежь,



являющаяся продолжением Основной залежи. В скважине ЮЗК-11 в интервале 1424-1427 м получен фонтанный приток нефти дебитом  $51,7 \text{ м}^3/\text{сут}$  (расчетным путем) на 7 мм штуцере. В скважине ЮЗК-10 из интервала 1410-1425 м получен приток нефти объемом  $1,16 \text{ м}^3$ . В скважинах ЮЗК-12 и ЮЗК-15 в интервалах 1413-1422 м и 1420,5-1425 м получены притоки нефти  $26,85$  и  $35,68 \text{ м}^3/\text{сут}$  (расчетным путем).

Подолы нефтенасыщенных пластов в скважинах ЮЗК-10, 11, 12 и 15 находятся на отметках -1343,1 м, -1349 м, -1335,9 м и 1340,1 м, соответственно. Так как залежь в районе скважин является продолжением и единой с основной залежью горизонта М-II положение ВНК на этом участке было принято на отметке -1364,1 м.

Также, за период после выполнения работы [19] в районе Основной залежи пробурены скважины ЗК-30 и ЗК-51, данные по которым не внесли изменений в представления о нефтеносности залежи. Кровля нефтенасыщенных по данным ГИС пластов в скважинах ЗК-30 и ЗК-51 фиксируется на абсолютной отметке -1323,6 м. Выделенные пласты подтверждены опробованием. В скважине ЗК-30 из интервалов перфорации 1419-1423 м (-1331,3-1335,3 м) и 1431-1432 м (-1343,3-1344,3 м) при опробовании всего было получено  $60,66 \text{ м}^3$  жидкости, из которых  $42,95 \text{ м}^3$  нефти, причем обводненность во время вызова притока свабированием снижалась с 76,5% до 2,6%. В скважине ЗК-51 из интервала перфорации 1441,5-1445 м (-1351,5-1355 м) при опробовании было получено  $31,63 \text{ м}^3$  жидкости, из которых  $6,48 \text{ м}^3$  нефти, причем обводненность в процессе опробования также снижалась.

Таким образом, с учетом принятых отметок ВНК площадь нефтеносности основной залежи составила  $17741 \text{ тыс.м}^2$  (граф. прил. 4). Залежь сводовая, пластовая. Размеры ее составляют  $7 \times 3 \text{ км}$ , высота – 53 м.

*Залежь в районе скважины ЗК-1* является единой залежью продуктивных горизонтов М-II+PZ. Притоки нефти по продуктивному горизонту М-II получены в скважинах ЗК-1, ЗК-60, ЗК-61, ЗК-62, ЗК-63, ЗК-65, ЗК-66 и ЗК-68, по продуктивному горизонту PZ притоки получены из скважины ЗК-19.

В скважине ЗК-60 при испытании интервалов 1409-1422 м и 1402-1422 м получена нефть расчетными дебитами  $4,15$  и  $70,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ , соответственно. В скважине ЗК-68 при испытании в интервалах 1409-1418 и 1403-1418 м получены притоки нефти расчетными дебитами  $12,79$  и  $15,61 \text{ м}^3/\text{сут}$ , соответственно.

В скважине ЗК-19 опробована одним объектом при свабировании получен приток нефти дебитом  $22,8 \text{ м}^3/\text{сут}$  расчетным путем в интервале 1398-1412 м. Проведено ГРП, после ГРП получен приток нефти расчетным дебитом  $16,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ .





Скважины ЗК-1, ЗК-61, ЗК-62, ЗК-63, ЗК-65, ЗК-66 находятся в водонефтяной зоне.

В скважине ЗК-1 при испытании I-го объекта в интервале 1414-1440 м получены притоки нефти с водой расчетными дебитами 18,4 м<sup>3</sup>/сут нефти и 33,8 м<sup>3</sup>/сут воды. Во II объекте из интервала 1414-1425 м получен приток нефти расчетным дебитом 26,31 м<sup>3</sup>/сут.

В скважине ЗК-61 при опробовании интервала 1416-1420 м расчетный дебит нефти составил 12,58 м<sup>3</sup>/сут.

В скважине ЗК-62 при опробовании интервала 1408-1413 м получен приток нефти расчетным дебитом 7,6 м<sup>3</sup>/сут.

В скважине ЗК-63 при опробовании интервала 1411-1416 м получен приток нефти расчетным дебитом 56,3 м<sup>3</sup>/сут на 7 мм штуцере.

При опробовании интервала 1414-1423 м в скважине ЗК-65 получен приток нефти в объеме 20,31 м<sup>3</sup>. Дебит нефти расчетным путем составил 23,9 м<sup>3</sup>/сут.

В скважине ЗК-66 при опробовании получен незначительный приток нефти из интервала 1418-1422,5 м. Интервал 1429-1433 м – водоносный. Всего получено 0,6 м<sup>3</sup> нефти и 13,54 м<sup>3</sup> пластовой воды с уд. весом 1,05 г/см<sup>3</sup>.

В структурном плане залежи по горизонтам М-II и PZ являются единым поднятием, гидродинамически связаны и имеют единый ВНК.

В пробуренной скважине ЗК-67 при опробовании получен приток нефти дебитом 8,7 м<sup>3</sup>/сут, по данным ГИС нефтенасыщенные коллекторы до отметки -1340,2 м и водонасыщенный коллектор отмечается с отметки -1341,1 м.

В скважине ЗК-69 при опробовании получен приток нефти дебитом 8,4 м<sup>3</sup>/сут, по данным ГИС нефтенасыщенные коллекторы до отметки -1339,6 м и водонасыщенный коллектор отмечается с отметки -1340,4 м.

В скважине ЗК-75 при опробовании получен приток нефти дебитом 18,1 м<sup>3</sup>/сут, по данным ГИС нефтенасыщенные коллекторы до отметки -1337,9 м и водонасыщенный коллектор отмечается с отметки -1339,4 м.

ВНК залежи принят на абсолютной отметке -1340,3 м.

Залежь пластово-массивная, двухсводовая, размеры залежи 2,5\*1,8 км, высота 28 м. Площадь нефтеносности 2662 тыс.м<sup>2</sup>.

*Залежь в районе скважины ЗК-24* опробована одним объектом в интервале 1444-1457 м с получением притоков нефти с водой объемами 6,22 м<sup>3</sup> и 32,42 м<sup>3</sup>, соответственно. УВНК принят по подошве нефтенасыщенного пласта-коллектора на отметке -1356,7 м.

Залежь пластовая, сводовая. Размеры ее составляют 1,7\*0,7 км, высота 6 м. Площадь нефтеносности порядка 855 тыс.м<sup>2</sup>.



Продуктивный горизонт Ю-I. Выделена одна нефтяная залежь с двумя участками, разделенные разломом f<sub>7</sub>. Северо-восточный участок в районе скважины ЗК-31 и юго-западный участок в районе скважины ЗК-3 – продуктивны по результатам интерпретации ГИС и подтверждены опробованием.

На северо-восточном участке залежи в скважине ЗК-31 при опробовании интервала 1542,5-1545 м получен приток воды 22,21 м<sup>3</sup>.

ВНК на участке принят на абсолютной отметке -1437,7 м по подошве нефтенасыщенного пласта выделенной по результатам интерпретации ГИС в скважине ЗК-31.

На юго-западном участке в скважине ЗК-9 горизонт Ю-I опробован одним объектом в интервале 1543-1546 м, получен приток нефти расчетным дебитом 112,3 м<sup>3</sup>/сут на 10 мм штуцере.

В скважине ЗК-3 при испытании из интервала 1550-1553 м (Ю-I) получен приток нефти расчетным дебитом 37,3 м<sup>3</sup>/сут на 10 мм штуцере.

В скважине ЗК-38 и ЗК-39 опробован интервал 1551-1553 м (Ю-I), при этом получен приток нефти дебитом 204,62 м<sup>3</sup>/сут на 10 мм штуцере (расчетным путем).

ВНК на участке принят на абсолютной отметке -1463,2 м.

Залежь пластовая, полусводовая, литологически, стратиграфически и тектонически экранированная, размеры залежи 2,7\*0,7 км, высота на северо-восточном участке около 10 м, на юго-западном порядка 20 м (граф. прил. 5). Площадь продуктивности 1311 тыс.м<sup>2</sup>.

Продуктивный горизонт PZ. Продуктивность верхней терригенной части горизонта PZ доказана опробованием скважин ЗК-2, ЗК-10, ЗК-14, ЗК-42, ЗК-54, ЮК-25, ЮК-35, ЮК-37, ЮК-44. Нижняя карбонатная часть фундамента литологически сложена преимущественно известняками и является водоносной.

По терригенной части продуктивного горизонта PZ выделены пять литологически ограниченных линзовидных залежей: район скв. ЗК-2, ЗК-14, ЗК-54; район скв. ЗК-42; район скв. ЗК-10; район скв. ЮК-35, ЮК-37, ЮК-44; район скв. ЮК-25 (граф. прил. 6).

Залежь в районе скважины ЗК-10 выделена по данным ГИС и положительным результатам опробования скважины (дебит нефти 0,54 м<sup>3</sup>/сут и воды 4,39 м<sup>3</sup>/сут). ВНК принят по подошве нефтенасыщенного пласта на отметке -1388,9 м, а кровля водоносного пласта начинается с отметки -1389,7 м.

Залежь линзовидная, литологически и тектонически экранированная, размеры ее составляют 1\*0,5 км. Площадь нефтеносности равна 287 тыс.м<sup>2</sup>, высота составляет порядка 30 м.





*Залежь в районе скважин ЗК-2, ЗК-14, ЗК-54* выделена по опробованию и интерпретации ГИС. В скважине ЗК-2 при опробовании интервала 1494,5-1504 м получена практически безводная нефть с дебитом 4,89 м<sup>3</sup>/сут. В скважине ЗК-14 при дифференцированном опробовании двух интервалов 1502,5-1508 м и 1512-1520 м получен приток нефти дебитом от 2,54 до 11,1 м<sup>3</sup>/сут и воды – от 0,82 до 2,09 м<sup>3</sup>/сут.

ВНК принят по подошве доказанного опробованием нефтенасыщенного коллектора в скважине ЗК-14 на абсолютной отметке -1433,2 м.

Залежь пластовая, полусводовая, литологически экранированная, размеры залежи составляют 1,1\*0,4 км, высота – 24 м. Площадь продуктивности равна 369 тыс.м<sup>2</sup>.

*Залежь в районе скважины ЗК-42*

В скважине ЗК-42 по данным интерпретации материалов ГИС выделен нефтенасыщенный пласт-коллектор в интервале 1491-1491,8 м (-14022,7-1403,5 м).

ВНК принят по подошве -1403,5 м.

Залежь пластовая, полусводовая, литологически экранированная, размеры залежи составляют 0,5\*0,4 км, высота – около 20 м. Площадь продуктивности равна 127 тыс.м<sup>2</sup>.

*Залежь в районе скважин ЮК-35, ЮК-37, ЮК-44* выделена по опробованию и интерпретации ГИС. Продуктивность доказана получением притока нефти ЮК-35, ЮК-37 и ЮК-44 (дебитом до 20-24 м<sup>3</sup>/сут, притоки практически безводные).

ВНК принят по подошве нефтенасыщенного коллектора в скважине ЮК-35 на абс. отм. -1456,5 м.

Залежь литологически и тектонически экранирована, размеры ее составляют 0,8\*0,9 км, а высота порядка 35 м. Площадь нефтеносности равна 428 тыс.м<sup>2</sup>.

*Залежь в районе скважины ЮК-25* установлена по результатам опробования скважины, где в интервалах 1539-1542, 1547,5-1548,5, 1553,5-1555,5, 1556,5-1563 получен фонтанный приток нефти дебитом 40,9 м<sup>3</sup>/сут.

ВНК принят по подошве нефтенасыщенного коллектора в скважине ЗК-14 на абсолютной отметке -1485,1 м.

Залежь в районе скважины ЮК-25 пластовая сводовая, размеры ее составляют 0,4\*0,3 км, высота – порядка 23 м. Площадь нефтеносности равна 85 тыс.м<sup>2</sup>.

## 2.2 Характеристика толщин, коллекторских свойств продуктивных пластов (горизонтов) и их неоднородности

В данном разделе приведены результаты статистических обработок полученных значений толщин, емкостно-фильтрационных свойств и нефтегазонасыщенности коллекторов по данным ГИС и керну, а также коэффициентов неоднородности продуктивных горизонтов на дату выполнения настоящего отчета.

Коэффициенты песчанистости, расчлененности и распространения являются основными показателями, характеризующими степень неоднородности горизонтов. В таблице 2.2.1 приведена характеристика толщин, а в таблице 2.2.2 - статистические показатели неоднородности по каждому установленному продуктивному горизонту, определенные в пределах залежей с учетом всех пробуренных скважин.

На графическом приложении 3 приведены геологические профили, отражающие распространение, распределение и расчлененность коллекторов продуктивных горизонтов.

На месторождении Карабулак Юго-Западный за анализируемый период пробурены скважины ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15, ЗК-30, ЗК-51, освещенные геофизическими исследованиями. Приведенные в разделе данные уточнены на основе материалов, полученным по этим скважинам.

Общая толщина коллектора продуктивного горизонта **М-II** изменяется от 4,3 до 46,3 м, в среднем составляя 29,9 м. По данным ГИС в разрезе скважин прослеживается от 1 до 10 пропластков. Суммарная эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 1,7 до 33,1 м, в среднем равна 17 м.

Коэффициенты неоднородности в пределах контура нефтеносности равны: доля коллектора - 0,690 д. ед., расчлененности – 4,7 д. ед., распространения – 1.

Общая толщина коллектора продуктивного горизонта **М-II+PZ** изменяется от 12,3 до 47,0 м, в среднем составляя 29,3 м. По данным ГИС в разрезе скважин прослеживается от 1 до 11 пропластков. Суммарная эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 4,9 до 15,1 м, в среднем равна 10,7 м. Коэффициенты неоднородности в пределах контура нефтеносности равны: доля коллектора - 0,808, расчлененности – 3,6 д. ед., распространения – 1.

Общая толщина коллектора продуктивного горизонта **Ю-I** колеблется в пределах от 2,3 до 39,2 м, среднее значение 15,2 м. В разрезе скважин прослеживается от 1 до 5 пластов-коллекторов. Эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 0,9 до 5,6 м, в среднем составляет 3,4 м. Доля коллектора составляет 0,808 д. ед., коэффициент расчлененности – 2,5. В районе установленной залежи 6 скважин вскрыли пласты-коллекторы и еще в двух



скважинах пласты-коллекторы по данным ГИС отсутствуют. Таким образом, коэффициент распространения коллектора составляет 0,75 д.ед.

Таблица 2.2.1 - Характеристика толщин пластов-коллекторов

| Горизонт | Толщина          | Наименование            | Зоны горизонта |               | В целом по горизонту |
|----------|------------------|-------------------------|----------------|---------------|----------------------|
|          |                  |                         | нефтяная       | нефте-водяная |                      |
| М-II     | Общая            | Средняя, м              | 26,7           | 33,6          | 29,9                 |
|          |                  | Коэф. вариации, д. ед   | 0,061          | 0,037         | 0,061                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 4,3-40,1       | 22,5-46,3     | 4,3-46,3             |
|          | Эффективная      | Средняя, м              | 17,8           | 24,5          | 20,9                 |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,120          | 0,091         | 0,130                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 1,7-33,1       | 13,2-40,0     | 1,7-40,0             |
|          | Нефте-насыщенная | Средняя, м              | 17,8           | 16,0          | 17,0                 |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,120          | 0,219         | 0,163                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 1,7-33,1       | 4,0-32,5      | 1,7-33,1             |
| М-II+PZ  | Общая            | Средняя, м              | 16,9           | 32,5          | 29,3                 |
|          |                  | Коэф. вариации, д. ед   | 0,071          | 0,041         | 0,098                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 12,3-24,1      | 25,4-47,0     | 12,3-47,0            |
|          | Эффективная      | Средняя, м              | 11,4           | 27,9          | 24,9                 |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,012          | 0,105         | 0,173                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 9,6-13,1       | 7,9-42,5      | 7,9-42,5             |
|          | Нефте-насыщенная | Средняя, м              | 11,4           | 10,5          | 10,7                 |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,012          | 0,124         | 0,099                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 9,6-13,1       | 4,9-15,1      | 4,9-15,1             |
| Ю-I      | Общая            | Средняя, м              | 3,8            | 20,9          | 15,2                 |
|          |                  | Коэф. вариации, д. ед   | 0,156          | 0,327         | 0,697                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,3-5,3        | 8,8-39,2      | 2,3-39,2             |
|          | Эффективная      | Средняя, м              | 3,8            | 12,7          | 9,7                  |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,156          | 0,146         | 0,358                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,3-5,3        | 7,7-19,8      | 2,3-19,8             |
|          | Нефте-насыщенная | Средняя, м              | 3,8            | 3,3           | 3,4                  |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,156          | 0,264         | 0,227                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,3-5,3        | 0,9-5,6       | 0,9-5,6              |
| PZ       | Общая            | Средняя, м              | 14,6           | 10,3          | 11,7                 |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,335          | 2,379         | 1,424                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,9-22,6       | 0,8-45,3      | 0,8-45,3             |
|          | Эффективная      | Средняя, м              | 10,4           | 3,9           | 6,1                  |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,260          | 0,675         | 0,694                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,9-14,4       | 0,8-9,4       | 0,8-14,4             |
|          | Нефте-насыщенная | Средняя, м              | 10,4           | 2,6           | 5,2                  |
|          |                  | Коэф. вариации, доли ед | 0,260          | 0,680         | 0,967                |
|          |                  | Интервал изменения, м   | 2,9-14,4       | 0,8-7,0       | 0,8-14,4             |

Таблица 2.2.2 - Статистические показатели неоднородности М-II горизонта

| Горизонт | Кол-во скважин, используемых для определения | Доля коллектора |          | Коэффициент расчлененности, доли ед. |          | Коэффициент распространения, доли ед. |
|----------|----------------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|
|          |                                              | среднее         | вариации | среднее                              | вариации |                                       |
| М-II     | 85                                           | 0,690           | 0,048    | 4,7                                  | 0,151    | 1                                     |
| М-II+PZ  | 13                                           | 0,808           | 0,063    | 3,6                                  | 0,536    | 1                                     |
| Ю-I      | 6                                            | 0,808           | 0,084    | 2,5                                  | 0,360    | 0,750                                 |
| PZ       | 8                                            | 0,877           | 0,024    | 2                                    | 0,375    | 0,795                                 |

Общая толщина коллектора продуктивного горизонта **PZ** колеблется в пределах от



0,8 до 25,3 м, среднее значение составляет 11,7 м. В разрезе скважин прослеживается от 1 до 6 пластов-коллекторов. Эффективная нефтенасыщенная толщина, изменяется от 0,8 до 14,4 м, в среднем равна 5,2 м. Доля коллектора составляет 0,877, коэффициент расчлененности 2 д. ед., коэффициент распространения 0,795.

### 2.2.1 Характеристика коллекторов по керну

Петрофизическая характеристика коллекторов дополнена новыми данными по отбору и исследованиям керна из скважины ЗК-12, где отобрано 7 м керна (100 % от проходки) и проанализировано 10 образцов [21]. На рисунке 2.2.1 показана привязка керна по скважине ЗК-12, откуда видно, что керн отобран вне горизонта М-II, из юрских отложений. По скважине ЮЗК-15 керн не исследован.

Сведения по изученности продуктивных отложений по керну подробно представлены в отчете по приросту запасов 2021 г. [21] и в таблице 2.2.3.

На дату составления отчетов [21] и дополнения к проекту разработки по состоянию на 01.01.2021 г. из продуктивного горизонта М-II (нижняя часть арыкумского горизонта (K<sub>1пс1а</sub>) отобрано 145,1 м керна (85,9 % от проходки) из 20 скважин. Отложения палеозойского продуктивного горизонта PZ представлены 22,9 м керна (98,2 % от проходки) из трех скважин (ЮК-35, ЮК-37, ЗК-24).

Отложения горизонта Ю-I горизонта керном не освещены.

Тип коллектора, граничные значения ФЕС пород-коллекторов продуктивных горизонтов, установленные при подсчетах запасов 2017 и 2019 гг. [17, 18], остались неизменными и представлены в таблице 2.2.4.

**Таблица 2.2.3 – Отбор керна из отложений продуктивных горизонтов**

| Параметр                   | На 01.04.2019 г.                                                                                                                | На 01.01.21 г.                                                                                                                                            |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Горизонт М-II</b>       |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |
| Скважины с керном          | ЮК-4, ЮК-9, ЮК-15, ЮК-17, ЮК-21, ЮК-22, ЮК-23, ЮК-24, ЮК-25, ЮК-27, ЮК-50, ЗК-2, ЗК-4, ЗК-13, ЗК-14, ЗК-24, ЗК-32, ЗК-60, ЗК-68 | ЮК-4, ЮК-9, ЮК-15, ЮК-17, ЮК-21, ЮК-22, ЮК-23, ЮК-24, ЮК-25, ЮК-27, ЮК-50, ЗК-2, ЗК-4, ЗК-13, ЗК-14, ЗК-24, ЗК-32, ЗК-60, ЗК-68<br>после [ПР-2019]: ЗК-12 |
| Отбор керна, м             | 138,1                                                                                                                           | 145,1                                                                                                                                                     |
| Вынос керна от проходки, % | 71,9                                                                                                                            | 85,9                                                                                                                                                      |
| Кол-во образцов (по Кп)    | 217                                                                                                                             | 227                                                                                                                                                       |
| <b>Горизонт Pz</b>         |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |
| Скважины с керном          | ЮК-35, ЮК-37, ЗК-24                                                                                                             | ЮК-35, ЮК-37, ЗК-24                                                                                                                                       |
| Отбор керна, м             | 22,9                                                                                                                            | 22,9                                                                                                                                                      |
| Вынос керна от проходки, % | 98,2                                                                                                                            | 98,2                                                                                                                                                      |
| Кол-во образцов (по Кп)    | 37                                                                                                                              | 37                                                                                                                                                        |

Определить граничные значения проницаемости и пористости для палеозойского горизонта (PZ) не представилось возможным; К<sub>пр\_гр</sub> и К<sub>п\_гр</sub> были приняты по аналогии с

соседними месторождениями Южно-Торгайского нефтегазоносного бассейна, равными  $1 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> и 0,06 д.ед.

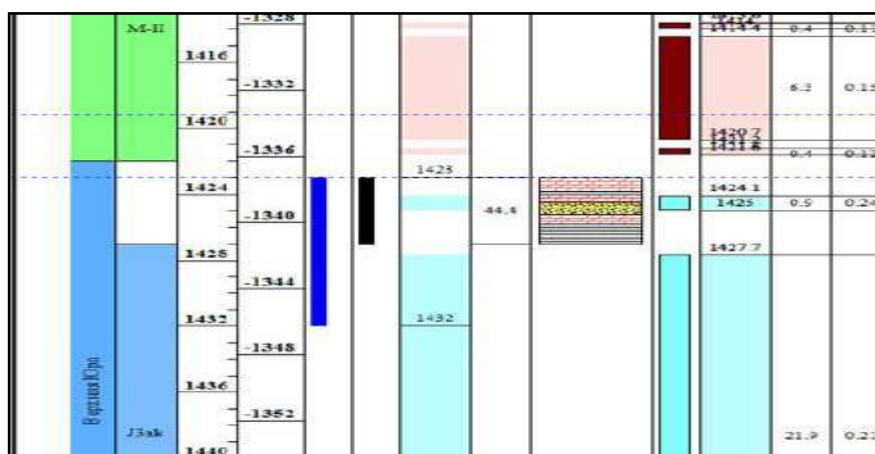


Рисунок 2.2.1- Геофизическая характеристика разреза по скважине ЗК 12 с привязкой интервала отбора керна

Литолого-петрографическая характеристика получена по результатам описания керна, шлифов, неоднократно представлялась в отчетах [17, 18, 20, 21], в настоящей работе приводится кратко.

Основной объект разработки – **продуктивный горизонт М-II** литологически представлен терригенными породами: песчаниками с прослоями алевролитов, реже гравелитами. Тип коллектора поровый.

Таблица 2.2.4 – Литология пород-коллекторов, тип коллектора и граничные значения ФЕС, установленные для продуктивных горизонтов

| Горизонт | Породы                 | Тип коллектора | Граничное значение     |                                                    |                |
|----------|------------------------|----------------|------------------------|----------------------------------------------------|----------------|
|          |                        |                | К <sub>п</sub> , д.ед. | К <sub>пп</sub> ×10 <sup>-3</sup> мкм <sup>2</sup> | Глинистость, % |
| М-II     | терригенные            | поровый        | 0,11                   | 1                                                  | 35             |
| Pz       | терригенно-карбонатные | поровый*       | 0,06*                  | 1*                                                 | -              |

Примечание: \*- принято по аналогии

Песчаники серые, разномерные, алевроитовые, с отдельными обломками гравийной размерности, полимиктовые, со спорадически поровым карбонатно-глинистым цементом, слабощементированные. Размер обломков изменяется от 0,01 до 1,2 мм. Макроскопически в породе отмечаются отдельные обломки гравийной размерности. Обломочный материал не сортирован, в основном преобладает мелкозернистая песчаная фракция (<40%, размер зерен 0,10-0,25 мм). Форма обломков полуокатанная, полуугловатая, удлиненная. Отмечаются разноориентированные открытые микротрещины раскрытостью 0,01-0,02 мм. Алевролиты коричневые, песчаные, с отдельными обломками гравийной размерности, с базальным глинистым цементом, ожеженые. Размер обломков изменяется

от 0,01 мм до 1,0 мм, реже – до 2,1 мм. Преобладающая фракция не выделяется, обломочный материал не сортирован, в основном отмечено преобладание крупнозернистой алевритовой фракции, имеющей размер зерен 0,04-0,10 мм. Форма обломков полуокатанная, полуугловатая, удлиненная. Гравелиты крупно-мелкообломочные, песчаниковые, с карбонатным цементом порового типа, ожелезненные. Размер обломков изменяется от 0,10 до 2,20 мм, реже – до 4,0 мм. Отмечаются в небольшом количестве алевритовые частицы величиной до 0,03-0,10 мм. Преобладающая фракция не выделяется, обломочный материал не сортирован, в основном преобладает мелкообломочная гравийная фракция (<40 %). Форма обломков полуокатанная, полуугловатая, удлиненная.

По результатам исследования керна средние значения пористости и проницаемости пород-коллекторов М-II горизонта в целом составляют 0,186 д.ед. и  $257,8 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Распределение абсолютной проницаемости ( $K_{пр}$ ) пород-коллекторов представлено в таблице 2.2.5. В основной залежи проницаемостью от нижнего предела до  $20 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> характеризуется 46 % исследованных образцов, причем 35,7 % образцов имеют  $K_{пр}$   $(1-10) \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>; образцы с более высокой  $K_{пр}$  распределены по указанным диапазонам практически равномерно.

Для всех образцов из продуктивного горизонта М-II без трещин с определением абсолютной проницаемости (117 образцам) построены распределения по диапазонам  $K_{пр}$  (1-10), (10-20), (20-50), (50-100), (100-300), (300-800) и ( $>800$ )  $\times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> и представлены в таблице 2.2.5.

**Таблица 2.2.5 - Распределения проницаемости по диапазонам по керну М-II горизонта**

| Объект | Параметр      | Интервалы изменения проницаемости $\times 10^{-3}$ мкм <sup>2</sup> |       |       |        |         |         |      | всего |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------|---------|------|-------|
|        |               | 1-10                                                                | 10-20 | 20-50 | 50-100 | 100-300 | 300-800 | >800 |       |
| М-II   | Число случаев | 41                                                                  | 14    | 14    | 9      | 17      | 14      | 8    | 117   |
|        | Частость, %   | 35.04                                                               | 11.97 | 11.97 | 7.69   | 14.53   | 11.97   | 6.84 | 100   |

Разрез продуктивного **палеозойского продуктивного горизонта (PZ)** по данным описаниям керна и шлама представлен терригенно-карбонатными породами – переслаиванием известняков мелко-микрозернистых (скв. ЮК-35) и средне-мелко-микрозернистых (скв. ЮК-37); известняков глинистых/аргиллитов известковистых; алевролитов мелкозернистых с гнездами песчаников и реже гравелитов (скв. ЮК-35), с примесью обломков песчаной и реже гравийной размерности (скв. ЮК-37). Известняки серые, темно-серые, коричневато-серые, мелко-, микрозернистые, обломочные, массивные, плотные, доломитизированные, с конкрециями кремнистого вещества, содержат разноориентированные прожилки кальцита, толщиной 5-10 мм. В породах присутствует

тонкодисперсное глинистое вещество, включения и обломки кремнистых соединений неправильной формы от алевритовой до гравийной размерности, распределенные неравномерно, и их содержание достигает 53-56 %. Содержание карбонатного материала составляет 42-74 %. По результатам изучения керн (37 образцов) пористость пород составляет 0,019 (0,002-0,069) д.ед., проницаемость –  $0,395 (0,03-7,0) \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Породы-коллекторы продуктивного горизонта Pz керном не представлены.

### **2.2.2 Характеристика коллекторских свойств по ГИС**

Геолого-геофизическая характеристика коллекторов по состоянию изученности на 01.01.2021 г. уточнена по результатам интерпретации материалов ГИС, выполненных в 5 скважинах, пробуренных в 2019-2020 гг. после утверждения Проекта разработки 2019 г. [19]: в районе скважины ЗК-10 (скважины ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15) и на Основном своде (скважины ЗК-30, ЗК-51).

На месторождении характеристика ёмкостных свойств по ГИС по состоянию изученности на 01.01.2021 г. выполнена с учётом результатов интерпретации материалов ГИС по 101 скважине, включая 5 скважин (ЗК-12, ЗК-15 и ЗК-11, ЗК-30, ЗК-51), пробуренных 2019-2020 гг и не вошедших в предыдущий проект разработки 2019 г. [19].

Основным объектом разработки и наибольшим по запасам является горизонт М-II – 98 %, горизонт Ю-I – 0,4 %, PZ – 1,6 %.

Меловые и юрские отложения представлены терригенными породами, породы-коллекторы, слагающие продуктивные горизонты М-II и Ю-I, представлены песчаниками разномелкозернистыми (от мелкозернистых до среднезернистых и гравия), алевритами, с прослоями аргиллитов.

Отложения палеозоя представлены известняками с прослоями известкового аргиллита.

**Геолого-технические условия проведения ГИС** подробно изложены в отчетах по подсчетам запасов 2017, 2021 гг [18, 20, 21], ниже отмечаем кратко.

Бурение новых скважин (2019-2020 гг), как и в предыдущие годы, в продуктивной части разреза производилось долотами диаметром 215,9 мм на полимерном или бентонитовом буровых растворах с параметрами: удельный вес 1,12-1,14 г/см<sup>3</sup>, вязкостью 48-56 сек и сопротивлением 0,18-1,20 Ом; пластовая температура пород на забое достигала 55,2 °С.

При интерпретации новых скважин использованы данные по пяти пробам пластовой воды, отобранным из отложений арыкумского горизонта нижнего неокома (скважина ЮЗК-1), общая минерализация которых составляет от 67,510 до 915,316 г/л, в среднем по





горизонту М-II – 76 г/л) [20].

Геолого-технические условия проведения ГИС признаны удовлетворительными.

### ***Объём и качество геофизических исследований***

Промыслово-геофизические исследования выполнялись сервисной компанией «CNLC» (Китайская Национальная каротажная корпорация) современными каротажными системами «ECLIPS-5700» и LEAP-800.

Комплекс ГИС в продуктивной части разреза включал следующие методы: гамма-каротаж ГК (GR), селективный ГК (СГК, g-спектрометрия), каверномер КВ (CALX), метод потенциалов самопроизвольной поляризации ПС (SP), индукционный каротаж высокой разрешающей способности ВИКИЗ (M2R1-M2RX), нейтронный НК (CNC), плотностной ГГКп (ZDEN) и акустический АК (DT) каротажи.

Контроль проводки скважины осуществлялся замерах инклинометрии, по результатам которых скважины вертикальные, с незначительными отклонениями стволов от вертикальной проекции.

В таблице 2.2.6 показано виды и объёмы методов ГИС в интервале продуктивной толщи.

**Таблица 2.2.6 – Виды и объёмы методов ГИС в интервале продуктивной толщи**

| Сква-<br>жина. | Дата<br>каротажа | Забой<br>по<br>ГИС, м | Интер-<br>валы<br>замера | ГК/<br>НК | КВ | ПС | ВИКИЗ | АК | ГГК | СГК | Т° |
|----------------|------------------|-----------------------|--------------------------|-----------|----|----|-------|----|-----|-----|----|
| ЗК-11          | 05.06.2019г.     | 1553                  | 604-1541                 | +/+       | +  | +  | +     | +  | +   | +   | +  |
| ЗК-12          | 14.06.2020г.     | 1500                  | 603-1482                 | +/+       | +  | +  | +     | +  | +   | +   | +  |
| ЗК-15          | 04.09.2020г.     | 1482                  | 595-1468                 | +/+       | +  | +  | +     | +  | +   | +   | +  |
| ЗК-30          | 16.03.2020г.     | 1580                  | 601-1567                 | +/+       | +  | +  | +     | +  | +   | +   | +  |
| ЗК-51          | 15.04.2019г.     | 1587                  | 606-1575                 | +/+       | +  | +  | +     | +  | +   | +   | +  |

Для оценки качества цементирования обсадных колонн проводились исследования акустическим цементомером (АКЦ) компанией ТОО «CNLC» и каротажной системой LEAP-800. В таблице 2.2.7 показаны результаты замеров акустической цементометрии, интервал исследований и качество цементации интервалов (%).

**Таблица 2.2.7– Процентный показатель качества крепления цемента**

| Скв.          | Дата замера  | Интервал обработки ГИС |            | Качество сцепления цементного камня с колонной по стволу скважины, % |           |         |
|---------------|--------------|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
|               |              | Кровля, м              | Подожва, м | плохое                                                               | частичное | хорошее |
| ЗК-11         | 10.06.2019г. | 12                     | 1522       | 3,9                                                                  | 1,1       | 95      |
| ЗК-12         | 20.06.2020г. | 11                     | 1462       | 11,3                                                                 | 5,1       | 83,6    |
| ЗК-15         | 09.09.2020г. | 12                     | 1462       | 5,8                                                                  | 19,9      | 74,3    |
| ЗК-30         | 20.03.2020г. | 11                     | 1539       | 9,2                                                                  | 13,7      | 77,1    |
| ЗК-51         | 01.05.2019г. | 10                     | 1560       | 2,4                                                                  | 8,3       | 89,3    |
| <b>Итого:</b> |              |                        |            | 6,42                                                                 | 9,62      | 83,86   |



По данным АКЦ определяемый контакт цемента с колонной, в основном, имеет интервалы хорошего и частичного сцепления.

В обсаженном стволе скважин за анализируемый период выполнялись исследования геофизическими методами по контролю за разработкой (ГИС-к) с целью определения профиля притока и приемистости в 10 добывающих и 7 нагнетательных скважинах приборами К-9 и ПЛТ-9.2 № 395, содержащим датчики высокочувствительного термометра ВТ, ШМ, манометра МН, резистивиметра РЕЗ, термоиндикатора притока СТИ, большого и малого расходомера РГД, локатор муфтовых соединений ЛМ, гамма-каротаж ГК.

Результаты проведенных ГИС-к подробно представлены в подразделе 9.1.

**Количественная интерпретация геофизических материалов** открытого ствола скважин на стадии оперативной обработки проведена компанией «CNLC» в программах «SAND» и «DFALS», используемых при обработке песчано-глинистых разрезов и в программах CRA/DFALS для определения сложного литологического свойства пласта.

Геофизические материалы по скважинам (ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15) были обработаны в рамках проекта прироста запасов нефти и растворенного газа по состоянию на 01.01.2021 г. ТОО «НПЦ Туран Гео». Результаты интерпретации материалов ГИС использованы в качестве подсчетных параметров в отчете [20].

**Основные положения интерпретационной модели** приведены из отчетов по подсчетам запасов [17, 20].

Выделение пластов - коллекторов проводилось по традиционным качественным прямым и косвенным признакам терригенных поровых, в неоднозначных случаях использовались количественные критерии, обоснованные на керне и принятые по аналогии (для PZ): нижние пределы для мела и юры –  $K_{п}^{гп}=0,11$ , палеозоя –  $K_{п}^{гп}=0,06$  д.ед.; верхнее значение объемной глинистости – менее 35%.

**Расчет пористости ( $K_{п}$ )** проводился с использованием данных акустического, плотностного и нейтронного каротажей по стандартным алгоритмам (с учетом объемной глинистости, определяемой с использованием зависимости для древних пород В.В. Ларионова); с выбором результирующего  $K_{п}$  (по наиболее достоверным методам).

**Коэффициент водонасыщенности** пластов-коллекторов определялся по методу электрического каротажа по уравнению Дахнова - Арчи с применением петрофизических зависимостей, полученных на своем керне по основной залежи ( $R_{п}=b/K_{п}^m$ ) и по аналогии с месторождением Кызылкия ( $R_{п}=a/K_{в}^{-1,94}$ ):

$$K_{в}=(a \cdot R_{в}/(K_{п}^m R_{п}))^{1/n}$$

$m$  – показатель степени цементации, равный -1,645 для М-II и для PZ –  $m = -1,487$



$n$  – показатель насыщения – для всех горизонтов (по аналогии)  $n = -1,94$ .

При интерпретации для PZ горизонта приняты традиционно  $m = -2$  и  $n = -2$  (для трещинно-кавернозных пород).

Соппротивление пластовой воды ( $R_v$ ) принято равным (с учётом минерализации и температуры) 0.065 для арыскупского горизонта и для PZ – 0.05 Ом (по аналогии с основной залежью).

Результаты интерпретации по новым скважинам позволили уточнить характеристику коллекторских свойств по ГИС для горизонта М-II.

Таким образом, в связи с новыми дополнительными данными по керну и уточнена характеристика коллекторских свойств. В таблице 2.2.8 приведена статистическая характеристика коллекторских свойств и нефтегазонасыщенности по керну и ГИС.

**Таблица 2.2.8 – Характеристика коллекторских свойств и нефтенасыщенности**

| Метод определения                  | Наименование            | Пористость, д. ед. | Проницаемость, доли ед. | Начальная нефтенасыщенность, д. ед. |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1                                  | 2                       | 3                  | 4                       | 5                                   |
| <b>Горизонт М-II</b>               |                         |                    |                         |                                     |
| Лабораторные исследования керна    | Количество скважин, шт. | 14                 | 14                      | не опред.                           |
|                                    | Кол-во определений, шт. | 189                | 112                     |                                     |
|                                    | Среднее значение        | 0,186              | 257,8                   |                                     |
|                                    | Коэффициент вариации    | 0,278              | 0,004                   |                                     |
|                                    | Интервал изменения      | 0,11-0,412         | 1,03-5215,2             |                                     |
| Геофизические исследования скважин | Количество скважин, шт. |                    | 95                      | 95                                  |
|                                    | Кол-во определений, шт. |                    | 408                     | 373                                 |
|                                    | Среднее значение        |                    | 0.17                    | 0.54                                |
|                                    | Коэффициент вариации    |                    | 0.040                   | 0.032                               |
|                                    | Интервал изменения      |                    | 0.11-0.30               | 0.40-0.81                           |
| <b>Горизонт Ю-I</b>                |                         |                    |                         |                                     |
| Геофизические исследования скважин | Количество скважин, шт. |                    | 6                       | 6                                   |
|                                    | Кол-во определений, шт. |                    | 13                      | 13                                  |
|                                    | Среднее значение        |                    | 0.23                    | 0.53                                |
|                                    | Коэффициент вариации    |                    | 0.032                   | 0.046                               |
|                                    | Интервал изменения      |                    | 0.15-0.33               | 0.40-0.83                           |
| <b>Горизонт PZ</b>                 |                         |                    |                         |                                     |
| Геофизические исследования скважин | Количество скважин, шт. |                    | 4                       | 4                                   |
|                                    | Кол-во определений, шт. |                    | 11                      | 11                                  |
|                                    | Среднее значение        |                    | 0.15                    | 0.53                                |
|                                    | Коэффициент вариации    |                    | 0.10                    | 0.024                               |
|                                    | Интервал изменения      |                    | 0.07-0.26               | 0.41-0.71                           |

## Выводы

В задачу геофизических исследований скважин в открытом стволе на стадии промышленной эксплуатации месторождения входит уточнение геологического строения, определения положения продуктивных пластов, их фильтрационно-ёмкостных свойств и положения флюидаальных контактов.



На месторождении Юго-Западный Карабулак установлена нефтегазоносность нижнемеловых отложений (горизонт М-II), верхней юры кумкольской свиты (горизонт Ю-I) и нижнего карбона (горизонт PZ).

Характеристика ёмкостных свойств по ГИС по состоянию изученности на 01.01.2021 г. выполнена с учётом результатов интерпретации материалов ГИС по 101 скважине, включая 5 скважин (ЗК-12, ЗК-15, ЗК-11, ЗК-30, ЗК-51), пробуренных за период 2019-2020 гг.

Как уже отмечено выше, результаты интерпретации материалов ГИС по скважинам ЗК- 11, ЗК -12 ЗК -15 использованы в качестве подсчетных параметров в отчете по приросту запасов [20] по залежи горизонта М-II, прилегающей к основной части месторождения Юго-Западный Карабулак.

Таким образом, выполняемый комплекс геофизических исследований и качество и полнота материалов ГИС соответствуют требованиям «Технической инструкции...» [26] и технических рекомендаций к скважинным приборам; позволяют обеспечить решение ряда задач, связанных с оценкой эффективных толщин, определением емкостных свойств пластов-коллекторов, характера насыщения.

Поэтому, в проектных скважинах предлагается проводить ранее используемый комплекс ГИС, включающий: ГК, СГК, КВ (CALX), ПС (SP), многозондовый индукционный каротаж ВИКИЗ (M2R1-M2RX), нейтронный НК (CNC), плотностной ГГКп (ZDEN) и акустический АК (DT) каротажи.

Для контроля проводки скважины и ориентации его в пространстве по мере углубления скважины необходимо выполнять инклинометрию.

Геофизические исследования в открытом стволе являются разовыми и выполняются после окончания бурения и завершения строительства скважины.

При проведении ГИС повысить требования к сервисным геофизическим компаниям по качеству получаемой информации.

При обсадке скважин проводить исследования качества цементирования (АКЦ) и состояния колонн (СГДТ), локатор муфт (ЛМ), замер термометрии (ТМ) и фоновый замер ГК для привязки.



### 2.3 Физико-химические свойства и состав нефти, газа и воды

После выполнения «Проекта разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.04.2019 г.» [19] на контрактной территории АО «ПКСР» обнаружена новая залежь в районе скважин ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15 относящаяся к продуктивному горизонту М-II. В 2019 – 2020 гг. проведены исследования 4-х проб пластовой нефти из скважин ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15 в китайской компании «СиЭнИСи».

Кроме того, исследованы 5 проб дегазированной нефти, отобранных из скважин ЗК-12, ЗК-15, ЗК-38, ЗК-51 и ЗК-55.

Всего по состоянию изученности на 01.01.2021 г. совместно на контрактных территориях ТОО «СО» и АО «ПКСР» месторождения Юго-Западный Карабулак физико-химические свойства пластовой нефти представлены результатами исследований 70 глубинных проб нефти, отобранных из 27 скважин; дегазированной нефти – 39 проб из 33 скважин; растворённого газа – 40 проб из 28 скважин.

Исследования физико-химических характеристик глубинных и поверхностных проб нефти, анализы газа, растворенного в нефти проводились в физико-химических лабораториях ТОО «Мунайгазгеолсервис», «СиЭнИСи», АО «НИПИнефтегаз» и полевой лаборатории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресурсиз».

#### 2.3.1 Свойства пластовой нефти

Свойства пластовой нефти месторождения Юго-Западный Карабулак представлены исследованиями глубинных проб нефти за весь период разработки месторождения по состоянию изученности на 01.01.2021 г.

В данном разделе физико-химические свойства пластовой нефти описаны по результатам исследований 70 проб, в том числе:

- по ТОО «СО» в количестве 39 – из скважин ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19, -21, -34, -41 (основная залежь М-II); 6 проб из скважин ЮК-36, -37 (горизонт PZ);
- по АО «ПКСР» – 20 проб из 14 скважин ЗК-2, -3, -4, -9, -11, -12, -13, -15, -33, -34, -35, -39, -43, -52 (основная залежь М-II), 2-х проб из скважин ЗК-60, -19 (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II + район скважины ЗК-19) и 3-х проб из скважин ЗК- 3, -9 и -38 (горизонт Ю-I).

Исследования проводились по внутренним методикам аналогичным ОСТ 153-39.2-048-2003 на оборудовании PVT ACM-600, Fluid Eval (Vinci Technologies), HB BlakOil PVT Analyzer.

При пластовых условиях проведен комплекс PVT-исследований, включающий в себя:



- опыт объёмного расширения пластового флюида;
- опыт однократного разгазирования;
- определение плотности пластовой нефти;
- определение вязкости пластовой нефти;
- опыт дифференциального разгазирования.

В результате определены основные параметры пластовой нефти: давление насыщения, коэффициент сжимаемости, газосодержание, объемный коэффициент, плотность пластовой и сепарированной нефти, вязкость пластовой нефти, компонентный состав растворенного газа и дегазированной нефти с расчетом состава пластовой смеси методом материального баланса.

В результате определены основные параметры пластовой нефти, представленные в таблице 2.3.1.

#### Основная залежь горизонта М-II

Свойства пластовой нефти продуктивного горизонта М-II представлены по контрактным территориям ТОО «СО» и АО «ПКСР».

Физико-химические свойства пластовой нефти по контрактным территориям существенно различаются. Значения газосодержания и давления насыщения, полученные в исследовательской лаборатории ТОО «Мунайгазгеолсервис» с 2009 по 2014 гг. для ТОО «СО» значительно превышают значения, полученные в компании «СиЭнИСи» для АО «ПКСР».

В 2014 году при утверждении проектного документа «Авторского надзора.....», согласно протоколу ЦКРР № 50/16 от 22.08.2014 г., принято решение осуществить отбор глубинных проб на обеих территориях и провести исследования для уточнения свойств пластовой нефти в независимой лаборатории. В целях выполнения рекомендации ЦКРР, в том же году АО «НИПИнефтегаз» отобраны глубинные пробы из скважины ЗК-33 и ЗК-39 на контрактной территории АО «ПКСР» и ЮК-41 на контрактной территории ТОО «СО», которые показали сопоставимые результаты. В результате, завышенные значения по контрактной территории ТОО «СО» не учитывались при усреднении данных.

Свойства пластовой нефти основной залежи *горизонта М-II* представлены: ТОО «СО» 39 исследованиями из 8 скважин (ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19, -21, -34, -41).

Для характеристики физико-химических свойств пластовой нефти горизонта М-II контрактной территории ТОО «СО» использованы результаты исследований 9 проб из скважин ЮК-34, и ЮК-41.

Средние параметры пластовой нефти *горизонта М-II контрактной территории ТОО «СО»*: давление насыщения составляет в среднем 3,02 МПа, газосодержание 51,43 м<sup>3</sup>/т,



объемный коэффициент нефти равен 1,168 д.ед., плотность пластовой нефти равна 0,728 г/см<sup>3</sup>, динамическая вязкость пластовой нефти 0,90 мПа\*с. Величина усадки равна 14,09 %.

*Контрактная территория АО «ПККР»*

В 2019-2020 гг. в китайской компании «СиЭнИСи» проведены исследования 4-х проб пластовой нефти из 3-х скважин: ЗК-11 (дата отбора – 21.06.2019 г., ИП – 1424-1427 м; дата отбора – 13.10.2019 г., ИП – 1412-1418), ЗК-12 (дата отбора – 20.08.2020 г., ИП – 1413-1422 м) и ЗК-15 (дата отбора – 24.09.2020 г., ИП – 1420,5-1425 м).

По параллельным пробам в лаборатории проведены проверка качества глубинных проб, определение типа флюида, по результатам моделирования в программе Eclipse получена диаграмма фазового состояния пластового флюида.

Физико-химические свойства пластовой нефти изучены по результатам исследований 20 глубинных проб, отобранных из 14 скважин ЗК-2, -3, -4, -9, -11, -12, -13, -15, -33, -34, -35, -39, -43, -52.

В результате анализа отбракованы значения вязкости пластовой нефти из скважин ЗК-34, -43, -52, сильно отличающиеся от средних по горизонту и практически соответствующие вязкости полностью дегазированной нефти.

В среднем по основной залежи горизонта М-II (АО «ПККР») давление насыщения составляет 3,28 МПа, газосодержание – 72,12 м<sup>3</sup>/т, объемный коэффициент нефти – 1,232 д.ед., плотность пластовой нефти равна 0,732 г/см<sup>3</sup>, динамическая вязкость пластовой нефти 1,15 мПа\*с. Величина усадки равна 18,80 %.

В целом по основной залежи горизонта М-II усреднённое значение давления насыщения – 3,15 МПа, газосодержание – 61,77 м<sup>3</sup>/т, объемный коэффициент нефти равен 1,200 д.ед., плотность пластовой нефти – 0,730 г/см<sup>3</sup>, динамическая вязкость пластовой нефти – 1,03 мПа\*с.

На рисунках 2.3.1 – 2.3.3 приведено изменение параметров пластовой нефти при снижении давления, определённое по результатам дифференциального разгазирования проб пластовой нефти из скважин ЗК-33, -39 (АО «ПККР») и ЮК-41 (ТОО «СО»), на рисунке 2.3.4 – зависимость основных параметров пластовой нефти основной залежи продуктивного горизонта М-II по результатам исследований всех представительных проб пластовой нефти методом однократного разгазирования.



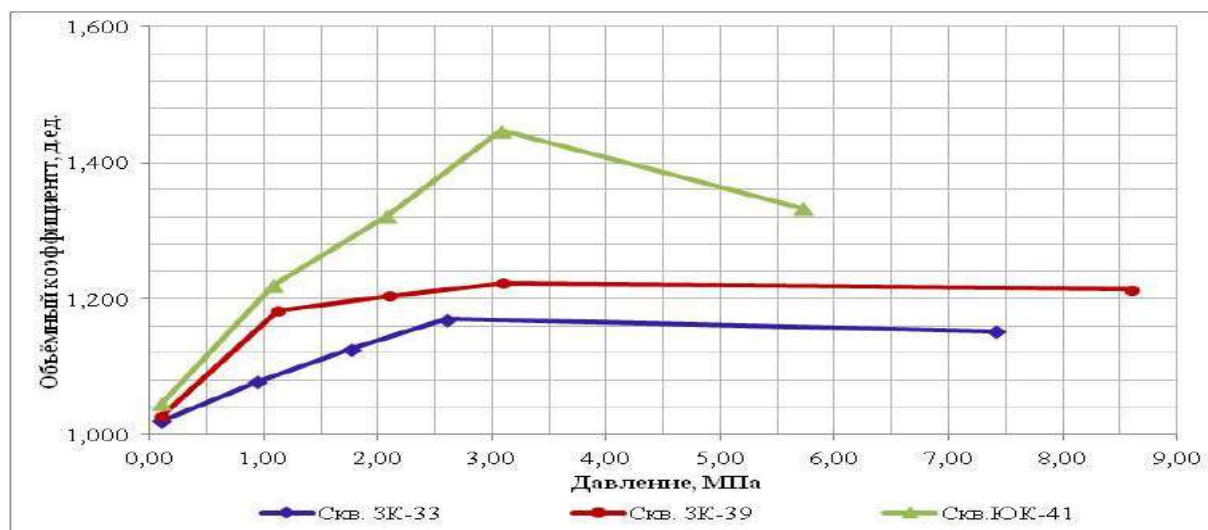


Рисунок 2.3.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II.  
Зависимость объёмного коэффициента от давления

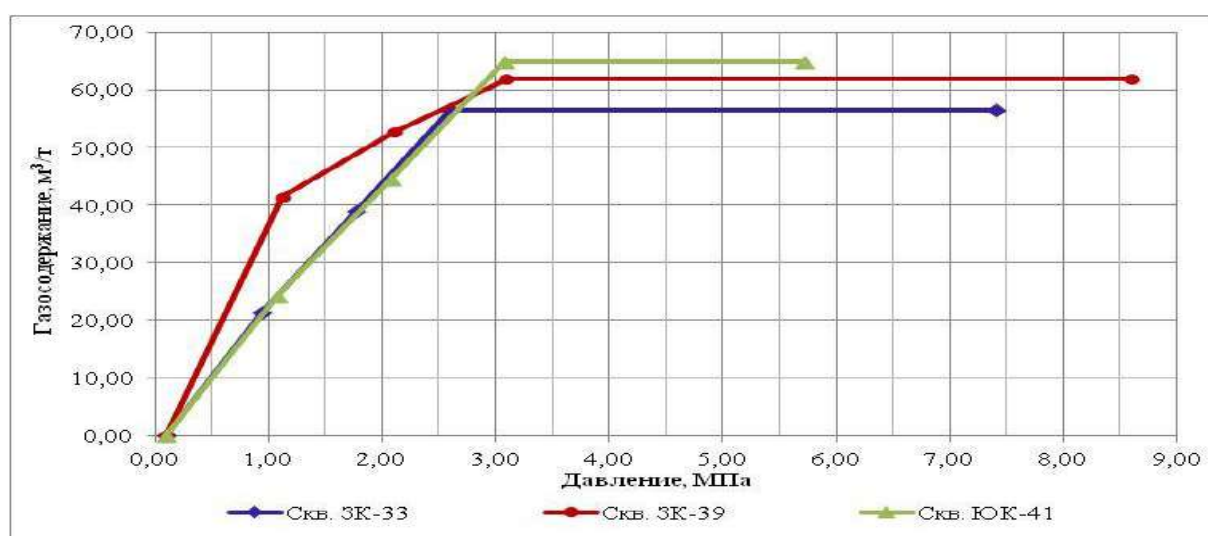


Рисунок 2.3.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II.  
Зависимость газосодержания от давления

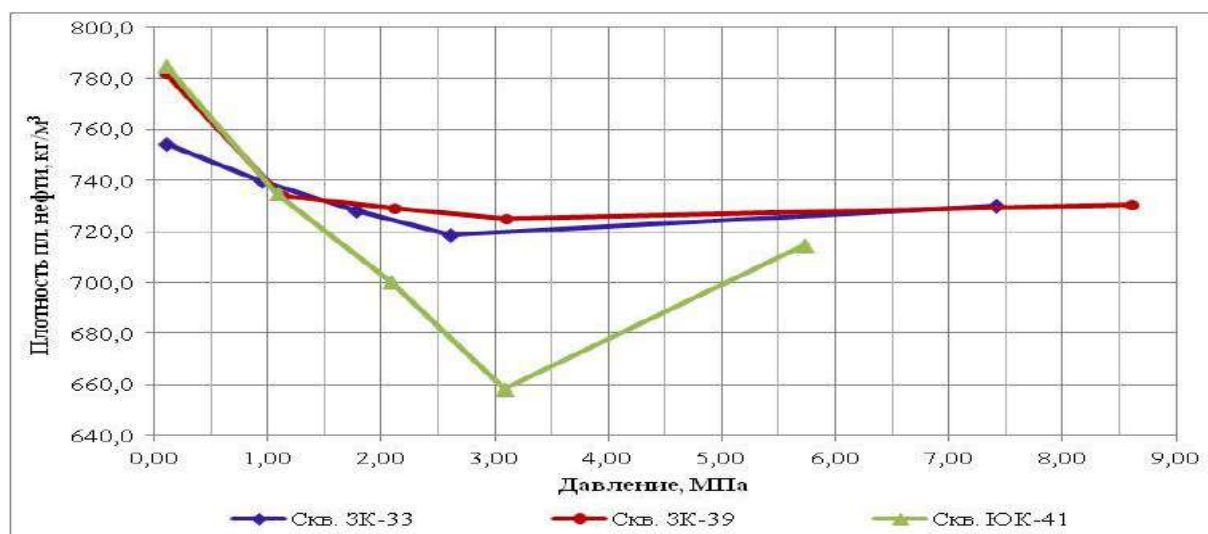


Рисунок 2.3.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основная залежь горизонта М-II.  
Зависимость плотности от давления

Таблица 2.3.1 - Месторождение Юго-Западный Карабулак. Физико-химические свойства пластовой нефти по состоянию на 01.01.2021 г.

| № скважины       | Интервал перфорации, м  | Дата проведения испытаний начало/конец | Глубина отбора, м | Рпл., МПа | Тпл., °С | Тзаб., °С | Рнас., Мпа  | Объемный коэффициент, д.ед. | Усадка, %    | Газосодержание, м³/т | Плотность нефти, г/см³ |               | Динамич. вязкость пл. нефти, мПа*с | Коэффициент растворимости, м3/м3* МПа | Исполнитель |
|------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------------------------|--------------|----------------------|------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           |             |                             |              |                      | пластовая              | поверхностная |                                    |                                       |             |
| 1                | 2                       | 3                                      | 4                 | 5         | 6        | 7         | 8           | 9                           | 10           | 11                   | 12                     | 13            | 14                                 | 16                                    | 17          |
| ЮК-2*            | 1434-1442               | 18.01.-<br>28.01.2009                  | 1410              | 15,23     | 57,0     | 57,0      | 7,00        | 1,273                       | 21,45        | 71,96                | 0,655                  | 0,791         | 0,79                               | 8,13                                  | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 6,35        | 1,219                       | 17,97        | 71,83                | 0,684                  |               | 0,81                               | 8,95                                  |             |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 6,70        | 1,248                       | 19,87        | 71,92                | 0,669                  |               | 0,80                               | 8,49                                  |             |
| Среднее по ЮК-2  |                         |                                        |                   |           |          |           | <b>6,68</b> | <b>1,247</b>                | <b>19,76</b> | <b>71,90</b>         | <b>0,669</b>           | <b>0,791</b>  | <b>0,80</b>                        | <b>8,52</b>                           |             |
| ЮК-3*            | 1414-1434               | 29.01.-<br>13.02.2009                  | 1395              | 15,0      | 57,0     | 57,0      | 6,20        | 1,195                       | 16,36        | 78,90                | 0,711                  | 0,801         | 0,96                               | 10,19                                 | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 7,00        | 1,244                       | 19,61        | 82,01                | 0,682                  |               | 0,90                               | 9,38                                  |             |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 6,40        | 1,218                       | 17,90        | 79,85                | 0,700                  |               | 0,96                               | 9,99                                  |             |
| Среднее по ЮК-3  |                         |                                        |                   |           |          |           | <b>6,53</b> | <b>1,219</b>                | <b>17,96</b> | <b>80,25</b>         | <b>0,698</b>           | <b>0,801</b>  | <b>0,94</b>                        | <b>9,85</b>                           |             |
| ЮК-4*            | 1424-1428;<br>1430-1444 | 17.02.-<br>28.02.2009                  | 1390              | 14,93     | 59,0     | 59,0      | 6,75        | 1,246                       | 19,74        | 82,79                | 0,670                  | 0,786         | 0,75                               | 9,64                                  | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 6,40        | 1,181                       | 15,33        | 81,83                | 0,706                  |               | 0,77                               | 10,05                                 |             |
|                  |                         |                                        |                   |           |          |           | 6,35        | 1,180                       | 15,25        | 80,73                | 0,706                  |               | 0,79                               | 9,99                                  |             |
| Среднее по ЮК-4  |                         |                                        |                   |           |          |           | <b>6,50</b> | <b>1,202</b>                | <b>16,77</b> | <b>81,78</b>         | <b>0,694</b>           | <b>0,786</b>  | <b>0,77</b>                        | <b>9,89</b>                           |             |
| ЮК-10*           | 1408-1418               | 25.06.-<br>27.07.2013                  | 1397              | 10,6      | 55,0     | 55,0      | 7,35        | 1,221                       | 18,10        | 101,31               | 0,709                  | 0,802         | 0,78                               | 11,05                                 | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 7,40        | 1,250                       | 20,00        | 105,99               | 0,690                  |               | 0,76                               | 11,49                                 |             |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 7,50        | 1,291                       | 22,54        | 112,76               | 0,680                  |               | 0,70                               | 12,06                                 |             |
|                  | 1408-1418               | 10.05.-<br>30.05.2014                  | 1413              | 9,617     | 56,2     | 56,2      | 8,40        | 1,210                       | 17,36        | 83,28                | 0,698                  | 0,795         | 1,85                               | 7,88                                  | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           | 56,2     | 56,2      | 8,40        | 1,162                       | 13,94        | 65,56                | 0,718                  |               | 2,20                               | 6,20                                  |             |
|                  |                         |                                        |                   |           | 56,2     | 56,2      | 8,50        | 1,267                       | 21,07        | 104,77               | 0,671                  |               | 1,45                               | 9,79                                  |             |
| Среднее по ЮК-10 |                         |                                        |                   |           |          |           | <b>7,93</b> | <b>1,234</b>                | <b>18,84</b> | <b>95,61</b>         | <b>0,694</b>           | <b>0,799</b>  | <b>0,75</b>                        | <b>9,75</b>                           |             |
| ЮК-18*           | 1407-1414;<br>1421-1436 | 18.06.-<br>05.07.2013                  | 1380              | 10,5      | 55,0     | 55,0      | 8,15        | 1,243                       | 19,55        | 92,21                | 0,686                  | 0,787         | 0,71                               | 8,90                                  | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 8,30        | 1,250                       | 20,00        | 102,20               | 0,673                  |               | 0,66                               | 9,69                                  |             |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 8,25        | 1,244                       | 19,61        | 98,61                | 0,678                  |               | 0,68                               | 9,41                                  |             |
| Среднее по ЮК-18 |                         |                                        |                   |           |          |           | <b>8,23</b> | <b>1,250</b>                | <b>19,72</b> | <b>97,67</b>         | <b>0,679</b>           | <b>0,787</b>  | <b>0,68</b>                        | <b>9,33</b>                           |             |
| ЮК-19*           | 1412-1420               | 14.06.-<br>01.07.2013                  | 1392              | 10,7      | 55,0     | 55,0      | 8,25        | 1,280                       | 21,88        | 69,43                | 0,653                  | 0,795         | 0,87                               | 6,69                                  | ТОО «МГТС»  |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 8,40        | 1,292                       | 22,60        | 83,06                | 0,652                  |               | 0,81                               | 7,86                                  |             |
|                  |                         |                                        |                   |           | 55,0     | 55,0      | 8,70        | 1,319                       | 24,18        | 98,77                | 0,648                  |               | 0,74                               | 9,03                                  |             |

Продолжение таблицы 2.3.1

| Продолжение таблицы 2.3.1 |                                           |                            |      |       |      |      |      |       |       |        |       |       |      |       |                       |  |
|---------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-----------------------|--|
| 1                         | 2                                         | 3                          | 4    | 5     | 6    | 7    | 8    | 9     | 10    | 11     | 12    | 13    | 14   | 16    | 17                    |  |
| ЮК-19*                    | 1412-1420                                 | 20.05.-<br>06.06.2014      | 1416 | 9,769 | 56,1 | 56,1 | 9,00 | 1,184 | 15,54 | 74,30  | 0,699 | 0,789 | 2,00 | 6,51  | ТОО «МГТС»            |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 56,1 | 56,1 | 8,50 | 1,172 | 14,68 | 65,87  | 0,710 |       | 2,21 | 6,11  |                       |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 56,1 | 56,1 | 8,80 | 1,181 | 15,33 | 71,05  | 0,700 |       | 2,10 | 6,37  |                       |  |
| Среднее по ЮК-19          |                                           |                            |      |       |      |      | 8,61 | 1,238 | 19,40 | 77,08  | 0,677 | 0,792 | 0,81 | 7,10  |                       |  |
| ЮК-21*                    | 1402-1404;<br>1406-1408;<br>1414-1420     | 20.10.-<br>01.11.2013      | 1281 | 10,8  | 55,0 | 55,0 | 7,40 | 1,225 | 18,37 | 99,20  | 0,695 | 0,792 | 0,78 | 10,62 | ТОО «МГТС»            |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 55,0 | 55,0 | 7,45 | 1,232 | 18,87 | 100,11 | 0,691 |       | 0,78 | 10,64 |                       |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 55,0 | 55,0 | 7,50 | 1,239 | 19,29 | 101,02 | 0,684 |       | 0,78 | 10,67 |                       |  |
|                           | 1402-1404;<br>1406-1408;<br>1414-1420     | 05.05.-<br>20.05.2014      | 1409 | 9,822 | 56,0 | 56,0 | 7,50 | 1,185 | 15,61 | 79,42  | 0,710 | 0,794 | 2,00 | 8,41  | ТОО «МГТС»            |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 56,0 | 56,0 | 7,90 | 1,214 | 17,63 | 93,26  | 0,697 |       | 1,65 | 9,37  |                       |  |
|                           |                                           |                            |      |       | 56,0 | 56,0 | 7,70 | 1,202 | 16,81 | 86,84  | 0,703 |       | 1,80 | 8,95  |                       |  |
| Среднее по ЮК-21          |                                           |                            |      |       |      |      | 7,58 | 1,216 | 17,76 | 93,31  | 0,697 | 0,793 | 0,78 | 9,78  |                       |  |
| ЮК-34                     | 1395-1397,5;<br>1398,5-1402,5             | 13.06.2015                 | 1400 | 5,0   | 53,8 | 53,8 | 3,75 | 1,143 | 12,51 | 54,05  | 0,722 | 0,793 | 0,88 | 11,43 | ТОО «МГТС»            |  |
|                           |                                           |                            |      |       |      |      | 3,50 | 1,111 | 9,99  | 38,54  | 0,734 |       | 0,97 | 8,73  |                       |  |
|                           |                                           |                            |      |       |      |      | 3,60 | 1,127 | 11,27 | 44,40  | 0,727 |       | 0,95 | 9,78  |                       |  |
| Среднее по ЮК-34          |                                           |                            |      |       |      |      | 3,62 | 1,127 | 11,26 | 45,66  | 0,728 | 0,793 | 0,93 | 9,98  |                       |  |
| ЮК-41                     | 1497-1498;<br>1500-1502;<br>1503-1505     | 01-02.12.14                | 1200 | 5,7   | 45,7 | 45,7 | 3,08 | 1,330 | 24,55 | 63,32  | 0,729 | 0,792 | 0,77 | 17,07 | АО «НИПИ<br>нефтегаз» |  |
|                           |                                           |                            | 1150 |       |      |      | 2,95 | 1,260 | 21,17 | 62,99  | 0,730 | 0,796 | 0,80 | 17,87 |                       |  |
|                           |                                           |                            | 1100 |       |      |      | 2,93 | 1,270 | 21,30 | 61,22  | 0,742 | 0,798 | 0,86 | 17,51 |                       |  |
| ЮК-41                     | 1497-1498;<br>1500-1502;<br>1506-1508     | 23.12.2014 -<br>09.01.2015 | 1100 | 4,89  | 42,9 | 42,9 | 1,50 | 1,114 | 10,23 | 39,61  | 0,729 | 0,789 | 1,00 | 20,83 | ТОО «МГТС»            |  |
|                           |                                           |                            | 1150 | 5,22  | 44,3 | 44,3 | 1,95 | 1,131 | 11,58 | 54,98  | 0,722 |       | 0,89 | 22,25 |                       |  |
|                           |                                           |                            | 1200 | 5,55  | 45,8 | 45,8 | 2,10 | 1,145 | 12,66 | 61,03  | 0,721 |       | 0,87 | 22,93 |                       |  |
| Среднее по ЮК-41          |                                           |                            |      |       |      |      | 2,42 | 1,208 | 16,92 | 57,19  | 0,729 | 0,794 | 0,87 | 19,74 |                       |  |
| Среднее по М-П (ТОО «СО») |                                           |                            |      |       |      |      | 3,02 | 1,168 | 14,09 | 51,43  | 0,728 | 0,793 | 0,90 | 14,86 |                       |  |
| ЗК-2                      | 1431-1443                                 | 04.08.2010                 | 1420 | 14,0  | 59,0 | 59,0 | 3,53 | 1,249 | 19,97 | 75,49  | 0,729 | 0,808 | 1,27 | 17,33 | СиЭНИСи               |  |
| ЗК-3                      | 1419,5-1429                               | 24.04.2012                 | 1380 | 11,6  | 56,7 | 56,7 | 3,41 | 1,234 | 18,99 | 75,97  | 0,734 | 0,803 | 0,84 | 17,98 | СиЭНИСи               |  |
| ЗК-4                      | 1415-1416,5<br>1419,5-1422,5<br>1427-1442 | 15.06.2011                 | 1400 | 12,0  | 57,0 | 57,0 | 3,91 | 1,247 | 19,83 | 82,39  | 0,730 | 0,801 | 0,66 | 16,84 | СиЭНИСи               |  |
| ЗК-9                      | 1441-1443,2<br>1445-1456<br>1454-1456     | 11.12.2012                 | 1400 | 11,7  | 55,8 | 55,8 | 3,55 | 1,240 | 19,32 | 76,06  | 0,736 | 0,802 | 1,36 | 17,27 | СиЭНИСи               |  |
| ЗК-13                     | 1417-1432,5                               | 25.05.2011                 | 1400 | 13,3  | 57,0 | 57,0 | 4,20 | 1,255 | 20,30 | 86,20  | 0,730 | 0,812 | 0,81 | 16,59 | СиЭНИСи               |  |
| ЗК-33                     | 1441-1444                                 | 15.01.2015                 | 1375 | 7,3   | 56,0 | 56,0 | 2,60 | 1,165 | 14,20 | 51,17  | 0,730 | 0,790 | 0,85 | 16,37 | АО «НИПИ<br>нефтегаз» |  |
|                           |                                           |                            |      |       |      |      | 2,90 | 1,203 | 16,89 | 55,52  | 0,726 | 0,799 | 0,73 | 16,70 |                       |  |
|                           |                                           |                            |      |       |      |      | 2,62 | 1,183 | 15,59 | 50,93  | 0,731 | 0,797 | 0,89 | 16,33 |                       |  |
| Среднее по ЗК-33          |                                           |                            |      |       |      |      | 2,71 | 1,184 | 15,56 | 52,54  | 0,729 | 0,795 | 0,82 | 16,47 |                       |  |

Продолжение таблицы 2.3.1

|                                  |                         |                       |      |       |      |      |       |       |       |        |       |       |      |       |                       |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-----------------------|
| 3К-34                            | 1445-1453               | 06.01.2013            | 1200 | 11,11 | 56,8 | 56,8 | 1,68  | 1,200 | 16,69 | 57,14  | 0,741 | 0,805 | 2,49 | 27,37 | СиЭниСи               |
| 3К-35                            | 1443-1451               | 18.04.2012            | 1430 | 12,12 | 54,8 | 54,8 | 3,68  | 1,224 | 18,31 | 79,70  | 0,743 | 0,803 | 1,04 | 17,34 | СиЭниСи               |
| 1                                | 2                       | 3                     | 4    | 5     | 6    | 7    | 8     | 9     | 10    | 11     | 12    | 13    | 14   | 16    | 17                    |
| 3К-39                            | 1441-1449               | 09.11.2013            | 1240 | 11,70 | 56,4 | 56,4 | 3,76  | 1,267 | 21,05 | 83,44  | 0,722 | 0,803 | 1,10 | 17,89 | СиЭниСи               |
|                                  | 1441-1449               | 21.01.2015            | 1430 | 8,6   | 56,0 | 56,0 | 3,10  | 1,193 | 16,18 | 54,97  | 0,732 | 0,803 | 0,83 | 14,25 | АО «НИПИ<br>нефтегаз» |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 3,09  | 1,199 | 16,60 | 56,47  | 0,729 | 0,802 | 0,79 | 14,65 |                       |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 3,12  | 1,200 | 16,67 | 57,49  | 0,730 | 0,803 | 0,80 | 14,80 |                       |
| Среднее по 3К-39                 |                         |                       |      |       |      |      | 3,43  | 1,23  | 18,62 | 69,21  | 0,727 | 0,803 | 0,96 | 15,40 |                       |
| 3К-43                            | 1434-1439               | 17.04.2014            | 1340 | 9,38  | 56,8 | 56,8 | 3,45  | 1,254 | 20,26 | 77,50  | 0,724 | 0,800 | 1,71 | 17,99 | СиЭниСи               |
| 3К-52                            | 1440-1442,5             | 31.07.2015            | 1430 | 7,74  | 56,5 | 56,5 | 2,71  | 1,221 | 18,09 | 66,00  | 0,737 | 0,803 | 2,00 | 19,47 | СиЭниСи               |
| 3К-11                            | 1424-1427               | 21.06.2019            | 1375 | 8,65  | 55,3 | 55,3 | 3,42  | 1,266 | 21,00 | 80,73  | 0,726 | 0,805 | 1,43 | 19,02 | СиЭниСи               |
|                                  | 1412-1418               | 13.10.2019            | 1100 | 4,66  | 57,6 | 57,6 | 2,63  | 1,202 | 16,81 | 56,75  | 0,725 | 0,793 | 1,47 | 17,13 | СиЭниСи               |
| 3К-12                            | 1413-1422               | 20.08.2020            | 1350 | 10,64 | 55,9 | 55,9 | 3,19  | 1,238 | 19,19 | 71,16  | 0,730 | 0,801 | 1,63 | 17,75 | СиЭниСи               |
| 3К-15                            | 1420,5-1425             | 24.09.2020            | 1375 | 9,00  | 54,8 | 54,8 | 3,72  | 1,235 | 19,05 | 74,90  | 0,734 | 0,801 | 1,54 | 16,07 | СиЭниСи               |
| Среднее по М-П (АО «ПКР»)        |                         |                       |      |       |      |      | 3,28  | 1,232 | 18,80 | 72,12  | 0,732 | 0,802 | 1,15 | 18,00 |                       |
| Среднее по горизонту М-П в целом |                         |                       |      |       |      |      | 3,15  | 1,200 | 16,44 | 61,77  | 0,730 | 0,798 | 1,03 | 16,43 |                       |
| 3К-60                            | 1402-1416               | 08.06.2017            | 1350 | 13,88 | 54,8 | 54,8 | 1,01  | 1,148 | 12,91 | 39,50  | 0,746 | 0,785 | 1,39 | 30,45 | СиЭниСи               |
| 3К-19                            | 1398-1412               | 16.10.2017            | 1300 | 13    | 55,6 | 55,6 | 1,18  | 1,200 | 16,67 | 57,40  | 0,737 | 0,784 | 1,36 | 38,09 | СиЭниСи               |
| Среднее по обособленной залежи   |                         |                       |      |       |      |      | 1,10  | 1,174 | 14,79 | 48,45  | 0,742 | 0,785 | 1,37 | 34,27 |                       |
| 3К-3                             | 1550-1553               | 15.01.2015            | 1200 | 15,54 | 60,6 | 60,6 | 12,34 | 1,699 | 41,15 | 238,92 | 0,624 | 0,812 | 0,29 | 15,69 | СиЭниСи               |
| 3К-9                             | 1543-1546               | 22.05.2011            | 1450 | 15,56 | 60,0 | 60,0 | 9,33  | 1,467 | 31,31 | 166,80 | 0,692 | 0,821 | 0,44 | 14,71 | СиЭниСи               |
| 3К-38                            | 1551-1553               | 15.10.2013            | 1500 | -     | 60,7 | 60,7 | 14,70 | 1,714 | 41,64 | 270,27 | 0,637 | 0,814 | 0,32 | 14,98 | СиЭниСи               |
| Среднее по горизонту Ю-I         |                         |                       |      |       |      |      | 12,12 | 1,627 | 38,03 | 225,33 | 0,651 | 0,816 | 0,35 | 15,13 |                       |
| ЮК-36                            | 1530,5-1583             | 05.06.2015            | 1530 | 4,5   | 55,8 | 55,8 | 3,60  | 1,292 | 22,60 | 84,48  | 0,644 | 0,783 | 0,75 | 18,38 | ТОО «МГТС»            |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 3,45  | 1,288 | 22,36 | 79,82  | 0,645 |       | 0,76 | 18,12 |                       |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 3,85  | 1,323 | 24,41 | 92,69  | 0,633 |       | 0,71 | 18,85 |                       |
| Среднее по ЮК-36                 |                         |                       |      |       |      |      | 3,63  | 1,30  | 23,12 | 85,663 | 0,641 | 0,783 | 0,74 | 18,45 |                       |
| ЮК-37                            | 1528-1529;<br>1534-1536 | 08.01.-<br>16.01.2015 | 1482 | 8,09  | 58,8 | 58,8 | 1,75  | 1,136 | 11,97 | 52,17  | 0,737 | 0,806 | 1,25 | 24,03 | ТОО «МГТС»            |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 1,50  | 1,124 | 11,03 | 40,42  | 0,739 |       | 1,32 | 21,72 |                       |
|                                  |                         |                       |      |       |      |      | 1,45  | 1,111 | 9,99  | 38,60  | 0,746 |       | 1,35 | 21,46 |                       |
| Среднее по ЮК-37                 |                         |                       |      |       |      |      | 1,57  | 1,124 | 11,00 | 43,73  | 0,741 | 0,806 | 1,31 | 22,40 |                       |
| Среднее по горизонту PZ          |                         |                       |      |       |      |      | 2,60  | 1,212 | 17,06 | 64,70  | 0,691 | 0,795 | 1,02 | 20,43 |                       |

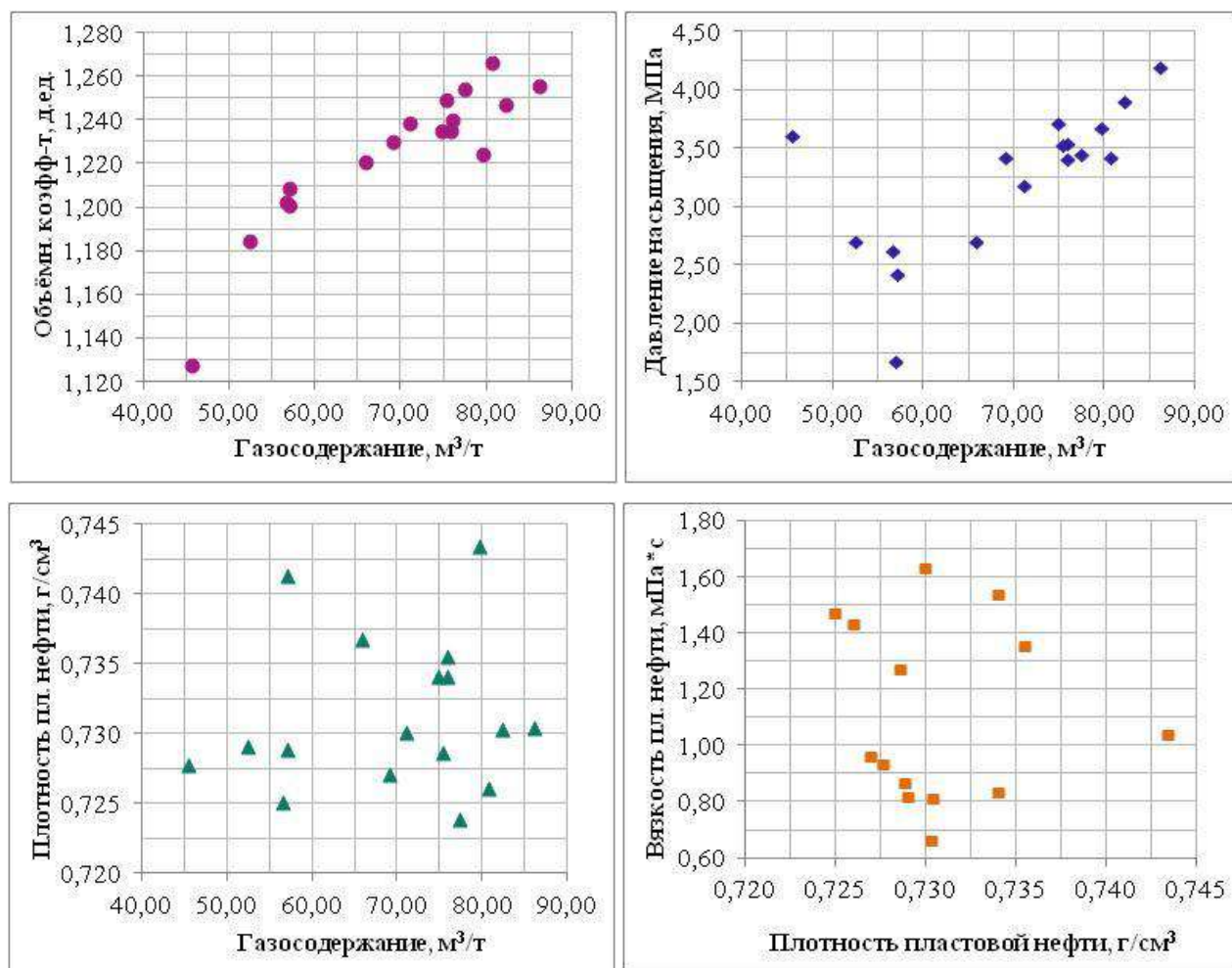


Рисунок 2.3.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Зависимости основных параметров пластовой нефти основной залежи горизонта М-II

Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта PZ находится на контрактной территории АО «ПККР».

Свойства пластовой нефти обособленной залежи оценены по результатам исследований 2-х проб, отобранных из скважин ЗК- 60 и ЗК-19.

Давление насыщения составляет в среднем 1,10 МПа, газосодержание – 48,45 м³/т, объемный коэффициент нефти – 1,174 д.ед., плотность пластовой нефти – 0,742 г/см³, динамическая вязкость пластовой нефти – 1,37 мПа\*с, величина усадки – 14,79 %.

#### Горизонт Ю-1 (контрактная территория АО «ПККР»)

Свойства пластовой нефти продуктивного горизонта Ю-I оценены по результатам исследований 3-х проб, отобранных из скважин ЗК- 3, ЗК-9 и ЗК-38.

Давление насыщения составляет в среднем 12,12 МПа, газосодержание – 225,33 м³/т, объемный коэффициент нефти – 1,627 д.ед., плотность пластовой нефти – 0,651 г/см³, динамическая вязкость пластовой нефти 0,35 мПа\*с, величина усадки – 38,03 %.

#### Горизонт PZ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44 контрактной территории ТОО

«СО»)

Свойства пластовой нефти горизонта PZ представлены (ТОО «СО») 6 исследованиями из скважин ЮК-36, -37. Давление насыщения составляет – 2,60 МПа, газосодержание – 64,70 м<sup>3</sup>/т, объемный коэффициент нефти – 1,212 д.ед., плотность пластовой нефти – 0,691 г/см<sup>3</sup>, динамическая вязкость пластовой нефти – 1,02 мПа\*с. Величина усадки равна 17,06 %.

В таблице 2.3.2 представлены усредненные параметры пластовой нефти по залежам и продуктивным горизонтам месторождения Юго-Западный Карабулак на 01.01.2021 г.

**Таблица 2.3.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Физико-химические свойства пластовой нефти по состоянию на 01.01.2021 г.**

| Наименование                                                                                         | Количество исследованных |      | Диапазон изменения | Принятое значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------------------|-------------------|
|                                                                                                      | скважин                  | проб |                    |                   |
| 1                                                                                                    | 2                        | 3    | 4                  | 5                 |
| <b>Контрактная территория ТОО «СО»</b>                                                               |                          |      |                    |                   |
| <i>Основная залежь горизонта М-II</i>                                                                |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 2                        | 9    | 1,50-3,75          | 3,02              |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 2                        | 9    | 38,54-63,32        | 51,43             |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 2                        | 9    | 1,114-1,330        | 1,208             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 2                        | 9    | 0,721-0,742        | 0,728             |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с                                                                      | 2                        | 9    | 0,77-1,00          | 0,90              |
| <b>Контрактная территория АО «ПКР»</b>                                                               |                          |      |                    |                   |
| <i>Основная залежь горизонта М-II</i>                                                                |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 14                       | 20   | 1,68-4,20          | 3,28              |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 14                       | 20   | 50,93-86,20        | 72,12             |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 14                       | 20   | 1,165-1,267        | 1,232             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 14                       | 20   | 0,722-0,743        | 0,732             |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с                                                                      | 11                       | 17   | 0,66-1,36          | 1,15              |
| <i>В целом по основной залежи горизонта М-II</i>                                                     |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 16                       | 29   | 1,50-4,20          | 3,15              |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 16                       | 29   | 38,54-86,20        | 61,77             |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 16                       | 29   | 1,114-1,267        | 1,200             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 16                       | 29   | 0,721-0,743        | 0,730             |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с                                                                      | 13                       | 26   | 0,66-1,43          | 1,03              |
| <i>Обособленная залежь в районе скв. 3К-1 горизонта М-II + залежь районе скв. 3К-19 горизонта PZ</i> |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 2                        | 2    | 1,01-1,18          | 1,10              |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 2                        | 2    | 39,50-57,40        | 48,45             |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 2                        | 2    | 1,148-1,200        | 1,174             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 2                        | 2    | 0,737-0,746        | 0,742             |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с                                                                      | 2                        | 2    | 1,36-1,39          | 1,37              |
| <b>Горизонт Ю-1</b>                                                                                  |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 3                        | 3    | 9,33-14,70         | 12,12             |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 3                        | 3    | 166,80-270,27      | 225,33            |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 3                        | 3    | 1,467-1,714        | 1,627             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 3                        | 3    | 0,624-0,692        | 0,651             |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с                                                                      | 3                        | 3    | 0,29-0,44          | 0,35              |
| <b>Контрактная территория ТОО «СО»</b>                                                               |                          |      |                    |                   |
| <i>Горизонт PZ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44)</i>                                              |                          |      |                    |                   |
| Давление насыщения, МПа                                                                              | 2                        | 6    | 1,45-3,85          | 2,60              |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т                                                                    | 2                        | 6    | 38,60-92,69        | 64,70             |
| Объемный коэффициент, д.ед.                                                                          | 2                        | 6    | 1,11-1,323         | 1,212             |
| Плотность пластовой нефти, г/см <sup>3</sup>                                                         | 2                        | 6    | 0,633-0,746        | 0,691             |



| Наименование                    | Количество исследованных |      | Диапазон изменения | Принятое значение |
|---------------------------------|--------------------------|------|--------------------|-------------------|
|                                 | скважин                  | проб |                    |                   |
| 1                               | 2                        | 3    | 4                  | 5                 |
| Вязкость пластовой нефти, мПа*с | 2                        | 6    | 0,71-1,35          | 1,02              |

### ***Выводы и рекомендации:***

- После выполнения «Проекта разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.04.2019 г.» [19] на контрактной территории АО «ПККР» обнаружена новая залежь в районе скважин ЗК-11, ЗК-12, ЗК-15 относящаяся к продуктивному горизонту М-II, проведены исследования 4-х проб пластовой нефти из скважин ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15 в китайской компании «СиЭнИСи».
- ТОО «СО» после составления отчёта [19] не проводили исследований пластовой нефти.
- В данном разделе физико-химические свойства пластовой нефти описаны по результатам исследований 70 проб, в том числе:
  - по ТОО «СО» в количестве 39 – из скважин ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19, -21, -34, -41 (основная залежь М-II); 6 проб из скважины ЮК-36, -37 (горизонт PZ);
  - по АО «ПККР» - 20 проб из 14 скважин ЗК-2, -3, -4, -9, -11, -12, -13, -15, -33, -34, -35, -39, -43, -52 (основная залежь М-II), 2-х проб из скважин ЗК-60, -19 (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19) и 3-х проб из скважин ЗК-3, -9 и -38 (горизонт Ю-I).
- Согласно проведённым в 2014 г. параллельным исследованиям проб пластовой нефти по основной залежи горизонта М-II на обеих контрактных территориях и полученным сопоставимым результатам (Р<sub>нас.</sub> порядка 3 МПа), ранее полученные результаты с завышенными значениями параметров по контрактной территории ТОО «СО» не рассматриваются.
- Для уточнения свойств пластовой нефти продуктивных горизонтов PZ и Ю-I следует продолжить исследования глубинных проб нефти.
- В связи с предполагаемым вариантом разработки IV объекта (продуктивный горизонт PZ) на истощение провести исследование по изучению изменения вязкости пластовой нефти от давления.



### 2.3.2 Свойства и состав дегазированной нефти

В данном разделе по состоянию на 01.01.2021 г. физико-химические свойства дегазированной нефти описаны по результатам исследований 39 проб, в том числе:

- по ТОО «СО» в количестве 13 из 9 скважин ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19, -21, -34, -41 (основная залежь М-II); 2 пробы из скважин ЮК-36, -37 (горизонт PZ);
- по АО «ПКСР» - 16 проб из 14 скважин ЗК-2, -4, -12, -13, -15, -33, -35, -38, -39, -40, -43, -49, -51, -55 (основная залежь М-II), 6 исследования из скважин ЗК-1, -61, -62, -63, -65, -68 (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19) и 2 из скважин ЗК-9 (горизонт Ю-I).

Исследования проб нефти проводились в лабораториях ТОО «Мунайгазгеолсервис», ТОО «Ойлсерт Интернейшинл», «СиЭнИСи» и полевой лаборатории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз».

Все результаты физико-химических исследований дегазированной нефти месторождения Юго-Западный Карабулак сведены в таблицы 2.3.3 и 2.3.4, где посчитаны средние значения и указан диапазон изменения параметров в пределах продуктивных горизонтов.

#### Основная залежь горизонта М-II

Свойства дегазированной нефти продуктивного горизонта М-II представлены по контрактным территориям ТОО «СО» и АО «ПКСР».

Физико-химические свойства и состав дегазированной нефти, отобранной с территории ТОО «СО» и АО «ПКСР» практически одинаковы, в данном разделе описаны совместно.

После выполнения отчёта [19] дополнительно исследованы 5 проб дегазированной нефти, отобранных из скважин ЗК-12 (дата отбора – 13.10.2020 г., ИП – 1413-1422 м), ЗК-15 (дата отбора – 13.10.2020 г., ИП – 1420,5-1425 м), ЗК-38 (дата отбора – 04.07.2019 г., ИП – 1423-1424,5; 1425,5-1431,7; 1436-1437; 1438-1439,5 м), ЗК-51 (дата отбора – 23.07.2019 г., ИП – 1428-1431 м) и ЗК-55 (дата отбора – 28.06.2019 г., ИП – 1430-1434; 1442-1444 м).

Всего по состоянию на 01.01.2021 г. на контрактной территории ТОО «СО» исследовано 13 проб нефти, отобранных из 9 скважин ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19, -21, -34, -41, на территории АО «ПКСР» исследовано 16 проб нефти из 14 скважин ЗК-2, -4, -12, -13, -15, -33, -35, -38, -39, -40, -42, -49, -51, -55.

Дегазированную нефть горизонта М-II можно охарактеризовать, как особо легкую, не вязкую, парафинистую, малосмолистую, малосернистую, с высоким выходом светлых





фракций.

При расчете средних параметров по горизонту М-II были отбракованы некоторые результаты исследований, которые не согласуются с другими результатами и требуют уточнения. Например, по скважине ЮК-34 (дата отбора 2015 г.) отбракован заниженный результат по определению температуры застывания (минус 11 °С). Отбракованы завышенные значения вязкости дегазированной нефти по скважинам ЮК-10, -19, -21.

Исследования проведены в в лаборатории ТОО «МГГС» в 2014 г.

Также отбракованы пробы 2019 г.: ЗК-51 – из-за результатов, сильно отличающихся от средних по горизонту, результаты по пробе ЗК-55 полностью повторяют значения по пробе ЗК-38, что само по себе практически невозможно, вероятно это ошибка.

Таблица 2.3.3 - Месторождение Юго-Западный Карабулак. Физико-химические свойства дегазированной нефти по состоянию на 01.01.2021 г.

| № скв.                          | Интервал перфорации, м                               | Дата проведения исследования начало/конец | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Молек. вес | Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с |        |       |       | Температура, °С |            | Групповой компонентный состав, % |      |       |                      |            |             | Температура НК | Фракционный состав по Энглеру, % |        |        |        |        | К.К | Выход на К.К, % | Исполнитель               |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|---------------------------------------------|--------|-------|-------|-----------------|------------|----------------------------------|------|-------|----------------------|------------|-------------|----------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------------|---------------------------|
|                                 |                                                      |                                           |                              |            | 20 °С                                       | 30 °С  | 40 °С | 50 °С | вспышки         | застывания | парафин                          | сера | вода  | смолы силикателевы е | асфальтены | мех.примеси |                | 100 °С                           | 150 °С | 200 °С | 250 °С | 300 °С |     |                 |                           |
| 1                               | 2                                                    | 3                                         | 4                            | 5          | 6                                           | 7      | 8     | 9     | 10              | 11         | 12                               | 13   | 14    | 15                   | 16         | 17          | 18             | 19                               | 20     | 21     | 22     | 23     | 24  | 25              | 26                        |
| Контрактная территория ТОО «СО» |                                                      |                                           |                              |            |                                             |        |       |       |                 |            |                                  |      |       |                      |            |             |                |                                  |        |        |        |        |     |                 |                           |
| Горизонт М-II (основная залежь) |                                                      |                                           |                              |            |                                             |        |       |       |                 |            |                                  |      |       |                      |            |             |                |                                  |        |        |        |        |     |                 |                           |
| ЮК-2                            | 1434-1442                                            |                                           | 0,7910                       | 150        | 4,35                                        | -      | -     | -     | -20             | -3         | 1,60                             | 0,13 | 3,00  | 1,20                 | 0,11       | 0,030       | 35             | 15                               | 27     | 38     | 47     | 62     | 340 | 90              | ТОО «МГТС»                |
| ЮК-3                            | 1414-1434                                            | 29.01.-13.02.2009                         | 0,8010                       | 158        | 3,73                                        | -      | -     | -     | <-20            | 2          | 3,50                             | 0,14 | 5,00  | 3,20                 | 0,15       | 0,060       | 35             | 13                               | 28     | 37     | 47     | 59     | 360 | 93              |                           |
| ЮК-4                            | 1424-1428; 1430-1444;                                | 17.02.-28.02.2009                         | 0,7860                       | 146        | 4,80                                        | -      | -     | -     | <-20            | 10         | 8,40                             | 0,14 | отс.  | 1,00                 | 0,10       | 0,030       | 30             | 12                               | 30     | 40     | 47     | 57     | 385 | 89              |                           |
|                                 |                                                      |                                           | 0,7950                       | 152        | 3,62                                        | -      | -     | -     | -               | -          | 1                                | 2,80 | 0,17  | отс.                 | 2,30       | 0,27        | 0,050          | 25                               | 18     | 32     | 45     | 55     | 65  | 355             |                           |
| Среднее по ЮК-4:                |                                                      |                                           | 0,7900                       | 149        | 4,21                                        | -      | -     | -     | -20             | 6          | 5,60                             | 0,16 | отс.  | 1,65                 | 0,18       | 0,040       | 28             | 15                               | 31     | 43     | 51     | 61     | 370 | 89              |                           |
| ЮК-10                           | 1408-1418                                            | 25.06.-01.07.2013                         | 0,8020                       | 159        | 6,06                                        | 4,15   | 2,95  | 2,25  | <-20            | 6          | 2,40                             | 0,18 | отс.  | 3,10                 | 0,16       | 0,060       | 50             | 10                               | 25     | 35     | 46     | 57     | 350 | 89              | ТОО «МГТС»                |
|                                 |                                                      | 10.05.-30.05.2014                         | 0,7950                       | 153        | 15,15*                                      | 11,51* | 8,87* | 7,45* | <-20            | 7          | 2,20                             | 0,21 | отс.  | 3,30                 | 0,14       | 0,050       | 50             | 12                               | 26     | 36     | 47     | 61     | 360 | 92              |                           |
| Среднее по ЮК-10:               |                                                      |                                           | 0,7980                       | 156        | 10,61                                       | 7,83   | 5,91  | 4,85  | -20             | 7          | 2,30                             | 0,20 | отс.  | 3,20                 | 0,15       | 0,060       | 50             | 11                               | 26     | 36     | 47     | 59     | 355 | 91              |                           |
| ЮК-18                           | 1407-1414; 1421-1436                                 | 18.06.-28.06.2013                         | 0,7870                       | 147        | 4,08                                        | 3,16   | 2,53  | 2,07  | □-20            | 6          | 3,60                             | 0,17 | отс.  | 1,60                 | 0,14       | 0,040       | 45             | 9                                | 24     | 35     | 43     | 52     | 360 | 88              | ТОО «МГТС»                |
| ЮК-19                           | 1412-1420                                            | 14.06.-25.06.2013                         | 0,7950                       | 159        | 4,75                                        | 4,15   | 2,56  | 2,12  | <-20            | 2          | 1,20                             | 0,18 | отс.  | 1,80                 | 0,14       | 0,040       | 40             | 18                               | 24     | 35     | 43     | 52     | 360 | 89              | ТОО «МГТС»                |
|                                 |                                                      | 20.05.-06.06.2014                         | 0,7890                       | 148        | 13,98*                                      | 10,65* | 8,34* | 7,35* | -16             | 6          | 2,30                             | 0,20 | отс.  | 2,80                 | 0,12       | 0,040       | 50             | 8                                | 28     | 35     | 48     | 64     | 365 | 91              |                           |
| Среднее по ЮК-19:               |                                                      |                                           | 0,7920                       | 154        | 9,36                                        | 7,40   | 5,45  | 4,73  | -18             | 4          | 1,75                             | 0,19 | отс.  | 2,30                 | 0,13       | 0,040       | 45             | 13                               | 26     | 35     | 46     | 58     | 363 | 90              |                           |
| ЮК-21                           | 1402-1404; 1406-1408; 1414-1420                      | 20.10.-25.10.2013                         | 0,7920                       | 150        | 4,55                                        | 3,28   | 2,46  | 2,21  | <-20            | 3          | 2,10                             | 0,18 | отс.  | 1,90                 | 0,15       | 0,050       | 50             | 8                                | 24     | 36     | 45     | 55     | 355 | 93              | ТОО «МГТС»                |
|                                 |                                                      | 05.05.-20.05.2014                         | 0,7940                       | 152        | 15,21*                                      | 11,35* | 9,41* | 7,89* | -15             | 8          | 2,10                             | 0,19 | отс.  | 2,40                 | 0,15       | 0,050       | 50             | 10                               | 25     | 38     | 47     | 63     | 360 | 91              |                           |
| Среднее по ЮК-21:               |                                                      |                                           | 0,7930                       | 151        | 10,00                                       | 7,30   | 5,94  | 5,05  | -18             | 6          | 2,10                             | 0,19 | отс.  | 2,20                 | 0,15       | 0,050       | 50             | 9                                | 25     | 37     | 46     | 59     | 358 | 92              |                           |
| ЮК-41                           | 1497-1498; 1500-1502; 1503-1505                      | 23.12.2014-09.01.2015                     | 0,7890                       | 150        | 3,63                                        | 2,75   | 2,22  | 1,93  | -6              | -3         | 1,50                             | 0,26 | отс.  | 1,80                 | 0,14       | 0,070       | 60             | 8                                | 22     | 34     | 42     | 52     | 360 | 83              | ТОО «МГТС»                |
| ЮК-34                           | 1395-1397,5; 1398,5-1402,5                           | 13.06.2015                                | 0,7930                       | 152        | 3,60                                        | 2,48   | 2,15  | 1,87  | -               | -11*       | 1,80                             | 0,19 | 10,00 | 2,60                 | 0,12       | 0,060       | 60             | 3                                | 11     | 21     | 31     | 49     | -   | -               |                           |
| Среднее по М-II (ТОО «СО»)      |                                                      |                                           | 0,7930                       | 152        | 4,32                                        | 3,33   | 2,48  | 2,07  | -18             | 4          | 2,73                             | 0,18 | 1,38  | 2,23                 | 0,15       | 0,048       | 45             | 11                               | 25     | 36     | 45     | 58     | 359 | 90              |                           |
| Контрактная территория АО «ПКР» |                                                      |                                           |                              |            |                                             |        |       |       |                 |            |                                  |      |       |                      |            |             |                |                                  |        |        |        |        |     |                 |                           |
| Горизонт М-II (основная залежь) |                                                      |                                           |                              |            |                                             |        |       |       |                 |            |                                  |      |       |                      |            |             |                |                                  |        |        |        |        |     |                 |                           |
| ЗК-2                            | 1431-1443                                            | 20.07.-26.07.2010                         | 0,7900                       | 149        | 4,98                                        | 3,10   | 2,48  | 2,16  | -22             | 3          | 2,80                             | 0,24 | -     | 4,60                 | 0,18       | 0,060       | 45             | 13                               | 28     | 39     | 48     | 59     | 345 | 90              | ТОО «МГТС»                |
|                                 |                                                      | 17.10.-21.10.2011                         | 0,7980                       | 163        | 4,93                                        | 4,49   | 3,13  | 2,63  | -15             | 4          | 2,80                             | 0,19 | отс.  | 2,50                 | 0,24       | 0,040       | 40             | 8                                | 24     | 33     | 41     | 53     | 375 | 80              |                           |
| Среднее по ЗК-2:                |                                                      |                                           | 0,7940                       | 156        | 4,96                                        | 3,80   | 2,80  | 2,40  | -19             | 4          | 2,80                             | 0,22 | отс.  | 3,55                 | 0,21       | 0,050       | 43             | 11                               | 26     | 36     | 44     | 56     | 360 | 85              |                           |
| ЗК-4                            | 1415-1416,5; 1419,5-1422,5; 1419,5-1422,5; 1427-1441 | 20.06.-29.07.2011                         | 0,7990                       | 157        | 4,46                                        | 3,57   | 2,77  | 2,28  | -20             | 7          | 3,40                             | 0,18 | отс.  | 2,90                 | 0,16       | 0,050       | 50             | 8                                | 22     | 34     | 43     | 52     | 380 | 90              | СиЭНИСи                   |
| ЗК-13                           | 1417-1432,5; 1427-1442                               | 20.06.-27.07.2011                         | 0,7920                       | 151        | 4,22                                        | 3,11   | 2,61  | 2,26  | -23             | 9          | 4,20                             | 0,18 | отс.  | 1,80                 | 0,16       | 0,040       | 45             | 9                                | 25     | 32     | 41     | 51     | 375 | 87              |                           |
|                                 |                                                      | 26.02.-28.03.2016                         | 0,8030                       | -          | 4,37                                        | 3,79   | 3,20  | 2,77  | 12              | 7          | 2,50                             | 0,07 | отс.  | 0,90                 | 0,05       | 0,007       | 41             | 17                               | 29     | 40     | 48     | 59     | -   | -               |                           |
| Среднее по ЗК-13:               |                                                      |                                           | 0,7980                       | 151        | 4,29                                        | 3,45   | 2,91  | 2,52  | -6              | 8          | 3,40                             | 0,12 | отс.  | 1,35                 | 0,11       | 0,020       | 43             | 13                               | 27     | 36     | 44     | 55     | 375 | 87              |                           |
| ЗК-33                           | 1441-1444                                            | 29.03.-05.04.2012                         | 0,7890                       | -          | 3,61                                        | 3,07   | 2,45  | 2,06  | 15              | 5          | 7,30                             | 0,06 | 0,13  | 1,81                 | 0,08       | 0,010       | 33             | 14                               | 30     | 39     | 47     | 57     | -   | -               | ТОО «Ойлсерт Интернейшнл» |
| ЗК-35                           | 1443-1451                                            | 16.05.-21.05.2012                         | 0,7940                       | -          | 5,88                                        | 4,02   | 2,88  | 2,41  | 10              | 13         | 7,80                             | 0,05 | 0,20  | 2,12                 | 0,13       | 0,030       | 39             | 12                               | 27     | 37     | 46     | 57     | -   | -               |                           |
| ЗК-39                           | 1441-1449                                            | 26.02.-28.03.2016                         | 0,7960                       | -          | 3,83                                        | 3,39   | 2,92  | 2,55  | 10              | 5          | 2,60                             | 0,05 | -     | 0,90                 | 0,05       | 0,008       | 38             | 17                               | 29     | 39     | 47     | 57     | -   | -               | СиЭНИСи                   |
| ЗК-40                           | 1435-1445                                            | 06.11.-15.11.2013                         | 0,7960                       | -          | 5,16                                        | 3,65   | 2,81  | 2,41  | -10             | 10         | 10,20                            | 0,07 | 0,15  | 1,20                 | 0,03       | 0,007       | 35             | 13                               | 27     | 36     | 45     | 56     | -   | -               | СиЭНИСи                   |
| ЗК-42                           | 1424,5-1441,5                                        | 06.11.-14.11.2013                         | 0,7990                       | -          | 5,13                                        | 3,89   | 3,08  | 2,53  | -10             | 7          | 7,50                             | 0,07 | отс.  | 0,30                 | 0,08       | 0,006       | 40             | 13                               | 28     | 39     | 48     | 59     | -   | -               | СиЭНИСи                   |
| ЗК-49                           | 1435-1439,5; 1445-1448                               | 26.02.-28.03.2016                         | 0,7960                       | -          | 4,56                                        | 3,58   | 3,11  | 2,55  | 12              | 7          | 2,70                             | 0,07 | отс.  | 1,00                 | 0,05       | 0,008       | 40             | 18                               | 30     | 40     | 48     | 58     | -   | -               | СиЭНИСи                   |
| ЗК-38                           | 1423-1424,5; 1425,5-1431,7; 1436-1437; 1438-1439,5   | 04.07.2019                                | 0,792                        | -          | 3,03                                        | 2,52   | 2,14  | 1,89  | <20             | -2         | 5,90                             | 0,06 | 15,6  | 0,90                 | отс.       | 0,006       | 37             | 13                               | 28     | 39     | 46     | 57     | 360 | 70              | СиЭНИСи                   |
| ЗК-51*                          | 1428-1431                                            | 23.07.2019                                | 0,8466                       | -          | -                                           | 6,81   | 4,77  | 4,43  | <20             | 16         | -                                | 0,08 | 85,90 | 1,80                 | 0,05       | 0,008       | -              | -                                | -      | -      | -      | -      | -   | -               | СиЭНИСи                   |
| ЗК-55*                          | 1430-1434; 1442-1444                                 | 28.06.2019                                | 0,792                        | -          | 3,03                                        | 2,52   | 2,14  | 1,89  | <20             | -2         | 5,90                             | 0,06 | 15,6  | 0,90                 | отс.       | 0,006       | 37             | 13                               | 28     | 39     | 46     | 57     | 360 | 70              | СиЭНИСи                   |
| ЗК-12                           | 1413-1415; 1416.5-1418; 1419-1422                    | 13.10.2020                                | 0,7869                       | -          | 2,80                                        | 2,40   | 1,80  | 1,10  | -               | 0          | 2,10                             | 0,06 | 0,1   | -                    | -          | 0,005       | -              | -                                | -      | -      | -      | -      | -   | -               | АО ПКР                    |
| ЗК-15                           | 1420,5-1425                                          | 13.10.2020                                | 0,8010                       | -          | 6,00                                        | 3,80   | 2,90  | 2,50  | -               | 12         | 4,70                             | 0,09 | 0,7   | -                    | -          | 0,013       | -              | -                                | -      | -      | -      | -      | -   | -               | АО ПКР                    |



Продолжение табл. 2.3.3

| 1                                                                                           | 2                      | 3                 | 4      | 5   | 6      | 7    | 8    | 9    | 10  | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17    | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24  | 25 | 26         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|--------|-----|--------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|------------|
| Среднее по М-II (АО «ПКРР»)                                                                 |                        |                   | 0,7951 | 155 | 4,50   | 3,46 | 2,73 | 2,29 | -2  | 6    | 4,75 | 0,10 | 1,41 | 1,74 | 0,10 | 0,021 | 40 | 13 | 27 | 37 | 46 | 56 | 367 | 83 |            |
| Среднее по горизонту М-II в целом                                                           |                        |                   | 0,7941 | 153 | 4,42   | 3,42 | 2,66 | 2,23 | -9  | 5    | 3,78 | 0,14 | 1,40 | 2,00 | 0,12 | 0,034 | 43 | 12 | 26 | 36 | 45 | 57 | 361 | 88 |            |
| Контрактная территория АО «ПКРР»                                                            |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта PZ |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| ЗК-1                                                                                        | 1414-1440              |                   | 0,788  | 147 | 2,91   | 2,48 | 2,14 | 1,91 | -20 | -7   | 1,49 | 0,11 | -    | 2,60 | 0,10 | 0,040 | 35 | 1  | 29 | 40 | 48 | 59 | 390 | 82 | СиЭниСи    |
| ЗК-61                                                                                       | 1416-1420              | 07.06.2018        | 0,782  | -   | 2,52   | 2,21 | 1,94 | 1,75 | -20 | 0    | 6,00 | 0,05 | 1,00 | 2,00 | 0,08 | 0,008 | 31 | 18 | 34 | 45 | 53 | 63 | -   | -  |            |
| ЗК-62                                                                                       | 1408-1413              | 07.06.-21.06.2018 | 0,776  | -   | -      | 2,43 | 1,86 | 1,70 | -20 | -15* | 6,00 | 0,04 | -    | 1,90 | 0,02 | 0,008 | 33 | 18 | 35 | 45 | 53 | 63 | -   | -  | СиЭниСи    |
| ЗК-63                                                                                       | 1411-1416              | 07.06.-21.06.2018 | 0,789  | -   | 3,10   | 2,60 | 2,14 | 1,87 | -20 | 1    | 7,30 | 0,06 | -    | 1,90 | 0,03 | 0,010 | 41 | 17 | 34 | 44 | 53 | 63 | -   | -  |            |
| ЗК-65                                                                                       | 1414-1423              | 07.06.-21.06.2018 | 0,781  | -   | 3,80   | 2,91 | 2,40 | 1,70 | -20 | -10* | 7,30 | 0,04 | -    | 2,10 | 0,06 | 0,009 | 30 | 18 | 35 | 45 | 54 | 64 | -   | -  |            |
| ЗК-68                                                                                       | 1403-1407; 1409-1415   | 07.06.-21.06.2018 | 0,812  | -   | 7,20   | 5,20 | 4,04 | 2,82 | -20 | 1    | 9,50 | 0,12 | 0,03 | 2,00 | 0,05 | 0,009 | 44 | 13 | 28 | 38 | 46 | 56 | -   | -  |            |
| Среднее по обособленной залежи                                                              |                        |                   | 0,7880 | 147 | 3,91   | 2,97 | 2,42 | 1,96 | -20 | -1   | 6,27 | 0,07 | 0,52 | 2,08 | 0,06 | 0,014 | 36 | 14 | 33 | 43 | 51 | 61 | 390 | 82 |            |
| Контрактная территория АО «ПКРР»                                                            |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| Горизонт Ю-I                                                                                |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| ЗК-9                                                                                        | 1543-1546              | 20.06.-27.07.2011 | 0,794  | 152 | 3,78   | 3,17 | 2,59 | 2,23 | -22 | 4    | 2,30 | 0,20 | отс. | 1,80 | 0,17 | 0,050 | 45 | 8  | 23 | 32 | 43 | 50 | 380 | 85 | СиЭниСи    |
|                                                                                             |                        |                   | 0,801  | 154 | 25,89* | 5,18 | 4,42 | 3,25 | -24 | 16   | 8,20 | 0,20 | отс. | 3,00 | 0,18 | 0,060 | 45 | 7  | 21 | 29 | 37 | 46 | 380 | 84 |            |
| Среднее по горизонут Ю-I                                                                    |                        |                   | 0,7980 | 153 | 3,78   | 4,18 | 3,51 | 2,74 | -23 | 10   | 5,20 | 0,20 | отс. | 2,40 | 0,18 | 0,060 | 45 | 8  | 22 | 31 | 40 | 48 | 380 | 85 |            |
| Контрактная территория ТОО «СО»                                                             |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| Горизонт PZ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44)                                            |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |
| ЮК-37                                                                                       | 1528-1529,5; 1534-1536 | 08.01.-16.01.2015 | 0,806  | 163 | 6,34   | 3,91 | 2,73 | 2,25 | 3   | 10   | 1,60 | 0,27 | отс. | 3,80 | 0,16 | 0,060 | 55 | 8  | 27 | 40 | 48 | 60 | 305 | 67 | ТОО «МГТС» |
| ЮК-36                                                                                       | 1530,5-1583            | 05.06.2015        | 0,783  | 143 | 3,99   | 3,00 | 2,33 | 2,01 | -   | 10   | 4,6  | 0,19 | отс. | 2,3  | 0,11 | 0,04  | 55 | 5  | 17 | 28 | 37 | 45 | -   | -  | ТОО «МГТС» |
| Среднее по горизонту PZ                                                                     |                        |                   | 0,7945 | 153 | 5,16   | 3,45 | 2,53 | 2,13 | 3   | 10   | 3,10 | 0,23 | отс. | 3,05 | 0,14 | 0,050 | 55 | 7  | 22 | 34 | 43 | 53 | 305 | 67 |            |
| Примечание: * - отбракованное значение                                                      |                        |                   |        |     |        |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |    |    |    |    |    |    |     |    |            |



Плотность дегазированной нефти при температуре 20 °С в среднем по основной залежи составляет 0,7941 г/см<sup>3</sup>, кинематическая вязкость нефти при температуре 20 °С – 4,42 мм<sup>2</sup>/с, при температуре 50 °С – 2,23 мм<sup>2</sup>/с. Содержание парафина составляет 3,78 % масс., смол силикогелевых – 2,00 % масс., асфальтенов – 0,12 % масс., общей серы – 0,14 % масс. Температура застывания в среднем составляет плюс 5 °С. Температура начала кипения дегазированной нефти – 43 °С. Объемный выход светлых фракций, выкипающих до температуры 300 °С, составляет в среднем 57 %, до температуры 200 °С – 36 %.

Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта PZ (контрактная территория АО «ПККР»)

Физико-химические свойства дегазированной нефти оценены по результатам исследований 6 проб из скважин ЗК-1, -61, -62, -63, -65, -68.

При расчёте средних параметров по залежи были отбракованы заниженные значения, полученные при определении температуры застывания нефти по скважинам ЗК-62 и ЗК-65, не согласующиеся с другими параметрами.

Плотность дегазированной нефти при температуре 20 °С в среднем составляет 0,7880 г/см<sup>3</sup>, кинематическая вязкость нефти при температуре 20 °С – 3,91 мм<sup>2</sup>/с, при температуре 50 °С – 1,96 мм<sup>2</sup>/с. Содержание парафина составляет 6,27 % масс., смол силикогелевых – 2,08 % масс., асфальтенов – 0,06 % масс., общей серы – 0,07 % масс. Температура застывания в среднем составляет минус 1 °С. Температура начала кипения дегазированной нефти – 36 °С. Объемный выход светлых фракций, выкипающих до температуры 300 °С, составляет в среднем 61 %, до температуры 200 °С – 43 %.

Продуктивный горизонт Ю-I (контрактная территория АО «ПККР»)

Физико-химические свойства дегазированной нефти оценены по результатам исследований 2 проб, отобранных из скважины ЗК-9.

Плотность дегазированной нефти при температуре 20 °С в среднем составляет 0,7980 г/см<sup>3</sup>, кинематическая вязкость нефти при температуре 20 °С – 3,78 мм<sup>2</sup>/с, при температуре 50 °С – 2,74 мм<sup>2</sup>/с. Содержание парафина составляет 5,20 % масс., смол силикогелевых – 2,40 % масс., асфальтенов – 0,18 % масс., общей серы – 0,20 % масс. Температура застывания в среднем составляет плюс 10 °С. Температура начала кипения дегазированной нефти – 45 °С. Объемный выход светлых фракций, выкипающих до температуры 300 °С, составляет в среднем 48 %, до температуры 200 °С – 31 %.

Горизонт PZ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44, контрактная территория ТОО «СО»)

Физико-химические свойства дегазированной нефти оценены по результатам

исследований пробы 2-х проб нефти из скважин ЮК-36 и -37.

Плотность дегазированной нефти при температуре 20 °С составляет 0,7945 г/см<sup>3</sup>, кинематическая вязкость нефти при температуре 20 °С – 5,16 мм<sup>2</sup>/с, при температуре 50 °С – 2,13 мм<sup>2</sup>/с. Содержание парафина составляет 3,10 % масс., смол силикогелевых – 3,05 % масс., асфальтенов – 0,14 % масс., общей серы – 0,23 % масс. Температура застывания в составляет плюс 10 °С. Температура начала кипения дегазированной нефти – 55 °С. Объемный выход светлых фракций, выкипающих до температуры 300 °С, составляет 53 %, до температуры 200 °С – 34 %.

**Таблица 2.3.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Физико-химические свойства и фракционный состав дегазированной нефти по состоянию на 01.01.2021 г**

| Наименование                                                                                       | Количество исследованных |      | Диапазон изменения | Среднее значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------------------|------------------|
|                                                                                                    | скважин                  | проб |                    |                  |
| 1                                                                                                  | 2                        | 3    | 4                  | 5                |
| <b>Горизонт М-II (основная залежь)</b>                                                             |                          |      |                    |                  |
| Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>                                                             | 21                       | 27   | 0,7860-0,8030      | 0,7941           |
| Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с                                                        |                          |      |                    |                  |
| при 20 °С                                                                                          | 21                       | 24   | 3,03-6,06          | 4,42             |
| при 50 °С                                                                                          | 18                       | 20   | 1,87-2,77          | 2,23             |
| Температура застывания, °С                                                                         | 20                       | 26   | (-3)-13            | 5                |
| Содержание, % масс.                                                                                |                          |      |                    |                  |
| -общей серы                                                                                        | 21                       | 27   | 0,05-0,26          | 0,14             |
| -смол силикагелевых                                                                                | 19                       | 25   | 0,30-4,60          | 2,00             |
| -асфальтенов                                                                                       | 19                       | 25   | 0,00-0,27          | 0,12             |
| -парафинов                                                                                         | 21                       | 27   | 1,20-10,20         | 3,78             |
| Температура начала кипения, °С                                                                     | 19                       | 25   | 25-60              | 43               |
| Объемный выход фракций, выкипающих до, %                                                           |                          |      |                    |                  |
| 100 °С                                                                                             | 19                       | 25   | 3-18               | 12               |
| 200 °С                                                                                             | 19                       | 25   | 21-45              | 36               |
| 300 °С                                                                                             | 19                       | 25   | 49-65              | 57               |
| <b>Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта РЗ</b> |                          |      |                    |                  |
| Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>                                                             | 6                        | 6    | 0,7760-0,8120      | 0,7880           |
| Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с                                                        |                          |      |                    |                  |
| при 20 °С                                                                                          | 5                        | 5    | 2,52-7,20          | 3,91             |
| при 50 °С                                                                                          | 6                        | 6    | 1,70-2,82          | 1,96             |
| Температура застывания, °С                                                                         | 4                        | 4    | (-7)-1             | -1               |
| Содержание, % масс.                                                                                |                          |      |                    |                  |
| -общей серы                                                                                        | 6                        | 6    | 0,04-0,12          | 0,07             |
| -смол силикагелевых                                                                                | 6                        | 6    | 1,90-2,60          | 2,08             |
| -асфальтенов                                                                                       | 6                        | 6    | 0,02-0,10          | 0,06             |
| -парафинов                                                                                         | 6                        | 6    | 1,49-9,50          | 6,27             |
| Температура начала кипения, °С                                                                     | 6                        | 6    | 30-44              | 36               |
| Объемный выход фракций, выкипающих до, %                                                           |                          |      |                    |                  |
| 100 °С                                                                                             | 6                        | 6    | 1-18               | 14               |
| 200 °С                                                                                             | 6                        | 6    | 38-45              | 43               |
| 300 °С                                                                                             | 6                        | 6    | 56-64              | 61               |
| <b>Горизонт Ю-I</b>                                                                                |                          |      |                    |                  |
| Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>                                                             | 1                        | 2    | 0,7940-0,8010      | 0,7980           |
| Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с                                                        |                          |      |                    |                  |
| при 20 °С                                                                                          | 1                        | 1    | 3,78-25,89         | 3,78             |
| при 50 °С                                                                                          | 1                        | 2    | 2,23-3,25          | 2,74             |
| Температура застывания, °С                                                                         | 1                        | 2    | 4-16               | 10               |



| Наименование                                            | Количество исследованных |      | Диапазон изменения | Среднее значение |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------------------|------------------|
|                                                         | скважин                  | проб |                    |                  |
| 1                                                       | 2                        | 3    | 4                  | 5                |
| Содержание, % масс.                                     |                          |      |                    |                  |
| -общей серы                                             | 1                        | 2    | -                  | 0,2              |
| -смола силикагелевых                                    | 1                        | 2    | 1,80-3,00          | 2,4              |
| -асфальтенов                                            | 1                        | 2    | 0,17-0,18          | 0,18             |
| -парафинов                                              | 1                        | 2    | 2,30-8,20          | 5,20             |
| Температура начала кипения, °С                          | 1                        | 2    | -                  | 45               |
| Объемный выход фракций, выкипающих до, %                |                          |      |                    |                  |
| 100 °С                                                  | 1                        | 2    | 7-8                | 8                |
| 200 °С                                                  | 1                        | 2    | 29-32              | 31               |
| 300 °С                                                  | 1                        | 2    | 46-50              | 48               |
| <b>Горизонт PZ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44)</b> |                          |      |                    |                  |
| Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>                  | 2                        | 2    | 0,7830-0,8060      | 0,7945           |
| Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с             |                          |      |                    |                  |
| при 20 °С                                               | 2                        | 2    | 3,99-6,34          | 5,16             |
| при 50 °С                                               | 2                        | 2    | 2,01-2,25          | 2,13             |
| Температура застывания, °С                              | 2                        | 2    | -                  | 10               |
| Содержание, % масс.                                     |                          |      |                    |                  |
| -общей серы                                             | 2                        | 2    | 0,19-0,27          | 0,23             |
| -смола силикагелевых                                    | 2                        | 2    | 2,30-3,80          | 3,05             |
| -асфальтенов                                            | 2                        | 2    | 0,11-0,16          | 0,14             |
| -парафинов                                              | 2                        | 2    | 1,60-4,60          | 3,10             |
| Температура начала кипения, °С                          | 2                        | 2    | -                  | 55               |
| Объемный выход фракций, выкипающих до, %                |                          |      |                    |                  |
| 100 °С                                                  | 2                        | 2    | 5-8                | 7                |
| 200 °С                                                  | 2                        | 2    | 28-40              | 34               |
| 300 °С                                                  | 2                        | 2    | 45-60              | 53               |

Дегазированную нефть месторождения Юго-Западный Карабулак можно охарактеризовать, как особо легкую, не вязкую, парафинистую и высокопарафинистую, малосмолистую, малосернистую, застывающую при положительных температурах, с высоким выходом светлых фракций.

По скважинам ЗК-33, ЗК-35 были проведены исследования на содержание металлов в дегазированной нефти. Результаты приведены в таблице 2.3.5.

**Таблица 2.3.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Содержание тяжелых металлов в нефти**

| № скв.        | Дата отбора | Содержание компонентов, ppm |                       |        |         |          |        |                       |
|---------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------|---------|----------|--------|-----------------------|
|               |             | Свинец                      | Цинк                  | Железо | Ванадий | Марганец | Никель | Медь                  |
| Горизонт М-II |             |                             |                       |        |         |          |        |                       |
| ЗК-35         | 18.04.12    | 0,265                       | 0,154                 | 1,04   | 0,18    | 0,73     | 1,26   | 0,35                  |
| ЗК-33         | 29.03.13    | 0,057                       | 1,56×10 <sup>-4</sup> | 0,14   | 0,12    | 0,08     | отс.   | 4,23×10 <sup>-5</sup> |

Количество металлов в нефти не имеет промышленного значения.

***Выводы и рекомендации:***

- Наибольшее количество исследованных проб дегазированной нефти представлено по основной залежи горизонта М-II (29 проб). На дату составления отчета на территории ТОО «СО» было исследовано 13 проб нефти, на территории АО «ПКСР» – 16 проб нефти.
- По обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта PZ было исследовано только 6 проб нефти. По горизонту Ю-I – 2 исследования, горизонту PZ – 2 исследования. Рекомендуется продолжить исследования по этим объектам разработки.
- В целом, дегазированная нефть, отобранная с двух контрактных территорий месторождения Юго-Западный Карабулак, является особо легкой, не вязкой, парафинистой и высокопарафинистой, малосмолистой, малосернистой, застывающей при положительных температурах и с высоким выходом светлых фракций.
- Для уточнения принятых параметров и в целях контроля над изменениями свойств и состава дегазированной нефти в процессе разработки и эксплуатации, исследование физико-химических свойств месторождения Юго-Западный Карабулак рекомендовано продолжить.
- Поверхностные пробы нефти следует отбирать из нескольких скважин и выполнить их расширенный анализ. Определение таких параметров, как плотность, вязкость, содержание парафинов, асфальто-смолистых веществ, общей серы, температуры застывания, фракционного состава, меркаптанов, сероводорода, молекулярного веса рекомендуем проводить в лабораториях аккредитованных по ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 г. «Общие требования компетентности к испытательным и калибровочным лабораториям».

***2.3.3 Состав и свойства растворённого газа***

Результаты анализов состава и свойств растворенного газа представлены исследованиями газа однократного разгазирования, полученных при проведении исследований пластовой нефти.

Всего по состоянию изученности на 01.01.2021 г. совместно на контрактных территориях ТОО «СО» и АО «ПКСР» месторождения Юго-Западный Карабулак компонентный состав растворённого газа рассмотрен по 40 пробам из 28 скважин.

Все результаты исследований растворённого газа представлены в таблице 2.3.6.

**Основная залежь горизонта М-II**

Компонентный состав нефтяного газа основной залежи продуктивного горизонта М-II



по контрактным территориям ТОО «СО» и АО «ПККР» представлен совместно результатами исследований 33 проб из 23 скважины. После выполнения отчёта [19] по залежи дополнительно исследованы 4 пробы газа, полученные после однократного разгазирования глубинных проб нефти из скважины ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15 (АО «ПККР»).

При анализе результатов исследований отбракованы пробы газа однократного разгазирования из скважин ЮК-2, -3, -4, -10, -18, -19 (14.06.2013 г.) с завышенным содержанием азота и кислорода, что свидетельствует о попадании воздуха в пробы газа.

Газ «высокожирный», с повышенным содержанием гомологов метана. В среднем содержание метана составляет 30,27 % мольн., этана – 12,02 % мольн., пропана – 27,79 % мольн., бутанов – 19,55 % мольн., пентанов – 6,28 % мольн., C<sub>6+</sub> – 1,38 % мольн. Неуглеводородных компонентов: содержание углекислого газа составляет 0,20 % мольн., азота – 1,71 % мольн., сероводород отсутствует. Относительная плотность газа – 1,397.

Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II + залежь в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ (контрактная территория АО «ПККР»)

Компонентный состав изучен по результатам исследований 2-х проб газа из скважин ЗК-19 и ЗК-60.

Газ «высокожирный», с повышенным содержанием гомологов метана. Содержание метана составляет 4,00 % мольн., этана – 4,82 % мольн., пропана – 38,70 % мольн., бутанов – 34,57 % мольн., пентанов – 13,46 % мольн., C<sub>6+</sub> – 2,94 % мольн. Неуглеводородных компонентов: содержание углекислого газа составляет 0,03 % мольн., азота – 1,50 % мольн., сероводород отсутствует. Относительная плотность газа – 1,839.

Горизонт Ю-I (контрактная территория АО «ПККР»)

Компонентный состав изучен по результатам исследований 3-х проб газа из скважин ЗК-3, ЗК-9 и ЗК-38.

Газ «высокожирный», с повышенным содержанием гомологов метана. Содержание метана составляет 50,09 % мольн., этана – 13,17 % мольн., пропана – 19,11 % мольн., бутанов – 10,87 % мольн., пентанов – 4,07 % мольн., C<sub>6+</sub> – 1,34 % мольн. Неуглеводородных компонентов: содержание углекислого газа составляет 0,01 % мольн., азота – 1,28 % мольн., сероводород отсутствует. Относительная плотность газа – 1,087.

Горизонт PZ в районе скважин ЮК-25, -35, -37, -44 (контрактная территория ТОО «СО»)

Компонентный состав изучен по результатам исследований проб газа из скважин ЗК-36, -37.

Газ «высокожирный», с повышенным содержанием гомологов метана. Содержание



метана составляет 28,14 % мольн., этана – 19,26 % мольн., пропана – 22,73 % мольн., бутанов – 18,97 % мольн., пентанов – 5,14 % мольн.,  $C_{6+}$  – 0,45 % мольн. Неуглеводородных компонентов: содержание углекислого газа составляет 0,71 % мольн., азота – 3,31 % мольн., сероводород отсутствует. Относительная плотность газа – 1,311.

Таблица 2.3.6 - Месторождение Юго-Западный Карабулак. Компонентный состав растворённого газа по состоянию на 01.01.2021 г.

| № скв.                          | Дата отбора       | Интервал перфорации, м                | Содержание компонентов, % мольн. |                |      |       |       |        |         |         |           |          |               |                              |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------|------|-------|-------|--------|---------|---------|-----------|----------|---------------|------------------------------|
|                                 |                   |                                       | Кислород                         | Углекислый газ | Азот | Метан | Этан  | Пропан | и-Бутан | н-Бутан | и-Пентан, | н-Пентан | Гексан+высшие | Относительная плотность газа |
| 1                               | 2                 | 3                                     | 4                                | 5              | 6    | 7     | 8     | 9      | 10      | 11      | 12        | 13       | 14            | 15                           |
| Контрактная территория ТОО «СО» |                   |                                       |                                  |                |      |       |       |        |         |         |           |          |               |                              |
| Горизонт М-II                   |                   |                                       |                                  |                |      |       |       |        |         |         |           |          |               |                              |
| ЮК-2*                           | 18.01.2009        | 1434-1442                             | 3,96                             | 1,33           | 7,92 | 13,41 | 9,76  | 31,49  | 10,23   | 15,48   | 3,58      | 2,64     | 0,21          | 1,510                        |
| ЮК-3*                           | 29.01.-13.02.2009 | 1414-1434                             | 3,49                             | 0,96           | 6,99 | 15,23 | 8,78  | 29,64  | 10,08   | 14,92   | 4,81      | 4,67     | 0,44          | 1,538                        |
| ЮК-4*                           | 17.02.2009        | 1424-1428 1430-1444                   | 2,72                             | 0,69           | 5,45 | 17,16 | 9,52  | 31,05  | 10,15   | 12,29   | 4,98      | 5,07     | 0,93          | 1,527                        |
| ЮК-10*                          | 25.06.2013        | 1408-1418                             | 3,93                             | 0,27           | 4,53 | 42,99 | 15,17 | 20,72  | 3,92    | 5,96    | 1,22      | 1,06     | 0,22          | 1,099                        |
|                                 | 10.05.2014        | 1408-1418                             | 1,07                             | 0,26           | 3,04 | 26,37 | 12,55 | 30,49  | 9,26    | 12,24   | 2,71      | 1,85     | 0,16          | 1,368                        |
| Среднее по ЮК-10                |                   |                                       | 2,50                             | 0,26           | 3,79 | 34,68 | 13,86 | 25,61  | 6,59    | 9,10    | 1,96      | 1,46     | 0,19          | 1,233                        |
| ЮК-18*                          | 18.06.2013        | 1407-1414 1421-1436                   | 4,27                             | 0,18           | 5,06 | 37,84 | 15,63 | 23,27  | 4,33    | 6,63    | 1,38      | 1,23     | 0,20          | 1,137                        |
| ЮК-19                           | 14.06.2013*       | 1412-1420                             | 3,91                             | 0,18           | 4,56 | 36,61 | 16,46 | 23,52  | 5,53    | 6,07    | 1,53      | 1,43     | 0,20          | 1,157                        |
|                                 | 20.05.2014        |                                       | 1,61                             | 1,50           | 2,92 | 44,59 | 7,89  | 30,29  | 3,31    | 3,47    | 2,12      | 2,08     | 0,23          | 1,128                        |
| Среднее по ЮК-19                |                   |                                       | 2,76                             | 0,84           | 3,74 | 40,60 | 12,18 | 26,91  | 4,42    | 4,77    | 1,83      | 1,76     | 0,22          | 1,142                        |
| ЮК-21                           | 20.10.2013        | 1402-1404, 1406-1408, 1414-1420       | 1,49                             | 0,28           | 1,62 | 32,57 | 24,19 | 25,20  | 4,59    | 6,85    | 1,37      | 1,59     | 0,24          | 1,187                        |
|                                 | 05.05.2014        |                                       | 1,62                             | 0,13           | 2,06 | 23,14 | 10,44 | 33,51  | 10,04   | 10,74   | 4,33      | 3,62     | 0,37          | 1,449                        |
| Среднее по ЮК-21                |                   |                                       | 1,55                             | 0,20           | 1,84 | 27,86 | 17,32 | 29,36  | 7,31    | 8,79    | 2,85      | 2,61     | 0,31          | 1,153                        |
| ЮК-34                           | 13.06.2015        | 1395-1397,5; 1398,5-1402,5            | 1,59                             | 0,85           | 2,60 | 37,32 | 16,48 | 20,83  | 5,21    | 8,95    | 2,93      | 2,71     | 0,54          | 1,217                        |
| ЮК-41                           | 23.12.2014        | 1497-1498, 1500-1502, 1506-1508       | 1,15                             | 0,65           | 3,13 | 29,81 | 18,45 | 22,85  | 8,96    | 9,07    | 2,19      | 3,46     | 0,28          | 1,299                        |
| ЮК-41                           | 01.12.2014        | 1497-1498; 1500-1502; 1503-1505       | -                                | 0,16           | 1,56 | 31,45 | 12,07 | 27,60  | 7,69    | 12,87   | 2,90      | 2,46     | 0,42          | 1,343                        |
| Среднее по М-II (ТОО «СО»)      |                   |                                       | 1,49                             | 0,59           | 2,31 | 33,15 | 14,92 | 26,71  | 6,63    | 8,66    | 2,64      | 2,65     | 0,35          | 1,271                        |
| Контрактная территория АО «ПКР» |                   |                                       |                                  |                |      |       |       |        |         |         |           |          |               |                              |
| Горизонт М-II                   |                   |                                       |                                  |                |      |       |       |        |         |         |           |          |               |                              |
| ЗК-2                            | 04.08.2010        | 1431-1443                             | -                                | 0,04           | 1,00 | 26,64 | 11,38 | 31,15  | 6,72    | 12,75   | 3,05      | 2,83     | 1,43          | 1,365                        |
| ЗК-3                            | 24.04.2012        | 1419,5-1429                           | -                                | 0,07           | 0,95 | 33,84 | 11,67 | 20,18  | 8,28    | 14,98   | 3,85      | 3,78     | 2,39          | 1,375                        |
| ЗК-4                            | 15.06.2011        | 1415-1416,5, 1419,5-1422,5, 1427-1442 | -                                | 0,04           | 1,45 | 30,84 | 10,67 | 29,79  | 6,61    | 12,91   | 3,03      | 2,87     | 1,80          | 1,361                        |
| ЗК-9                            | 11.12.2012        | 1441-1443,2, 1445-1453, 1454-1456     | -                                | 0,09           | 1,03 | 26,85 | 10,68 | 25,94  | 8,76    | 16,39   | 4,20      | 3,98     | 2,09          | 1,460                        |
| ЗК-13                           | 25.05.2011        | 1417-1432,5                           | -                                | 0,11           | 1,18 | 37,19 | 11,87 | 30,07  | 5,25    | 9,78    | 1,75      | 1,55     | 0,64          | 1,229                        |

| 1                                                                                          | 2          | 3                    | 4    | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12   | 13   | 14    | 15    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| ЗК-33                                                                                      | 15.01.2015 | 1441-1444            | -    | 0,07 | 1,62  | 29,13 | 12,32 | 29,35 | 7,81  | 12,79 | 2,52 | 2,06 | 0,99  | 1,346 |
|                                                                                            |            |                      | -    | 0,08 | 1,66  | 29,45 | 11,48 | 28,19 | 8,04  | 13,65 | 3,16 | 2,72 | 0,94  | 1,382 |
|                                                                                            |            |                      | -    | 0,07 | 1,61  | 29,02 | 12,61 | 29,73 | 7,73  | 12,49 | 2,30 | 1,83 | 1,00  | 1,382 |
| Среднее по ЗК-33                                                                           |            |                      | -    | 0,07 | 1,63  | 29,20 | 12,14 | 29,09 | 7,86  | 12,98 | 2,66 | 2,20 | 0,98  | 1,370 |
| ЗК-34                                                                                      | 06.01.2013 | 1445-1453            | -    | 0,05 | 1,94  | 25,90 | 9,21  | 23,28 | 9,84  | 18,76 | 4,91 | 4,44 | 1,66  | 1,493 |
| ЗК-35                                                                                      | 18.04.2012 | 1443-1451            | -    | 0,05 | 0,93  | 34,04 | 11,35 | 20,75 | 8,37  | 14,54 | 3,80 | 3,63 | 2,53  | 1,373 |
| ЗК-39                                                                                      | 09.11.2013 | 1441-1449            | -    | 0,07 | 1,29  | 31,68 | 10,88 | 27,71 | 6,84  | 12,99 | 3,35 | 3,25 | 1,94  | 1,363 |
|                                                                                            | -          |                      | 0,06 | 1,74 | 31,88 | 12,09 | 28,31 | 7,14  | 11,87 | 2,41  | 1,93 | 0,61 | 1,631 |       |
|                                                                                            | -          |                      | 0,06 | 1,76 | 31,29 | 12,20 | 28,55 | 7,19  | 11,97 | 2,43  | 1,95 | 0,61 | 1,653 |       |
|                                                                                            | -          |                      | 0,30 | 1,80 | 31,62 | 12,83 | 28,83 | 6,93  | 11,20 | 2,23  | 1,84 | 0,66 | 1,618 |       |
| Среднее по ЗК-39                                                                           |            |                      | -    | 0,12 | 1,65  | 31,62 | 12,00 | 28,35 | 7,03  | 12,01 | 2,61 | 2,24 | 0,96  | 1,566 |
| ЗК-43                                                                                      | 17.04.2014 | 1434-1439, 1422-1426 | -    | 0,03 | 1,12  | 27,73 | 10,11 | 31,66 | 7,10  | 13,65 | 3,53 | 3,31 | 1,76  | 1,412 |
| ЗК-52                                                                                      | 31.07.2015 | 1440-1442,5          | -    | 0,06 | 1,30  | 22,08 | 10,98 | 33,17 | 8,05  | 14,43 | 4,01 | 4,15 | 1,78  | 1,486 |
| ЗК-11                                                                                      | 21.06.2019 | 1424-1427            | -    | 0,10 | 2,12  | 27,14 | 10,30 | 30,40 | 6,19  | 13,18 | 3,87 | 4,00 | 2,71  | 1,431 |
|                                                                                            | 13.10.2019 | 1412-1418            | -    | 0,08 | 1,85  | 27,71 | 10,61 | 28,32 | 6,94  | 13,64 | 4,25 | 4,27 | 2,34  | 1,431 |
| ЗК-12                                                                                      | 20.08.2020 | 1413-1422            | -    | 0,08 | 2,12  | 27,15 | 9,58  | 27,07 | 6,30  | 13,72 | 5,01 | 5,37 | 3,81  | 1,484 |
| ЗК-15                                                                                      | 24.09.2020 | 1420,5-1425          | -    | 0,05 | 2,03  | 26,84 | 10,26 | 29,75 | 6,23  | 14,64 | 4,05 | 3,98 | 2,18  | 1,434 |
| Среднее по М-П (АО «ПКР»)                                                                  |            |                      | -    | 0,08 | 1,53  | 29,40 | 11,15 | 28,11 | 7,32  | 13,52 | 3,39 | 3,19 | 1,69  | 1,435 |
| Среднее по горизонту М-П в целом                                                           |            |                      | 1,49 | 0,20 | 1,71  | 30,27 | 12,02 | 27,79 | 7,16  | 12,39 | 3,21 | 3,06 | 1,38  | 1,397 |
| Контрактная территория АО«ПКР»                                                             |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| Обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 горизонта М-П+район скважины ЗК-19 горизонта РЗ |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| ЗК-60                                                                                      | 08.06.2017 | 1402-1416            | -    | 0,04 | 1,75  | 4,23  | 4,26  | 36,1  | 11,51 | 23,91 | 7,64 | 7,14 | 3,42  | 1,864 |
| ЗК-19                                                                                      | 16.10.2017 | 1398-1412            | -    | 0,02 | 1,24  | 3,77  | 5,37  | 41,29 | 10,9  | 22,81 | 6,38 | 5,75 | 2,46  | 1,813 |
| Среднее по обособленной залежи                                                             |            |                      | -    | 0,03 | 1,50  | 4,00  | 4,82  | 38,70 | 11,21 | 23,36 | 7,01 | 6,45 | 2,94  | 1,839 |
| Контрактная территория АО«ПКР»                                                             |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| Горизонт Ю-1                                                                               |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| ЗК-3                                                                                       | 15.01.2012 | 1550-1553            | -    | 0,04 | 1,41  | 53,60 | 13,10 | 14,74 | 3,71  | 7,30  | 2,20 | 2,22 | 1,68  | 1,062 |
| ЗК-9                                                                                       | 22.05.2011 | 1543-1546            | -    | 0,06 | 1,16  | 42,66 | 14,03 | 24,54 | 4,01  | 8,29  | 2,02 | 2,02 | 1,21  | 1,162 |
| ЗК-38                                                                                      | 15.10.2013 | 1551-1553            | -    | 0,06 | 1,28  | 54,02 | 12,39 | 18,06 | 2,99  | 6,31  | 1,85 | 1,91 | 1,14  | 1,038 |
| Среднее по горизонту Ю-1                                                                   |            |                      | -    | 0,01 | 1,28  | 50,09 | 13,17 | 19,11 | 3,57  | 7,30  | 2,02 | 2,05 | 1,34  | 1,087 |
| Контрактная территория ТОО «СО»                                                            |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| Горизонт РЗ (район скважин ЮК-25, -35, -37, -44)                                           |            |                      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |
| ЮК-36                                                                                      | 05.06.2015 | 1530,5-1583          | 2,71 | 0,80 | 3,69  | 49,83 | 14,67 | 7,4   |       |       |      |      |       |       |

В таблице 2.3.7 представлены усреднённые составы нефтяного газа по состоянию изученности на 01.01.2021 г.

Таблица 2.3.7 - Месторождение Юго-Западный Карабулак. Компонентный состав растворённого газа

| Объект разработки                | I                              |          |                               | II                               | III      | IV       |
|----------------------------------|--------------------------------|----------|-------------------------------|----------------------------------|----------|----------|
| Продуктивный горизонт, залежь    | Основная залежь горизонта М-II |          |                               | М-II+PZ<br>(Обособленная залежь) | Ю-I      | PZ       |
| Контрактная территория           | ТОО «СО»                       | АО «ПКР» | Всего по основной залежи М-II | АО «ПКР»                         | АО «ПКР» | ТОО «СО» |
| Количество исследований          | 6                              | 20       | 26                            | 2                                | 3        | 2        |
| Содержание компонентов, % мольн. |                                |          |                               |                                  |          |          |
| Кислород                         | 1,49                           | -        | 1,49                          | -                                | -        | 2,00     |
| Углекислый газ                   | 0,59                           | 0,08     | 0,20                          | 0,03                             | 0,01     | 0,76     |
| Азот                             | 2,31                           | 1,53     | 1,71                          | 1,50                             | 1,28     | 3,50     |
| Метан                            | 33,15                          | 29,40    | 30,27                         | 4,00                             | 50,09    | 38,99    |
| Этан                             | 14,92                          | 11,15    | 12,02                         | 4,82                             | 13,17    | 16,97    |
| Пропан                           | 26,71                          | 28,11    | 27,79                         | 38,70                            | 19,11    | 15,11    |
| и-Бутан                          | 6,63                           | 7,32     | 7,16                          | 11,21                            | 3,57     | 8,69     |
| н-Бутан                          | 8,66                           | 13,52    | 12,39                         | 23,36                            | 7,30     | 8,44     |
| и-Пентан,                        | 2,64                           | 3,39     | 3,21                          | 7,01                             | 2,02     | 2,43     |
| н-Пентан,                        | 2,65                           | 3,19     | 3,06                          | 6,45                             | 2,05     | 2,22     |
| Гексан+высшие                    | 0,35                           | 1,69     | 1,38                          | 2,94                             | 1,34     | 0,91     |
| Относительная плотность газа     | 1,271                          | 1,435    | 1,397                         | 1,839                            | 1,087    | 1,200    |

#### **Выводы и рекомендации:**

- Наибольшее количество исследованных проб нефтяного газа представлено по основной залежи горизонта М-II (33 пробы). На дату составления отчета на территории ТОО «СО» было исследовано 13 проб газа, на территории АО «ПКР» – 20 проб газа.
- По обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+район скважины ЗК-19 горизонта PZ было исследовано только 2 пробы, по горизонту Ю-I – 3 пробы и горизонту PZ – 2 пробы. Рекомендуется продолжить исследования по этим горизонтам.
- Для уточнения принятых значений по всем горизонтам и в целях контроля над изменениями свойств и состава попутного газа исследования рекомендовано продолжить.

#### **2.3.4 Свойства и состав пластовых вод**

Изучение состава вод, в рамках текущего отчета, проведено по результатам исследований физико-химического состава образцов воды. Результаты в виде диапазона значений и средних значений приведены в таблицах 2.3.8-2.3.9. Также в данной таблице приведены результаты более ранних исследований. Данные с контрактной территории ТОО «СО» носят очень редкий характер. Полный компонентный состав представлен данными



только с одной скважины – ЮК-4. Пробы с ДНС и УПСВ ограничены только замером плотности, по которой была приведена приблизительная минерализация.

**Таблица 2.3.8 – Месторождения Юго-Западный Карабулак. Физические свойства и химический состав пластовых вод месторождения**

| Показатели                                               | Диапазон значений                   | Среднее значение | Диапазон значений                                                                                       | Среднее значение | Диапазон значений                              |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
|                                                          | Ранние исследования                 |                  | АО «ПКР»                                                                                                |                  | АО «СО»                                        |
| Количество исследованных проб (скважин)                  | 10 проб (скважины - ЗК-1, -10, -24) |                  | 43 проб (скважины ЗК-3, -4, -5, -14, -32, -33, -34, -35, -37, -41, -45, -48, -49, -54, -63, -75 и УПСВ) |                  | 1 проба со скважины ЮК-4 и данные с ДНС и УПСВ |
| Плотность воды в стандартных условиях, г/см <sup>3</sup> | 1,040-1,063                         | 1,050            | 1,028-1,057                                                                                             | 1,048            | 1,038-1,06                                     |
| Водородный показатель, pH                                | 4,96-6,54                           | 5,77             | 5,12-7,47                                                                                               | 6,67             | 7,01*                                          |
| Содержание компонентов в мг/л                            |                                     |                  |                                                                                                         |                  |                                                |
| - Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>                        | 20648-33986,3                       | 25893            | 8467-29212                                                                                              | 17640            | 21845*                                         |
| - Ca <sup>+2</sup>                                       | 2686-6400                           | 4695             | 1230-16116                                                                                              | 8443             | 6012*                                          |
| - Mg <sup>+2</sup>                                       | 340,5-1176                          | 759              | 209-1885                                                                                                | 993              | 851,2*                                         |
| - Cl <sup>-</sup>                                        | 41300-58100                         | 50178            | 24140-54670                                                                                             | 44230            | 46451*                                         |
| - HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                          | 134,2-381,3                         | 235,8            | 61-458                                                                                                  | 171              | 183*                                           |
| - CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>                          | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - CO <sub>2</sub>                                        | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>                          | 174,1-280                           | 216,14           | 24-951                                                                                                  | 289              | 304*                                           |
| - J <sup>-</sup>                                         | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - Br <sup>-</sup>                                        | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - B <sup>+3</sup>                                        | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - Li <sup>+</sup>                                        | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| - Sr <sup>+2</sup>                                       | -                                   | -                | -                                                                                                       | -                | -                                              |
| -Ba <sup>+2</sup>                                        | 992,8-1136,7                        |                  | 518-1740                                                                                                | 1159             | 6,69*                                          |
| -Feобщ                                                   | 0,9-50                              |                  | 0-155                                                                                                   | 28,6             | -                                              |
| Общая минерализация, г/дм <sup>3</sup>                   | 67,5-95,3                           | 82,1             | 40-88,2                                                                                                 | 71,7             | 51,2-83,7                                      |
| Химический тип воды по Сулину В.А.                       | CL-Ca                               |                  | CL-Ca                                                                                                   |                  | CL-Ca                                          |
| Примечание: * – единичное значение                       |                                     |                  |                                                                                                         |                  |                                                |

Таблица 2.3.9 – Месторождения Юго-Западный Карабулак. Свойства и состав вод месторождения.

| Место отбора пробы                                          | Дата отбора пробы | Плотность, г/см <sup>3</sup> | рН    | Содержание компонентов в мг/л |                               |                               |                  |                  |                                 | Суммарная минерализация, мг/л | Общая жесткость, мг-экв/л | Ва <sup>+2</sup> , мг/л | Тип воды по Сулину В.А. | Инт. перф., м                                    |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                             |                   |                              |       | Cl <sup>-</sup>               | SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Ca <sup>+2</sup> | Mg <sup>+2</sup> | Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> |                               |                           |                         |                         |                                                  |
| 1                                                           | 2                 | 3                            | 4     | 5                             | 6                             | 7                             | 8                | 9                | 10                              | 11                            | 12                        | 13                      | 14                      | 15                                               |
| Контрактная территория АО «ПКР», исследования 2013-2015 гг. |                   |                              |       |                               |                               |                               |                  |                  |                                 |                               |                           |                         |                         |                                                  |
| ЗК-32                                                       | 06.11.13          | 1,042                        | 6,62  | 40115                         | 356,2                         | 122                           | 4489             | 608              | 19933                           | 65623,2                       | 274                       | 1008,1                  | CL-Ca                   | 1446,3-1448                                      |
| ЗК-31                                                       | 10.05.14          | 1,045                        | 6,91  | 49700                         | 224,1                         | 183                           | 9800             | 1008             | 19209,7                         | 80124,8                       | 572                       | 1017,8                  | CL-Ca                   | 1443-1446                                        |
| ЗК-3                                                        | 30.11.14          | 1,053                        | 6,33  | 44135                         | 168                           | 427                           | 11200            | 1104             | 13871,4                         | 70905,4                       | 650                       | 1208,2                  | CL-Ca                   | 1433-1441                                        |
| Среднее за 2014 год                                         |                   | 1,0467                       | 6,62  | 44650                         | 249,43                        | 244                           | 8496,33          | 906,67           | 17671,37                        | 72217,8                       | 499                       | 1078,03                 | -                       |                                                  |
| ЗК-32                                                       | 08.02.15          | 1,043                        | 7,02  | 33040                         | 236                           | 305                           | 9000             | 1200             | 8823,7                          | 52604,7                       | 548                       | 1257,4                  | CL-Ca                   | 1442,5-1444,5                                    |
| ЗК-49                                                       | 29.06.15          | 1,051                        | 6,41  | 51345                         | 140                           | 457,5                         | 13680            | 1704             | 14543,9                         | 81870,4                       | 823                       | 1408,2                  | CL-Ca                   | 1435-1443                                        |
| ЗК-35                                                       | 14.09.15          | 1,050                        | 6,28  | 50085                         | 220,1                         | 122                           | 9760,0           | 1440             | 18652,4                         | 80279,5                       | 605                       | 1202,5                  | CL-Ca                   | -                                                |
| ЗК-4 (1)                                                    | 25.11.15          | 1,053                        | 6,84  | 46150                         | 130,1                         | 213,5                         | 10821,6          | 1094,4           | 17655,7                         | 76065,3                       | 630                       | 1042,8                  | CL-Ca                   | -                                                |
| ЗК-4 (2)                                                    | 25.11.15          | 1,053                        | 7,09  | 47925                         | 162,1                         | 213,5                         | 11022            | 1094,4           | 18592,2                         | 79009,2                       | 640                       | 801,1                   | CL-Ca                   | -                                                |
| ЗК-4 (3)                                                    | 25.11.15          | 1,053                        | 6,85  | 48990                         | 146,1                         | 213,5                         | 11623,2          | 1094,4           | 18585,3                         | 80652,5                       | 670                       | 1039,6                  | CL-Ca                   | -                                                |
| ЗК-4                                                        | 25.12.15          | 1,051                        | 6,45  | 45465                         | 160                           | 213,5                         | 11080,0          | 1440             | 14143,7                         | 72502,2                       | 671                       | 1023,9                  | CL-Ca                   | 1415-1416,5; 1419,5-1422,5; 1427-1441; 1545-1549 |
| Среднее за 2015 год                                         |                   | 1,0506                       | 6,701 | 46142,8                       | 170,63                        | 248,36                        | 10998            | 1295,31          | 15856,7                         | 74711,97                      | 655                       | 1110,79                 | -                       | -                                                |
| Контрактная территория АО «ПКР», исследования 2016-2019 гг. |                   |                              |       |                               |                               |                               |                  |                  |                                 |                               |                           |                         |                         |                                                  |
| ЗК-4                                                        | 20.05.16          | 1,053                        | 6,51  | 46718                         | 100                           | 152,5                         | 6332,6           | 680,9            | 21850,7                         | 75834,7                       | 372                       | 1016,7                  | -                       | -                                                |
| ЗК-14                                                       | 20.05.16          | 1,053                        | 6,58  | 48706                         | 886                           | 158,6                         | 5651,2           | 753,9            | 24162,4                         | 80318,1                       | 344                       | 1086,2                  | -                       | -                                                |
| ЗК-45                                                       | 20.05.16          | 1,055                        | 6,62  | 48493                         | 120                           | 149,4                         | 6292,5           | 559,3            | 23286,3                         | 78900,5                       | 360                       | 1306,2                  | -                       | -                                                |
| ЗК-4                                                        | 09.09.16          | 1,047                        | 6,82  | 33725                         | 210                           | 201,3                         | 9218,4           | 1337,6           | 8940,4                          | 53632,7                       | 570                       | 1181,5                  | -                       | -                                                |
| ЗК-14                                                       | 06.06.17          | 1,053                        | 7,13  | 50608,8                       | -                             | 137,3                         | 11655,2          | 1211,1           | 17209,1                         | 80821,5                       | 681,2                     | 1353,7                  | -                       | -                                                |
| ЗК-35                                                       | 06.06.17          | 1,052                        | 7,06  | 49437,3                       | -                             | 122                           | 11001,9          | 1230,5           | 17156,5                         | 78948,2                       | 650,2                     | 1405,9                  | -                       | -                                                |
| ЗК-37                                                       | 06.06.17          | 1,052                        | 6,73  | 47200,8                       | -                             | 122                           | 13795,5          | 525,3            | 13833,7                         | 75477,3                       | 731,6                     | 1347,4                  | -                       | -                                                |
| ЗК-39                                                       | 06.06.17          | 1,051                        | 7,03  | 44048,4                       | -                             | 122                           | 11166,2          | 1374             | 13201,2                         | 69911,8                       | 670,2                     | 1428,7                  | -                       | -                                                |
| ЗК-41                                                       | 06.06.17          | 1,056                        | 7,25  | 52135,3                       | -                             | 198,3                         | 16116,1          | 209,1            | 14997,6                         | 83656,4                       | 821,4                     | 1378,8                  | -                       | -                                                |
| ЗК-48                                                       | 06.06.17          | 1,051                        | 7,10  | 46327,5                       | -                             | 122                           | 11691,3          | 432,8            | 15857                           | 74430,6                       | 619                       | 1601                    | -                       | -                                                |

[illegible][illegible]

*Ранние исследования*

Начальная характеристика вод месторождения была дана по пробам, отобраным с нижнего неокома со скважин ЗК-1 (арыкумского горизонта), с верхней юры со скважины ЗК-10 (акшабулакской свиты) и палеозоя со скважины ЗК-24. В целом воды имеют схожий состав. При плотности 1,040-1,063 г/см<sup>3</sup> их суммарное солесодержание составляет 67,5-95,3 г/л. Воды очень жесткие, по степени рН слабокислые, с высоким содержанием ионов бария 992,8-1136,7 мг/л. Содержание ионов кальция варьируется в диапазоне 2,7-6,4 г/л, магния 0,34-1,2 г/л, натрия с калием 20,7-34 г/л. Анионный состав представлен содержанием хлора, в количестве 41,3-57,1 г/л, сульфатами 0,17-0,28 г/л и гидрокарбонатами 0,13-0,38 г/л. Концентрация ионов железа находится в диапазоне 0,9-50 мг/л.

*Текущие исследования***Контрактная территория АО «ПККР»**

Анализы, проведенные с проб контрактной территории АО «ПККР», показывают, что в среднем при плотности 1,048 г/см<sup>3</sup> суммарная минерализация составила 71,7 г/л. Содержание кальция в среднем составляет 8,44 г/л, магния 1 г/л, натрия с калием 17,6 г/л. Содержание гидрокарбонатов в пробах изменяется в диапазоне 61-458 мг/л, сульфатов 24-951 мг/л, хлоридов 24,1-54,7 г/л. В среднем воды нейтральные, очень жесткие, с высоким содержанием иона бария (518-1740 мг/л). Из микрокомпонентов определено только железо от отсутствия до 155 мг/л. Тип воды согласно классификации Сулина В.А. – хлоркальциевый.

**Контрактная территория ТОО «СО»**

Результаты по скважине 4 характеризуют воду как слабый хлоркальциевый рассол с минерализацией 75,7 г/л и плотностью 1,052 г/см<sup>3</sup>. Вода нейтральная, жесткая с содержанием сульфат-ионов почти 304 мг/л. Основными составляющими компонентами являются натрий 21,9 г/л и хлор 46,5 г/л. Кальций содержится в количестве 6 г/л, магний 0,85 г/л. Барий в данной пробе определен в количестве 6,7 мг/л.

По данной контрактной территории также имеются результаты измерения плотности воды с УПСВ и ДНС. Всего проведен 131 замер плотности. Соответственно этой плотности нами были дополнены сведения по суммарной минерализации вод. Диапазон минерализации вод составил 51,2-83,7 г/л.

***Выводы и рекомендации:***

В целом по месторождению пластовые воды относятся к весьма слабым с переходом в слабые хлоркальциевые рассолы. В среднем по месторождению суммарное солесодержание составляет 72-84 г/л. Воды жесткие, в среднем нейтральные, содержащие в





своем составе достаточно высокие содержания ионов бария.

Контроль за составом пластовых вод носит довольно редкий характер, особенно исследования с контрактной территории ТОО «СО». Здесь за все время эксплуатации месторождения имеется только один анализ. Остальные исследования содержат данные только по плотности. В связи с этим, а также учитывая текущую обводненность скважинной продукции, рекомендуется усилить контроль за составом пластовой воды из добывающих скважин. Комплекс аналитических исследований должен включать в себя замер pH, плотности, вязкости воды, определение общего шестикомпонентного состава вод, определение растворенных газов (сероводород, углекислый газ, углеводородные газы), а также, обязательно, определение микрокомпонентного состава (йод, бром, бор, барий, стронций, литий и др.).

Рекомендуется провести исследования состава вод в испытательных лабораториях, аккредитованных по ГОСТ ИСО/МЭК 17025.

## 2.4 Физико-гидродинамические характеристики

### Продуктивный горизонт М-II

На дату составления ПР 2019 г. [19] для отложений М-II горизонта выполнено определение остаточной водонасыщенности ( $S_{во}$ ), коэффициента вытеснения нефти водой ( $K_{выт}$ ). Определение  $S_{во}$  (скв. ЗК-2, ЗК-4, ЗК-13, ЗК-24, ЮК-4, ЮК-21, ЮК-22, ЮК-23, ЮК-24) было выполнено методом центрифугирования на двух скоростях вращения, без расчета капиллярного давления ( $P_k$ ), кривые капиллярного давления (ККД) не определялись. Коэффициент вытеснения нефти водой ( $K_{выт}$ ) был определен на 3-х образцах керн из скважины ЮК-4 с  $K_p=(0,198-0,272)$  д.ед. и  $K_{пр}=(228-5215) \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Исследования выполнены в ТОО «Мунайгазгеолсервис».

По керну из скважин ЗК-60 и ЗК-68 определены ККД,  $S_{во}$ , относительные фазовые проницаемости (ОФП) для нефти и воды, смачиваемость пород. Исследования выполнены в АО «НИПИнефтегаз» г. Актау.

Подробное описание методов и результаты анализов представлены в ПР 2019 г.

После составления ПР [19] по керну из скважины ЗК-12 выполнено определение ККД методом ртутной порометрии, ОФП и смачиваемость методом центрифугирования [20]. Работа по изучению керн скважины ЗК-12 проводилась в лаборатории ТОО «Везерфорд-КЭР» г.Актау [28]. Проанализировано 10 образцов керн. Образцы отобраны в верхнеюрских отложениях вне продуктивных горизонтов, поэтому физико-гидродинамические характеристики месторождения Юго-Западный Карабулак остаются неизменными.

#### *Зависимость проницаемости пород от пористости*

По керну установлена зависимость  $K_{пр}-K_p$ , имеющая вид (рис.2.4.1)

$$K_{пр}=0,015 \times e^{39,898 \times K_p} \quad (R^2=0,65). \quad (2.4.1)$$

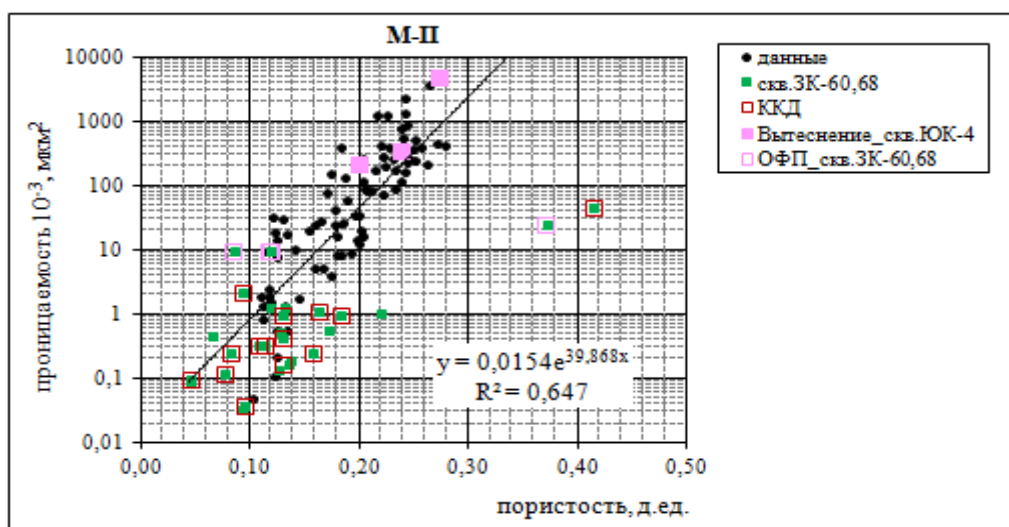


Рисунок 2.4.1 – М-II горизонт. Зависимость проницаемости пород для газа от пористости

На рисунке 2.4.1 также показаны образцы, использованные при специальных исследованиях, включая 2 образца, представленных алевропелитами (образцы с  $K_{п}=0,37$  и  $0,41$  д.ед.), не использованные при анализе результатов специального изучения керна, так как они не являются представительными для отложений М-П горизонта (скв.ЗК-68, прослой алевропелита желто-серого с глубины 1416,66-1416,71 и 1418,08-1418,34 м).

*Кривые капиллярного давления и остаточная водонасыщенность*

ККД (рис.2.4.2) представлены по диапазонам  $K_{п}=(0,07-0,10)$ ,  $(0,1-0,14)$  и  $(0,14-0,18)$  д.ед. Все исследованные образцы имеют низкую  $K_{пр}$ : 11 образцов характеризуются  $K_{пр}<1\times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> (черные линии) и 2 образца имеют  $K_{пр}=(1,2-2,3)\times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> (красные линии).  $S_{во}$  пород с  $K_{пр}<1\times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> составляет  $(0,71-0,94)$  д.ед.

За  $S_{во}$  принята водонасыщенность, достигнутая методом центрифугирования (по экспериментам ТОО «Мунайгазгеолсервис»  $P_k$  неизвестно, по экспериментам АО «НИПИнефтегаз» при  $P_k=0,83-1,1$  МПа.

По исследованиям, выполненным в ТОО «Мунайгазгеолсервис», зависимость  $S_{во}-K_{пр}$  была определена при составлении ТСР 2012 г. [1] и имеет вид (рис. 2.4.3)

$$S_{во}=1,0439\times K_{пр}^{-0,194} \quad (2.4.2)$$

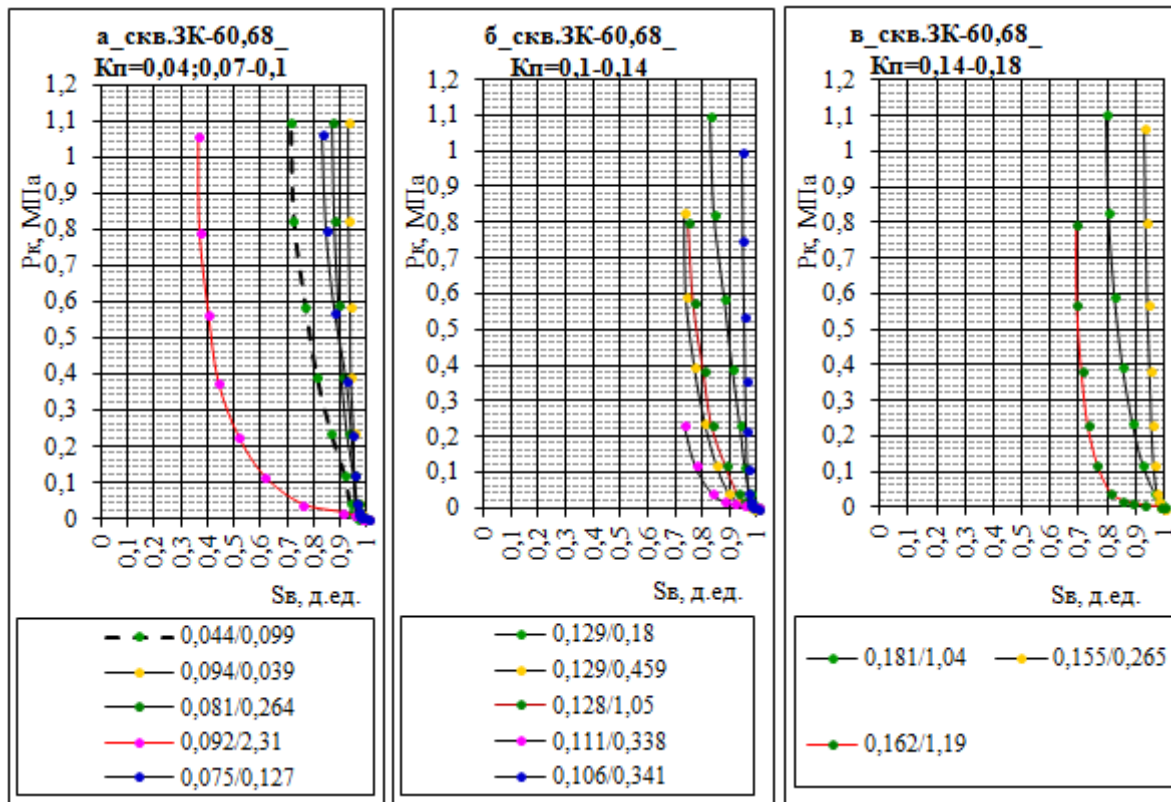


Рисунок 2.4.2 – М-П горизонт. Кривые капиллярного давления

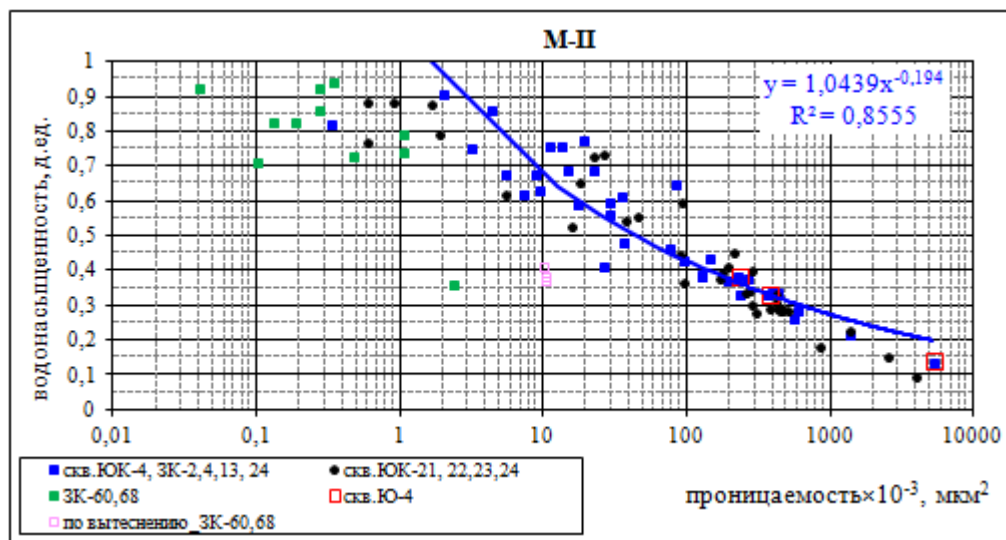


Рисунок 2.4.3 - М-II горизонт. Зависимость остаточной водонасыщенности от проницаемости

Более поздние исследования  $S_{\text{во}}$ , выполненные ТОО «Мунайгазгеолсервис», вполне соответствуют установленной зависимости. Значения  $S_{\text{во}}$ , определенные по керну из скважин 3К-60 и 3К-68, для пород с  $K_{\text{пр}} \leq 1 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$  соответствуют породам-неколлекторам и не определяют зависимость  $K_{\text{пр}}-K_{\text{п}}$ . Для образца песчаника мелкозернистого с  $K_{\text{пр}} = 2,3 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$  величина  $S_{\text{во}} = 0,362$  д.ед., что значительно ниже, чем следует из зависимости  $S_{\text{во}}-K_{\text{пр}}$ , возможно по тому, что в исследованиях ТОО «Мунайгазгеолсервис» для пород с низкими емкостно-фильтрационными свойствами (ФЕС) остаточная водонасыщенность не достигнута, в отличие от исследований АО «НИПИнефтегаз», когда имеются ККД, свидетельствующие о достижении  $S_{\text{во}}$  (ККД вышли на неснижаемую водонасыщенность) (рис. 2.4.2).

#### *Коэффициент вытеснения нефти водой и ОФП для нефти и воды*

Результаты экспериментов по вытеснению нефти водой (скв. ЮК-4) и определению ОФП для нефти и воды (скв. 3К-60, 3К-68) представлены в таблице 2.4.1.

По экспериментальным данным более высокая остаточная нефтенасыщенность ( $S_{\text{но}}$ ) и более низкий коэффициент вытеснения нефти водой ( $K_{\text{выт}}$ ) получены по керну из скважины ЮК-4, при более высоких ФЕС, чем по керну из скважин 3К-60, 3К-68 (рис. 2.4.4а, б). При этом по образцам пород из скважин 3К-60, 3К-68 начальная нефтенасыщенность ( $1-S_{\text{во}}$ ) определена более высокой, чем это соответствует установленной зависимости  $S_{\text{во}}-K_{\text{пр}}$  (рис. 2.4.3).

По результатам исследований по керну среднее значение  $K_{\text{выт}}$  для коллекторов I объекта разработки составляет 0,578 д.ед. (исследования ТОО «Мунайгазгеолсервис»), для II объекта - 0,654 д.ед. (АО «НИПИнефтегаз») (табл.2.4.1). Для остальных объектов разработки  $K_{\text{выт}}$  по керну не определялся.

Таблица 2.4.1 – М-П горизонт. Характеристика вытеснения нефти водой

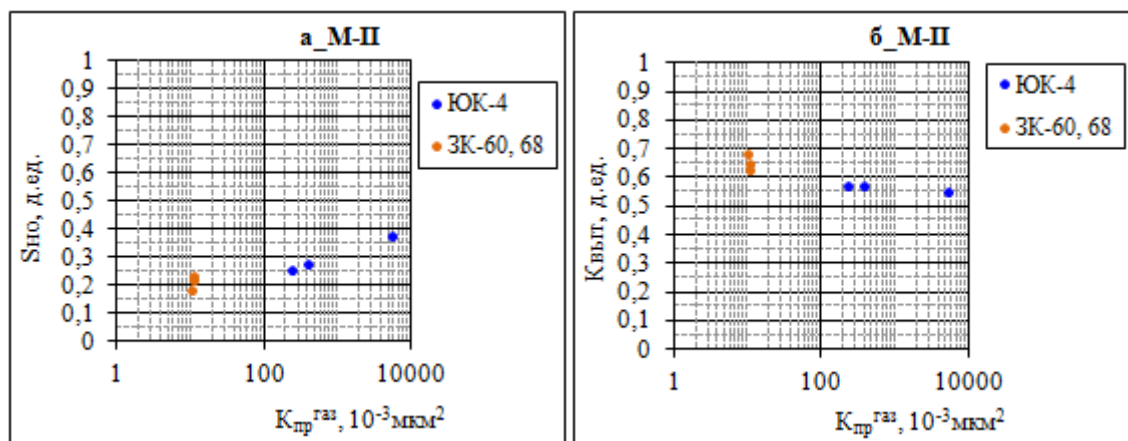
| Скв.             | Глубина отбора, м | Пористость, д.ед. | Проницаемость для газа<br>$10^{-3}$ , мкм <sup>2</sup> | Содержание связанной<br>воды, д.ед. | Начальная нефте- насыщ.,<br>д. ед. | Проницаемость для<br>нефти $10^{-3}$ , мкм <sup>2</sup> | Проницаемость для воды<br>$10^{-3}$ , мкм <sup>2</sup> | Остаточная нефте-<br>насыщенность, д.ед. | Коэффициент вытес-<br>нения, д.ед. | Значения<br>относительных<br>проницаемостей,<br>доли ед.<br>(от $K_{пр}(S_{во})$ ) |                                 |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                  |                   |                   |                                                        |                                     |                                    |                                                         |                                                        |                                          |                                    | для<br>воды<br>при<br>$S_{но}$                                                     | для<br>нефти<br>при<br>$S_{во}$ |
| 1                | 2                 | 3                 | 4                                                      | 5                                   | 6                                  | 7                                                       | 8                                                      | 9                                        | 10                                 | 11                                                                                 | 12                              |
| <b>Объект I</b>  |                   |                   |                                                        |                                     |                                    |                                                         |                                                        |                                          |                                    |                                                                                    |                                 |
| ЮК-4             | 1427,6            | 0,237             | 365,3                                                  | 0,336                               | 0,664                              |                                                         |                                                        | 0,28                                     | 0,578                              |                                                                                    |                                 |
| ЮК-4             | 1428,8            | 0,198             | 227,9                                                  | 0,385                               | 0,615                              |                                                         |                                                        | 0,26                                     | 0,577                              |                                                                                    |                                 |
| <b>среднее</b>   |                   | <b>0,218</b>      | <b>297</b>                                             | <b>0,361</b>                        | <b>0,64</b>                        |                                                         |                                                        | <b>0,27</b>                              | <b>0,578</b>                       |                                                                                    |                                 |
| ЮК-4             | 1428,5*           | 0,272             | 5215,2                                                 | 0,141                               | 0,859                              |                                                         |                                                        | 0,38                                     | 0,558                              |                                                                                    |                                 |
| <b>Объект II</b> |                   |                   |                                                        |                                     |                                    |                                                         |                                                        |                                          |                                    |                                                                                    |                                 |
| 1                | 2                 | 3                 | 4                                                      | 5                                   | 6                                  | 7                                                       | 8                                                      | 9                                        | 10                                 | 11                                                                                 | 12                              |
| ЗК-60            | 1402,39           | 0,118             | 10,25                                                  | 0,385                               | 0,615                              | 3,654                                                   | 0,986                                                  | 0,217                                    | 0,647                              | 0,27                                                                               | 1                               |
| ЗК-60            | 1403,39           | 0,117             | 9,864                                                  | 0,411                               | 0,589                              | 2,812                                                   | 0,986                                                  | 0,186                                    | 0,684                              | 0,351                                                                              | 1                               |
| ЗК-68            | 1406,08           | 0,084             | 10,21                                                  | 0,368                               | 0,632                              | 3,798                                                   | 1,0                                                    | 0,233                                    | 0,631                              | 0,263                                                                              | 1                               |
| <b>среднее</b>   |                   | <b>0,106</b>      | <b>10,1</b>                                            | <b>0,388</b>                        | <b>0,612</b>                       | <b>3,421</b>                                            | <b>0,991</b>                                           | <b>0,212</b>                             | <b>0,654</b>                       | <b>0,295</b>                                                                       |                                 |
| ЗК-68            | 1416,68*          | 0,371             | 25,72                                                  | 0,322                               | 0,678                              | 10,43                                                   | 3,039                                                  | 0,22                                     | 0,676                              | 0,292                                                                              | 1                               |

\*- результаты не использованы

По экспериментальным данным, полученным по керну из скважин ЗК-60, ЗК-68, для пород с  $K_{пр}$  около  $10 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> фазовая проницаемость для нефти составляет 0,338, фазовая проницаемость для воды – 0,1 от  $K_{пр}$ .

Относительная проницаемость для воды составляет в среднем 0,3 д.ед. (от проницаемости для нефти при  $S_{во}$  ( $K_{прН}(S_{во})$ )).

Полученные экспериментальные кривые ОФП очень близки (рис. 2.4.5). Равная относительная проницаемость для нефти и воды (0,1 д.ед.) наблюдается при  $S_{в}=0,65-0,66$  д.ед.

Рисунок 2.4.4 – М-П горизонт. Сопоставление остаточной нефтенасыщенности (а),  $K_{выт}$  (б) и проницаемости

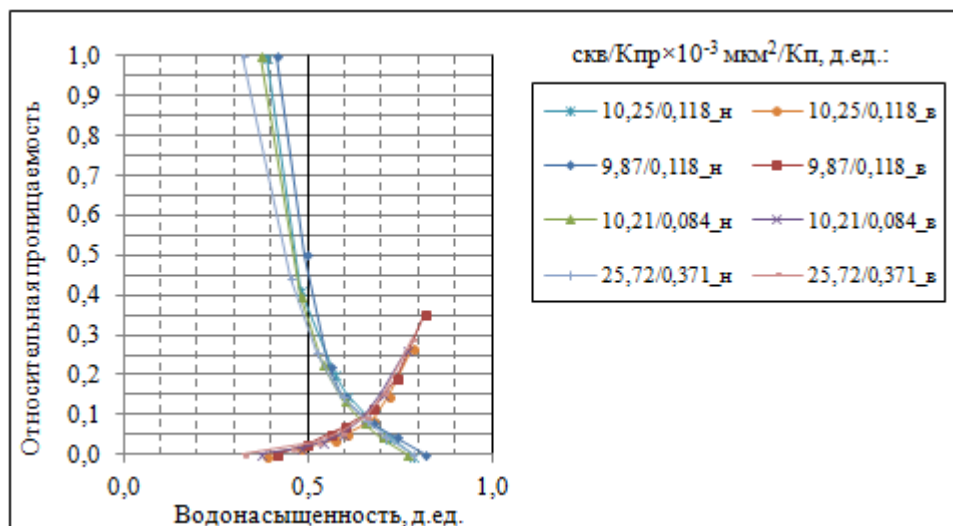


Рисунок 2.4.5 – М-II горизонт. Кривые относительной фазовой проницаемости для нефти и воды

### Продуктивный горизонт Pz

Для пород из отложений Pz выполнено определение ФЕС и остаточной водонасыщенности.

Соотношение  $K_{пр}-K_{п}$  по керну из скважин ЗК-24, ЮК-35, ЮК-37 представлено на рисунке 2.4.6. По имеющемуся керну зависимость  $K_{пр}-K_{п}$  не установлена.

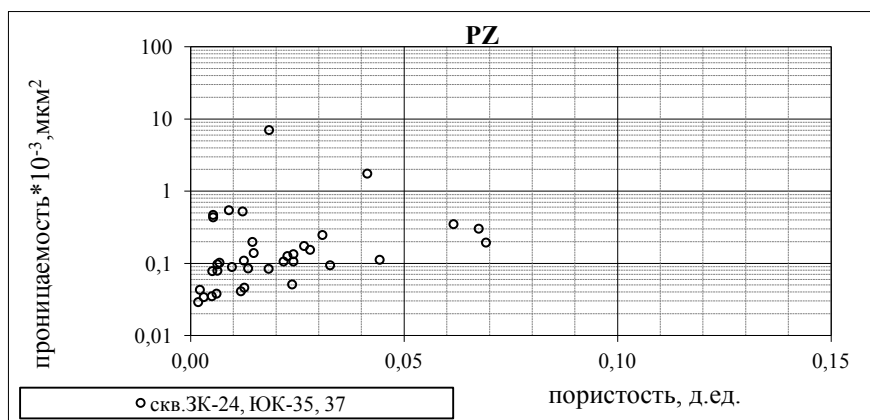


Рисунок 2.4.6 – Pz отложения. Сопоставление проницаемости пород для газа и пористости

Остаточная водонасыщенность определена методом центрифугирования в ТОО «Мунайгазгеолсервис» на образцах пород из скважин ЗК-24, ЮК-35 и ЮК-37. Величина водонасыщенности составляет в среднем 0,87 (0,71-0,949) д.ед. при  $K_{пр}=(0,03-7,0) \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> (рисунок 2.4.7).

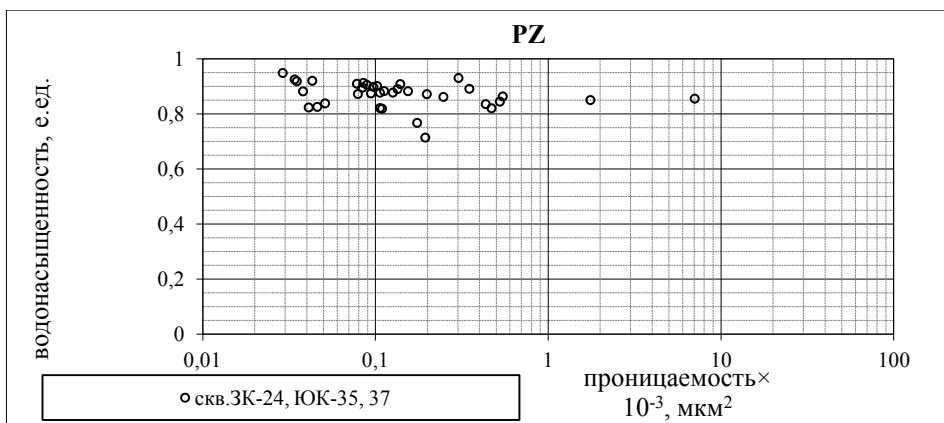


**Рисунок 2.4.7 – PZ отложения. Зависимость остаточной водонасыщенности проницаемости**

Керн из скважины 3К-15, который был отобран из продуктивного горизонта М-II после работы [19], не исследован, поэтому физико-гидродинамические характеристики пород горизонта остались неизменными.

Для отложений PZ физико-гидродинамические характеристики не определены.

## 2.5 Запасы нефти и газа

Впервые оперативная оценка запасов нефти проводилась отдельно по месторождению Южный Карабулак по состоянию на 01.01.2009 г., и по месторождению Западный Карабулак - по состоянию на 01.07.2010 г.

В 2009 г. ТОО «Мунайгазгеолсервис» был выполнен «Отчет по оперативному подсчету запасов нефти и газа месторождения Южный Карабулак Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2009 г.» (Протокол №832-09-П от 5 июня 2009 г.). В ГКЗ РК были учтены геологические запасы нефти и газа в следующих количествах:

Суммарные геологические/извлекаемые запасы нефти составили по категории  $C_1$  – 4039 тыс.т/1615 тыс.т и по категории  $C_2$  – 1078 тыс.т/431 тыс.т.

Суммарные геологические/извлекаемые запасы растворенного в нефти газа по категории  $C_1$  – 315 млн.м<sup>3</sup>/125 млн.м<sup>3</sup> и по категории  $C_2$  – 84 млн.м<sup>3</sup>/34 млн.м<sup>3</sup>.

В 2010 г. выполнен «Оперативный подсчет запасов нефти и газа месторождения Западный Карабулак по состоянию изученности на 01.07.2010 г.». Протокол № 970-10-П от 30 сентября 2010 г. В ГКЗ РК были учтены геологические запасы нефти и газа в следующих количествах:

- нефти по категориям  $C_1/C_2$  – 1265/1063 тыс.т;
- растворенного газа по категориям  $C_1/C_2$  – 95/86 млн.м<sup>3</sup>.

В 2012 г. ТОО «НПЦ Туран Гео» составлен «Подсчет запасов нефти и газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2012 г.». Протокол №1174-12-У от 09.04.2012 г. В ГКЗ РК были утверждены геологические/извлекаемые запасы нефти и газа в следующих количествах:

- нефти по категории  $C_1$  – 13865 тыс.т/6646 тыс.т и по категории  $C_2$  – 180 тыс.т/54 тыс.т.
- растворенного газа по категории  $C_1$  – 1119 млн.м<sup>3</sup>/534 млн.м<sup>3</sup> и по категории  $C_2$  – 30 млн.м<sup>3</sup>/9 млн.м<sup>3</sup>.

В 2017 г. ТОО «НПЦ Туран Гео» выполнен «Пересчет запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2017 г.». Утвержден Протоколом ГКЗ РК №1879-17-У от 6 декабря 2017 г. были утверждены геологические/извлекаемые запасы нефти и газа в следующих количествах:

- нефти по категориям  $B+C_1$  – 15919 тыс.т/7234 тыс.т и по категории  $C_2$  – 8 тыс.т/2 тыс. т.
- растворенного газа по категориям  $B+C_1$  – 1218,2 млн.м<sup>3</sup>/555,4 млн.м<sup>3</sup> и по категории





$C_2 - 0,3 \text{ млн.м}^3/0,08 \text{ млн.м}^3$ .

По состоянию изученности на 01.03.2018 г. в ТОО «НПЦ Туран Гео» был выполнен «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак (Протокол ГКЗ РК № 2021-19-У от 08 февраля 2019 года). На месторождении из продуктивных горизонтов нижнего неокома нижнего мела (горизонт М-II) и при повторном испытании отложений палеозоя (горизонт PZ) в скважине ЗК-19 были получены притоки нефти, что послужило основанием произвести прирост запасов УВС. В целом по месторождению прирост геологических/извлекаемых запасов нефти составил по категории  $C_1 - 1714 \text{ тыс.т}/281 \text{ тыс.т}$  и по категории  $C_2 - 190 \text{ тыс.т}/19 \text{ тыс.т}$ ; прирост запасов растворенного в нефти газа – по категории  $C_1 105 \text{ млн.м}^3/21,5 \text{ млн.м}^3$  и по категории  $C_2 - 7,5 \text{ млн.м}^3/0,8 \text{ млн.м}^3$ .

В 2021 г. ТОО «НПЦ Туран Гео» был выполнен отчет «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 01.01.2021 г.» (Протокол № 2321-21-У от 16.06.2021 г.).

Прирост геологических/извлекаемых запасов нефти производился по горизонту М-II и составил по категории  $C_1 368 \text{ тыс.т}/180 \text{ тыс.т}$ , растворенного газа –  $26,1 \text{ млн.м}^3/12,7 \text{ млн.м}^3$ ; по горизонту Pz по категории  $C_2 - 12 \text{ тыс.т}/2 \text{ тыс.т}$ , растворенного газа –  $2,7 \text{ млн.м}^3/0,5 \text{ млн.м}^3$ .

Таким образом, по месторождению Юго-Западный Карабулак в целом с учетом выполнения двух работ по Приросту запасов [20, 21] на дату выполнения настоящего отчета утвержденные и числящиеся на Государственном балансе запасы нефти и растворенного газа приведены в объединенной таблице 2.5.1 и составляют:

геологические/извлекаемые запасы *нефти* по категории В –  $14826/7087 \text{ тыс.т}$ , по категории  $C_1 - 2277/517 \text{ тыс.т}$ , по категории  $C_2 - 205/22 \text{ тыс.т}$ ;

геологические/извлекаемые запасы *растворенного газа* по категории В –  $1139,7/544,7 \text{ млн.м}^3$ , по категории  $C_1 - 139,6/36,7 \text{ млн.м}^3$ , по категории  $C_2 - 10,3/1,3 \text{ млн.м}^3$ .

Таблица 2.5.1 – Подсчет запасов нефти и растворенного в нефти газа месторождения Юго-Западный Карабулак

| Залежи                                                                                                                                                               | Зона по характеру насыщения | Категория запасов | Площадь продуктивности, тыс. м <sup>2</sup> | Средневзвешенная нефтенасыщенная толщина, м | Объем нефтенасыщ. пород, тыс. м <sup>3</sup> | Коэффициенты, д.ед. |                   |             | Плотность нефти в поверхн. условиях, г/см <sup>3</sup> | Геологические запасы нефти, тыс. т | Коэффициент извлечения нефти | Извлекаемые запасы нефти, тыс. т | Газосодержание, м <sup>3</sup> /т | Геологические запасы растворен. газа, млн. м <sup>3</sup> | Извлекаемые запасы растворен. газа, млн. м <sup>3</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      |                             |                   |                                             |                                             |                                              | открытой пористости | нефтенасыщенности | пересчетный |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| 1                                                                                                                                                                    | 2                           | 3                 | 4                                           | 5                                           | 6                                            | 7                   | 8                 | 9           | 10                                                     | 11                                 | 12                           | 13                               | 14                                | 15                                                        | 16                                                      |
| <b>Подсчет геологических и извлекаемых запасов нефти и растворенного в нефти газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2017 г.</b> |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| <b>Горизонт М-II</b>                                                                                                                                                 |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| <i>Контрактная территория ТОО "САУТС-ОЙЛ"</i>                                                                                                                        |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| Основная                                                                                                                                                             | ЧНЗ                         | В                 | 1656                                        | 17,5                                        | 28932                                        | 0,18                | 0,60              | 0,817       | 0,794                                                  | 2081                               | 0,500                        | 1041                             | 76,87                             | 160,0                                                     | 80,0                                                    |
|                                                                                                                                                                      | ВНЗ                         |                   | 7007                                        | 14,7                                        | 103092                                       | 0,19                | 0,55              | 0,817       | 0,794                                                  | 6832                               | 0,470                        | 3211                             | 76,87                             | 525,2                                                     | 246,8                                                   |
| Итого                                                                                                                                                                |                             | В                 | 8663                                        |                                             | 132024                                       |                     |                   |             |                                                        | 8913                               |                              | 4252                             |                                   | 685,2                                                     | 326,8                                                   |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                                                              |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| Основная                                                                                                                                                             | ЧНЗ                         | В                 | 2444                                        | 10,5                                        | 25719                                        | 0,18                | 0,60              | 0,817       | 0,794                                                  | 1833                               | 0,500                        | 917                              | 76,87                             | 140,9                                                     | 70,5                                                    |
|                                                                                                                                                                      | ВНЗ                         |                   | 4512                                        | 14                                          | 62962                                        | 0,18                | 0,54              | 0,817       | 0,794                                                  | 4080                               | 0,470                        | 1918                             | 76,87                             | 313,6                                                     | 147,4                                                   |
| Итого                                                                                                                                                                |                             | В                 | 6956                                        |                                             | 88681                                        |                     |                   |             |                                                        | 5913                               |                              | 2835                             |                                   | 454,5                                                     | 217,9                                                   |
| <b>Итого по горизонту</b>                                                                                                                                            |                             | <b>В</b>          | <b>15619</b>                                |                                             | <b>220705</b>                                |                     |                   |             |                                                        | <b>14826</b>                       |                              | <b>7087</b>                      |                                   | <b>1140</b>                                               | <b>545</b>                                              |
| <b>Горизонт PZ</b>                                                                                                                                                   |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| <i>Контрактная территория ТОО "САУТС-ОЙЛ"</i>                                                                                                                        |                             |                   |                                             |                                             |                                              |                     |                   |             |                                                        |                                    |                              |                                  |                                   |                                                           |                                                         |
| ЮК-25                                                                                                                                                                | ВНЗ                         | C <sub>1</sub>    | 85                                          | 6,5                                         | 555                                          | 0,17                | 0,59              | 0,892       | 0,806                                                  | 40                                 | 0,291                        | 12                               | 43,73                             | 1,7                                                       | 0,5                                                     |
| ЮК-35, ЮК-37, ЮК-44                                                                                                                                                  | ВНЗ                         | C <sub>1</sub>    | 428                                         | 1,6                                         | 664                                          | 0,17                | 0,54              | 0,892       | 0,806                                                  | 44                                 | 0,291                        | 13                               | 43,73                             | 1,9                                                       | 0,6                                                     |

продолжение таблицы 2.5.1

| 1                                                                                                                                       | 2   | 3              | 4    | 5    | 6     | 7    | 8    | 9     | 10    | 11   | 12    | 13  | 14    | 15   | 16   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-----|-------|------|------|
| Итого                                                                                                                                   |     | C <sub>1</sub> | 513  |      | 1219  |      |      |       |       | 84   |       | 25  |       | 3,6  | 1,1  |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                                 |     |                |      |      |       |      |      |       |       |      |       |     |       |      |      |
| ЗК-2, ЗК-14 и ЗК-54                                                                                                                     | ВНЗ | C <sub>1</sub> | 369  | 5,2  | 1911  | 0,18 | 0,45 | 0,892 | 0,806 | 111  | 0,28  | 31  | 43,73 | 4,9  | 1,4  |
| ЗК-42                                                                                                                                   | ВНЗ | C <sub>2</sub> | 127  | 0,4  | 51    | 0,16 | 0,45 | 0,892 | 0,806 | 3    | 0,196 | 1   | 43,73 | 0,1  | 0,04 |
| Итого                                                                                                                                   |     | C <sub>1</sub> | 369  |      | 1911  |      |      |       |       | 111  |       | 31  |       | 4,9  | 1,4  |
|                                                                                                                                         |     | C <sub>2</sub> | 127  |      | 51    |      |      |       |       | 3    |       | 1   |       | 0,1  | 0,04 |
| Итого по горизонту                                                                                                                      |     | C <sub>1</sub> | 882  |      | 3130  |      |      |       |       | 195  |       | 56  |       | 8,5  | 2,5  |
|                                                                                                                                         |     | C <sub>2</sub> | 127  |      | 51    |      |      |       |       | 3    |       | 1   |       | 0,1  | 0,04 |
| <b>Прирост запасов нефти и растворенного в нефти газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 01.03.2018г.</b> |     |                |      |      |       |      |      |       |       |      |       |     |       |      |      |
| <b>Горизонт М-II+PZ</b>                                                                                                                 |     |                |      |      |       |      |      |       |       |      |       |     |       |      |      |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                                 |     |                |      |      |       |      |      |       |       |      |       |     |       |      |      |
| ЗК-1, ЗК-19                                                                                                                             | ЧНЗ | C <sub>1</sub> | 307  | 11,3 | 3483  | 0,11 | 0,58 | 0,833 | 0,784 | 145  | 0,149 | 22  | 57,4  | 8,3  | 1,3  |
|                                                                                                                                         | ЧНЗ |                | 136  | 11,1 | 1510  | 0,21 | 0,58 | 0,871 | 0,788 | 126  | 0,149 | 19  | 39,5  | 5    | 0,8  |
|                                                                                                                                         | ВНЗ |                | 2219 | 6,4  | 14222 | 0,23 | 0,56 | 0,871 | 0,788 | 1257 | 0,149 | 187 | 39,5  | 49,7 | 7,4  |
| Итого                                                                                                                                   |     | C <sub>1</sub> | 2662 |      | 19215 |      |      |       |       | 1528 |       | 228 |       | 63,0 | 9,5  |
| ЗК-24                                                                                                                                   | ЧНЗ | C <sub>2</sub> | 855  | 4,3  | 3635  | 0,16 | 0,47 | 0,871 | 0,797 | 190  | 0,1   | 19  | 39,5  | 7,5  | 0,8  |
| Итого                                                                                                                                   |     | C <sub>2</sub> | 855  |      | 3635  |      |      |       |       | 190  |       | 19  |       | 7,5  | 0,8  |
| Итого по горизонту                                                                                                                      |     | C <sub>1</sub> | 3517 |      | 22850 |      |      |       |       | 1528 |       | 228 |       | 63,0 | 9,5  |
|                                                                                                                                         |     | C <sub>2</sub> | 855  |      | 3635  |      |      |       |       | 190  |       | 19  |       | 7,5  | 0,8  |

продолжение таблицы 2.5.1

| 1                                                                                                                                | 2   | 3                    | 4           | 5   | 6           | 7    | 8    | 9     | 10    | 11          | 12    | 13         | 14    | 15           | 16          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------|-------------|-----|-------------|------|------|-------|-------|-------------|-------|------------|-------|--------------|-------------|
| <b>Горизонт Ю-I</b>                                                                                                              |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                          |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| Основная                                                                                                                         | ЧНЗ | C <sub>1</sub>       | 146         | 2,4 | 346         | 0,27 | 0,58 | 0,615 | 0,798 | 27          | 0,281 | 8          | 225,3 | 6,1          | 1,8         |
|                                                                                                                                  | ЧНЗ |                      | 227         | 3,1 | 696         | 0,19 | 0,58 | 0,615 | 0,798 | 38          | 0,281 | 11         | 225,3 | 8,6          | 2,5         |
|                                                                                                                                  | ВНЗ |                      | 144         | 2,5 | 354         | 0,21 | 0,43 | 0,615 | 0,798 | 16          | 0,281 | 4          | 225,3 | 3,6          | 0,9         |
|                                                                                                                                  | ВНЗ |                      | 794         | 2   | 1614        | 0,25 | 0,53 | 0,615 | 0,798 | 105         | 0,281 | 30         | 225,3 | 23,7         | 6,8         |
| <b>Итого по горизонту</b>                                                                                                        |     | <b>C<sub>1</sub></b> | <b>1311</b> |     | <b>3010</b> |      |      |       |       | <b>186</b>  |       | <b>53</b>  |       | <b>42</b>    | <b>12</b>   |
| <b>Итого по приросту</b>                                                                                                         |     | <b>C<sub>1</sub></b> |             |     |             |      |      |       |       | <b>1714</b> |       | <b>281</b> |       | <b>105,0</b> | <b>21,5</b> |
|                                                                                                                                  |     | <b>C<sub>2</sub></b> |             |     |             |      |      |       |       | <b>190</b>  |       | <b>19</b>  |       | <b>7,5</b>   | <b>0,8</b>  |
| <b>Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак, по состоянию изученности на 02.01.2021 г</b> |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| <b>Горизонт М-II</b>                                                                                                             |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                          |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15                                                                                                      | ЧНЗ | C <sub>1</sub>       | 907         | 4,9 | 4414        | 0,15 | 0,49 | 0,810 | 0,795 | 209         | 0,500 | 105        | 70,89 | 14,8         | 7,4         |
|                                                                                                                                  | ВНЗ | C <sub>1</sub>       | 1215        | 2,8 | 3350        | 0,15 | 0,49 | 0,810 | 0,795 | 159         | 0,470 | 75         | 70,89 | 11,3         | 5,3         |
| <b>Итого по горизонту</b>                                                                                                        |     | <b>C<sub>1</sub></b> | <b>2122</b> |     | <b>7764</b> |      |      |       |       | <b>368</b>  |       | <b>180</b> |       | <b>26,1</b>  | <b>12,7</b> |
| <b>Горизонт PZ</b>                                                                                                               |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| <i>Контрактная территория АО "ПККР"</i>                                                                                          |     |                      |             |     |             |      |      |       |       |             |       |            |       |              |             |
| ЗК-10                                                                                                                            | ВНЗ | C <sub>2</sub>       | 287         | 0,7 | 201         | 0,16 | 0,53 | 0,892 | 0,806 | 12          | 0,196 | 2          | 225,3 | 2,7          | 0,5         |
| <b>Итого по горизонту</b>                                                                                                        |     | <b>C<sub>2</sub></b> | <b>287</b>  |     | <b>201</b>  |      |      |       |       | <b>12</b>   |       | <b>2</b>   |       | <b>2,7</b>   | <b>0,5</b>  |
| <b>Итого по приросту</b>                                                                                                         |     | <b>C<sub>1</sub></b> | <b>2122</b> |     | <b>7764</b> |      |      |       |       | <b>368</b>  |       | <b>180</b> |       | <b>26,1</b>  | <b>12,7</b> |
|                                                                                                                                  |     | <b>C<sub>2</sub></b> | <b>287</b>  |     | <b>201</b>  |      |      |       |       | <b>12</b>   |       | <b>2</b>   |       | <b>2,7</b>   | <b>0,5</b>  |

продолжение таблицы 2.5.1

| 1                                                             | 2                | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11    | 12 | 13   | 14 | 15     | 16    |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|----|------|----|--------|-------|
| Всего в пределах<br>контрактной территории<br>ТОО "САУТС-ОЙЛ" | В                |   |   |   |   |   |   |   |    | 8913  |    | 4252 |    | 685,2  | 326,8 |
|                                                               | C <sub>1</sub>   |   |   |   |   |   |   |   |    | 84    |    | 25   |    | 3,6    | 1,1   |
|                                                               | В+С <sub>1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |    | 8997  |    | 4277 |    | 688,8  | 327,9 |
| Всего в пределах<br>контрактной террито-рии<br>АО "ПКР"       | В                |   |   |   |   |   |   |   |    | 5913  |    | 2835 |    | 454,5  | 217,9 |
|                                                               | C <sub>1</sub>   |   |   |   |   |   |   |   |    | 2193  |    | 492  |    | 136,0  | 35,6  |
|                                                               | В+С <sub>1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |    | 8106  |    | 3327 |    | 590,5  | 253,5 |
|                                                               | C <sub>2</sub>   |   |   |   |   |   |   |   |    | 205   |    | 22   |    | 10,3   | 1,34  |
| Всего по месторож-дению                                       | В                |   |   |   |   |   |   |   |    | 14826 |    | 7087 |    | 1139,7 | 544,7 |
|                                                               | C <sub>1</sub>   |   |   |   |   |   |   |   |    | 2277  |    | 517  |    | 139,6  | 36,7  |
|                                                               | В+С <sub>1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |    | 17103 |    | 7604 |    | 1279,3 | 581,4 |
|                                                               | C <sub>2</sub>   |   |   |   |   |   |   |   |    | 205   |    | 22   |    | 10,3   | 1,34  |

### 3 ПОДГОТОВКА ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1 Анализ результатов гидродинамических исследований скважин и пластов, характеристика их продуктивности и режимов

С целью оценки энергетического состояния месторождения Юго-Западный Карабулак и определения фильтрационно-ёмкостных свойств пластов-коллекторов за период реализации Проекта разработки месторождения (2019-2020 гг.) было проведено 13 гидродинамических исследований в т.ч.:

- 3 исследований методом установившихся отборов (МУО) в 3 скважинах (ЗК-38, -55, -63) горизонта М-II территории ПККР;
- 8 исследований методом регистрации кривой падения давления (КПД) в добывающих или нагнетательных 7 скважинах (ЗК-5, -31, -32, -33, -41, -43, 52) горизонта М-II территории ПККР.;
- 2 исследований методом регистрации кривой восстановления давления (КВД) в скважине ЗК-12 горизонта М-II (обособленная залежь) территории ПККР.

С целью оценки влияния снижения забойного давления ниже давления насыщения на продуктивность скважин, а также для определения средних рациональных забойных давлений, что является одним из основных моментов регулирования процесса разработки, в двух добывающих скважинах исследования МУО проводили при забойном давлении ниже давления насыщения нефти газом.

Результаты гидродинамических исследований представлены ниже в таблицах 3.1.1-3.1.3. Исследования скважин методом установившихся отборов проводили, в основном, на 3-4-х режимах. В результате гидродинамических исследований МУО были получены величины коэффициента продуктивности по скважинам. На рисунках 3.1.1-3.1.3 приведены индикаторные кривые, полученные по результатам исследований, которые имеют прямолинейный вид, что свидетельствует о фильтрации жидкости по линейному закону.

Как видно из таблицы 3.1.1, коэффициент продуктивности по основному объекту разработки (горизонту М-II) изменялся от 3,2 до 16,2 м<sup>3</sup>/(сут\*МПа) и в среднем составил 7,9 м<sup>3</sup>/(сут\*МПа).

В скважине ЗК-38 снижение забойного давления ниже давления насыщения оказалось невыполнимым из-за ограничения работы насоса ЭЦН. В целом коэффициент продуктивности по жидкости уменьшается с 16,2 до 13,9 м<sup>3</sup>/(сут\*МПа) с увеличением забойного давления с 4,2 до 5,8 МПа. При этом газовый фактор остается без изменения на уровне 10 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.



В скважине ЗК-55 коэффициент продуктивности по жидкости меняется от 3,2 до 3,8 м<sup>3</sup>/(сут\*МПа). В целом, с уменьшением забойного давления газовый фактор меньше значения газосодержания (79 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>) и меняется не существенно, с 12 до 18 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Таким образом, при забойном давлении ниже давления насыщения увеличение выделения газа не отмечается.

В скважине ЗК-63 коэффициент продуктивности по жидкости меняется от 6,22 до 6,87 м<sup>3</sup>/(сут\*МПа). Из-за порога чувствительности замерной установки определить газовый фактор не представляется возможным. Учитывая характеристики замерной установки, косвенно можно определить, что газовый фактор был меньше 39 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Как видно из таблицы 3.1.2, методом КВД было проведено 2 исследования в скважине ЗК-12. Проницаемость в данной скважине изменяется от 0,0019 мкм<sup>2</sup> до 0,00323 мкм<sup>2</sup> при скин-факторе от минус 4,9 до минус 5,7, дебит по нефти составил от 2,93 м<sup>3</sup>/сут до 4,5 м<sup>3</sup>/сут.

Как видно из таблицы 3.1.3, методом КПД было проведено 8 исследований в 7 скважинах (ЗК-5, -31, -32, -33, -41, -43, -52). Проницаемость и скин-фактор варьировали в диапазоне от 0,01 до 0,504 мкм<sup>2</sup>\*м и от минус 0,34 до минус 5,57, соответственно.

На рисунках 3.1.4-3.1.5 представлены графики распределения давления и температуры по горизонтам на контрактной территории АО «ПКР».

По основному горизонту М-II градиент давления в среднем составляет 0,0092 МПа/м, градиент температуры – 0,028 °С/м.

По горизонту PZ градиент давления и температуры составил 0,0097 МПа/м и 0,031 °С/м, соответственно, по горизонту Ю-I градиент давления – 0,0061 МПа/м, градиент температуры – 0,0168 °С/м, по горизонту Ю-0 градиент давления – 0,01 МПа/м, градиент температуры – 0,025 °С/м.

По территории ТОО «СаутсОйл» ГДИС за 2019-2020 гг. не проводились, поэтому характер изученности залежи М-II и свойства остаются на уровне утвержденных в Проекте [19].

Таблица 3.1.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Результаты гидродинамических исследований МУО за 2019-2020 гг.

| № скв. | Объект (горизонт) | Дата исследования | Вид исследования | Интервал перфорации, м                                      | Диаметр штуцера, мм | Пластовое давление, МПа | Дебит жидкости, м³/сут | Забойное давление, МПа | К <sub>прод</sub> по жидкости, м³/(сут*МПа) | ГФ, м³/м³ |
|--------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| 1      | 2                 | 3                 | 4                | 5                                                           | 6                   | 7                       | 8                      | 9                      | 10                                          | 11        |
| ЗК-38  | М-II              | 03-06.12.19       | МУО              | 1423-1424,5;<br>1425,5-1431,7;<br>1436-1437;<br>1438-1439,5 | 6                   | 7,256                   | 49,4                   | 4,2                    | 16,2                                        | 10,0      |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 4                   |                         | 24,9                   | 5,5                    | 14,2                                        | 10,6      |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 3                   |                         | 21,6                   | 5,75                   | 13,9                                        | 10,1      |
| ЗК-55  |                   | 07-18.12.19       | МУО              | 1430-1434;<br>1442-1444                                     | 8                   | 6,2                     | 14,6                   | 2,1                    | 3,6                                         | 18,0      |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 6                   |                         | 12,5                   | 3,0                    | 3,8                                         | 17,0      |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 4                   |                         | 6,6                    | 4,4                    | 3,7                                         | 13,0      |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 2                   |                         | 1,3                    | 5,8                    | 3,2                                         | 12,0      |
| ЗК-63  |                   | 07-12.03.20       | МУО              | 1411-1416                                                   | 6                   | 8,77                    | 57,5                   | 0,4                    | 6,87                                        | <39       |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 5                   |                         | 55,3                   | 0,7                    | 6,85                                        | <39       |
|        |                   |                   |                  |                                                             | 4                   |                         | 39,4                   | 2,44                   | 6,22                                        | <39       |

Таблица 3.1.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Результаты гидродинамических исследований КВД за 2019-2020 гг.

| № скв. | Объект (горизонт) | Дата исследования         | Вид исследования | Интервал перфорации, м                   | Пластовое давление, МПа | Забойное давление, МПа | Толщина продуктивного пласта, м | Проницаемость, мкм² | Проводимость пласта, мкм²*м | Подвижность воды в пласте, мкм²*м/(мПа*с) | Скин-фактор | Дебит нефти, м³/сут | Обв. % |
|--------|-------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|--------|
| ЗК-12  | М-II              | 31.08.2020-<br>15.01.2021 | КВД              | 1413-1415,<br>1416,5-1418,<br>1419-1422  | 11,9                    | 10,7                   | 3,1                             | 0,0019              | 0,00589                     | 0,00117                                   | -4,9        | 2,93                | 2,53   |
| ЗК-12  | М-II              | 13.08.2020-<br>20.08.2020 | КВД              | 1413-1415;<br>1416,5-1418;<br>1419-1422; | 11,3                    | 10,3                   | 3,1                             | 0,00323             | 0,01                        | 0,0826                                    | -5,57       | 4,5                 | 77,6   |



**Таблица 3.1.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Результаты гидродинамических исследований КПД за 2019-2020 гг.**

| № скв. | Объект<br>(горизонт) | Дата<br>исследования      | Вид<br>исследования | Интервал<br>перфорации, м                    | Толщина<br>продуктивного<br>пласта, м | Пластовое<br>давление, МПа | Забойное<br>давление, МПа | Проницаемость,<br>мкм <sup>2</sup> | Проводимость<br>пласта, мкм <sup>2</sup> ·м | Подвижность<br>воды в пласте,<br>мкм <sup>2</sup> ·м/(МПа·с) | Скин-фактор | Приемистость,<br>м <sup>3</sup> /сут | Температура, °С |
|--------|----------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------|
| 1      | 2                    | 3                         | 4                   | 5                                            | 6                                     | 7                          | 8                         | 9                                  | 10                                          | 11                                                           | 12          | 13                                   | 14              |
| 3К-5   | М-II                 | 22.03.2020-<br>26.03.2020 | КПД                 | 1439-1440.7,<br>1442-1447                    | 3,5                                   | 8,512                      | 17,331                    | 0,069                              | 0,243                                       | 0,0826                                                       | -3,6        | 329                                  | 42              |
| 3К-31  | М-II                 | 04.06.2020-<br>08.06.2020 | КПД                 | 1425-1427.5,<br>1430-1434,<br>1443-1454      | 8                                     | 8,03                       | 18,948                    | 0,0168                             | 0,13456                                     | 0,02002                                                      | -3,8        | 206                                  | 46,5            |
| 3К-32  | М-II                 | 08.06.2020-<br>12.06.2020 | КПД                 | 1429-1432,<br>1442.5-1444.5,<br>1446.3- 1450 | 7,6                                   | 8,525                      | 18,823                    | 0,014                              | 0,1046                                      | 0,0164                                                       | -4          | 246                                  | 45              |
| 3К-33  | М-II                 | 16.06.2020-<br>20.06.2020 | КПД                 | 1441-1444,<br>1453-1458                      | 4,1                                   | 12,783                     | 17,559                    | 0,082                              | 0,336                                       | 0,097                                                        | -3,4        | 212                                  | 44,7            |
| 3К-41  | М-II                 | 11.08.2020-<br>15.08.2020 | КПД                 | 1421-1424.5,<br>1433-1436,<br>1437-1442      | 6,4                                   | 8,719                      | 17,044                    | 0,079                              | 0,504                                       | 0,125                                                        | -0,34       | 170                                  | 45              |
| 3К-43  | М-II                 | 13-<br>17.10.2019         | КПД                 | 1422-1426;<br>1434-1439                      | 9                                     | 9,29                       | 11,3                      | 0,0455                             | 0,391                                       | 0,0696                                                       | -2,7        | 369                                  | 47,4            |
| 3К-43  | М-II                 | 12.06.2020-<br>16.06.2020 | КПД                 | 1422-1426                                    | 9                                     | 14,601                     | 18,669                    | 0,027                              | 0,218                                       | 0,0324                                                       | -1,9        | 131                                  | 46              |
| 3К-52  | М-II                 | 01.11.2020-<br>06.11.2020 | КПД                 | 1427.0-1429.0;<br>1444.0-1448.0              | 7,2                                   | 8,6                        | 17,464                    | 0,0136                             | 0,0976                                      | 0,02                                                         | -2          | 71                                   | 45              |

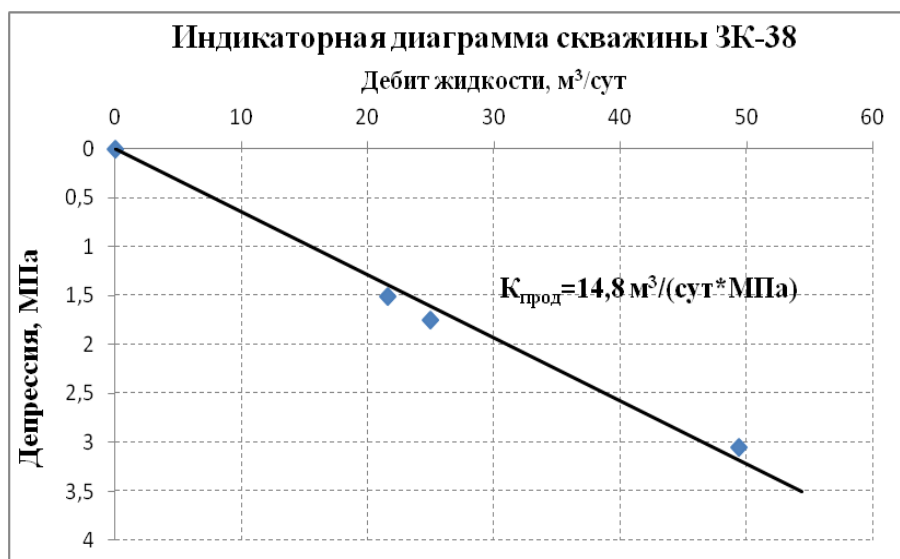


Рисунок 3.1.1 – Индикаторная диаграмма по скважине ЗК-38

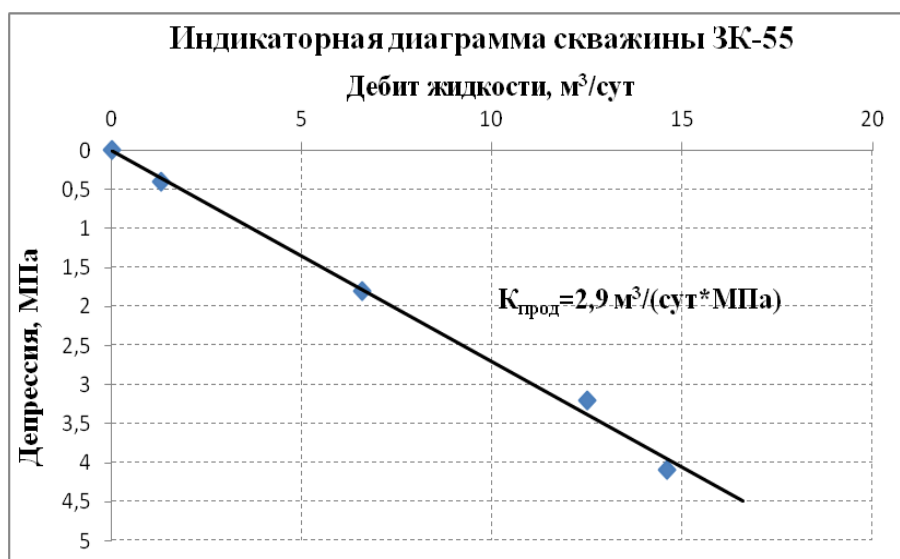


Рисунок 3.1.2 – Индикаторная диаграмма по скважине ЗК-55

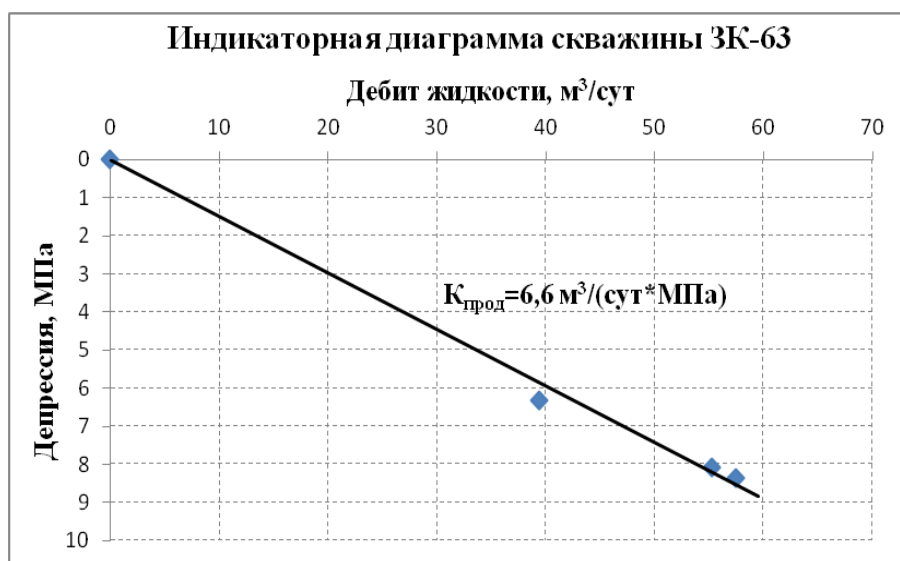


Рисунок 3.1.3 – Индикаторная диаграмма по скважинам ЗК-63

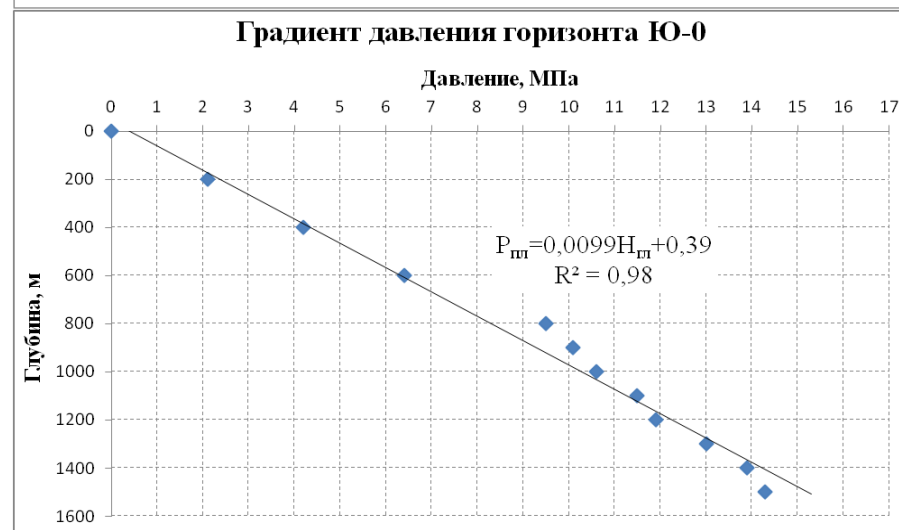
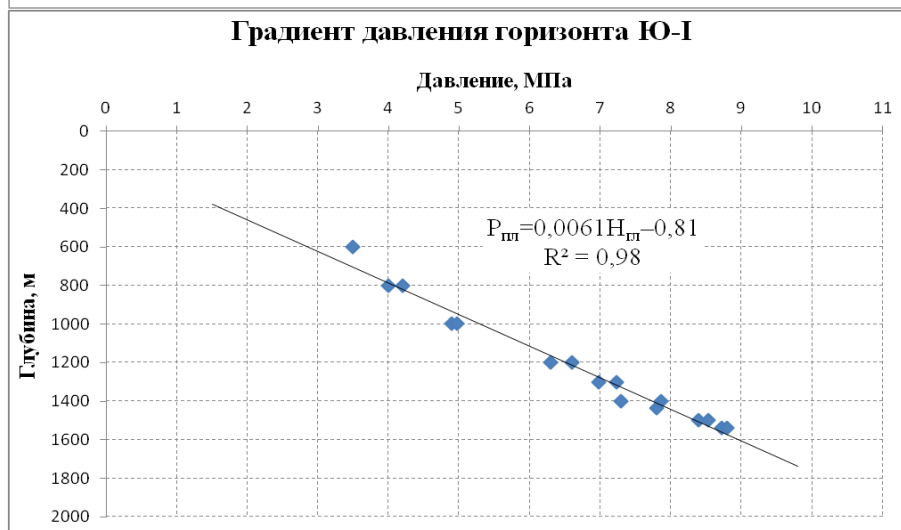
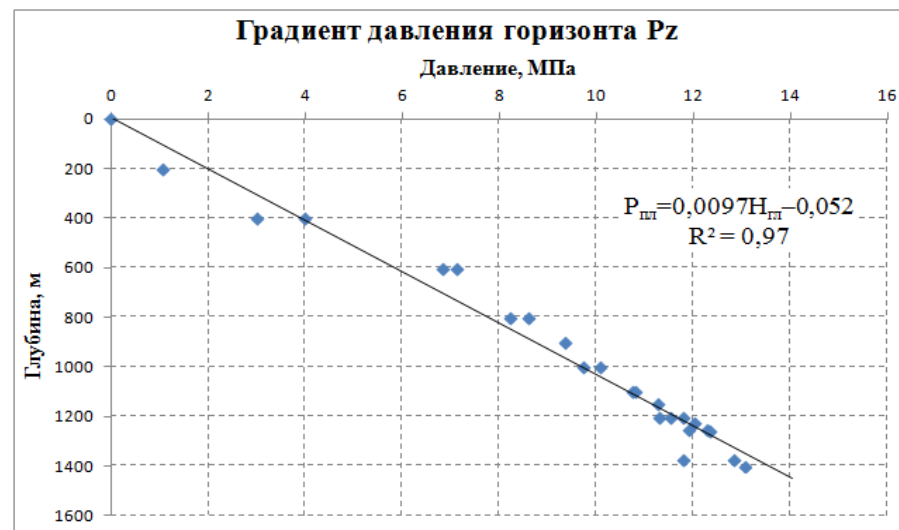
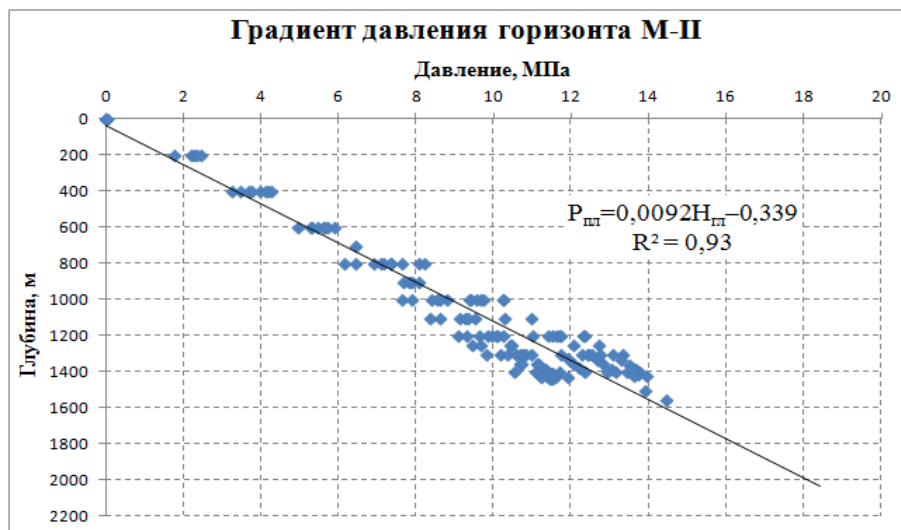


Рисунок 3.1.4 – Графики распределения давления по горизонтам. Контрактная территория АО «ПКРР»

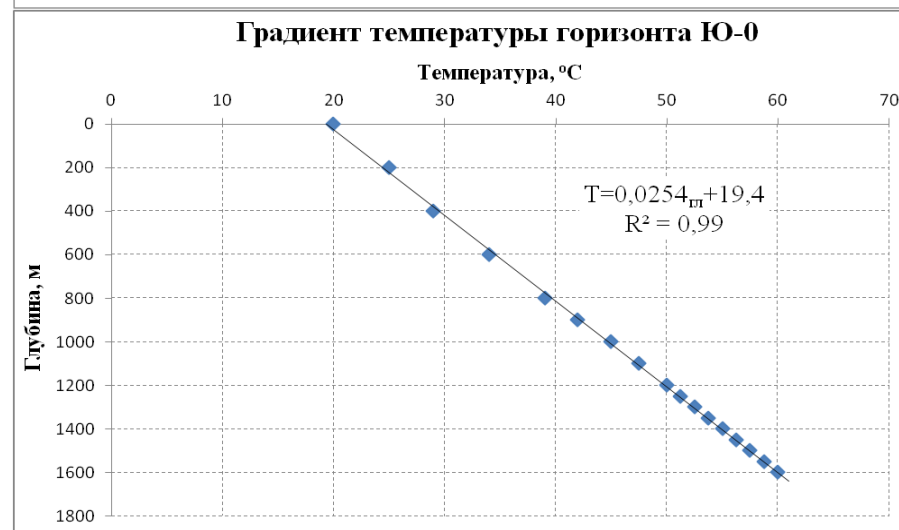
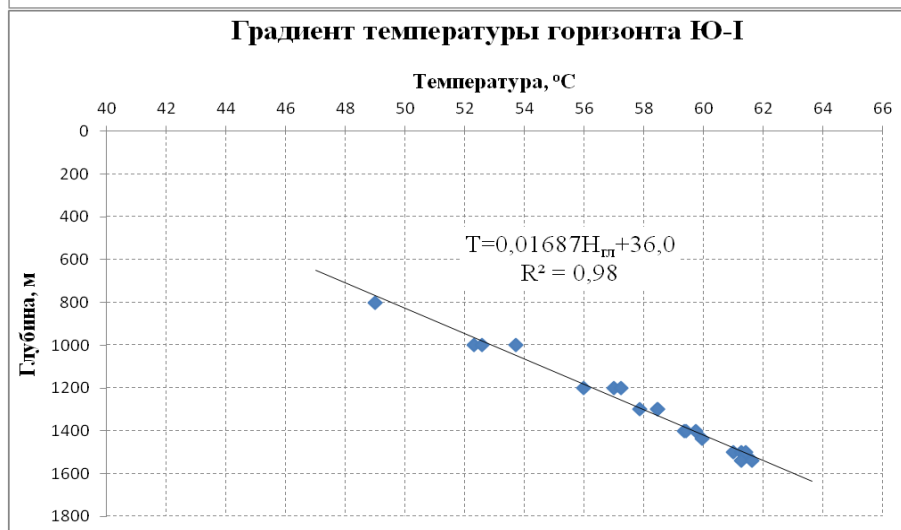
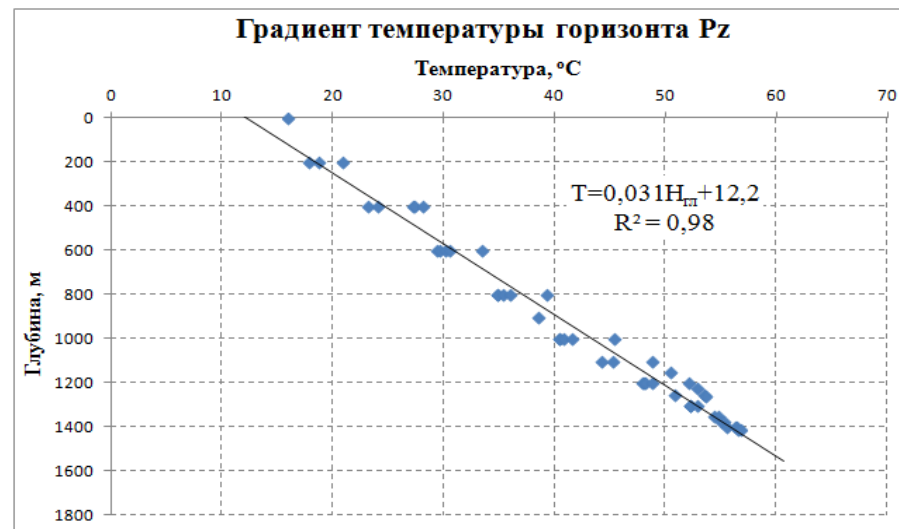
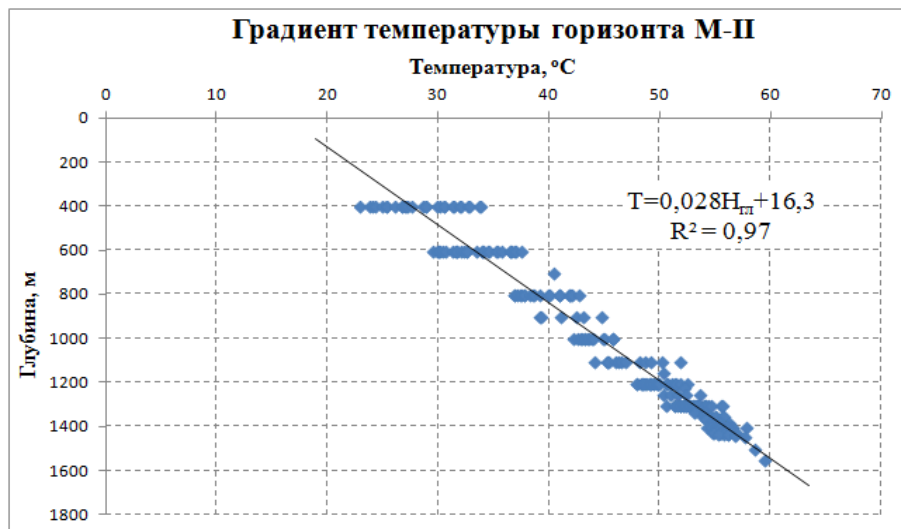


Рисунок 3.1.5 – Графики распределения температуры по горизонтам. Контрактная территория АО «ПКР»

### 3.2 Анализ текущего состояния разработки и эффективности применения методов повышения нефтеизвлечения

#### 3.2.1 Анализ структуры фонда скважин, их текущих дебитов, обводнённости и приёмистости скважин

Согласно ПР [19] выделено два основанных объекта и два возвратных объекта:

- **I основной объект разработки** (основная залежь горизонта М-II);
- **II объект разработки** (обособленная залежь горизонта М-II в районе скважин ЗК-1 и залежь горизонта PZ в районе скважины ЗК-19);
- **III возвратный объект разработки** (залежь горизонта Ю-I);
- **IV возвратный объект разработки** (залежь горизонта PZ).

Структура фонда скважин по двум контрактным территориям: АО «ПКР» и ТОО «СО» и в целом по месторождению Юго-Западный Карабулак представлена в таблице 3.2.1.

По состоянию на 01.01.2021 г. в промышленной разработке находился I объект разработки (основная залежь горизонта М-II, которая является общим резервуаром для двух недропользователей) и II объект разработки (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 – на территории АО «ПКР»). Кроме того, на дату анализа в разработке находился III возвратный объект разработки (горизонт Ю-I).

Как видно из таблицы 3.2.1, всего на месторождении пробурена 101 скважина, из них:

- 72 добывающих (70 – действующие, 2 – в бездействии);
- 14 нагнетательных (13 – действующие, 1 – в бездействии);
- 12 наблюдательных;
- 2 – в консервации;
- 1 – ликвидирована.

За период реализации Проекта (2019-2020 гг.) на территории АО «ПКР» в фонде скважин месторождения Юго-Западный Карабулак произошли следующие изменения:

- пробурили 7 скважин (ЗК-11, -12, -15, -30, -51, -69, -75);
- 5 скважины переведены в нагнетательный фонд (ЗК-1, -41, -49, -52, -61);
- 3 скважины перевели в наблюдательный фонд (ЗК-2, -11, ЮК-43).

На территории ТОО «СаутсОйл» за 2019-2020 гг. бурения скважин не производилось.

В таблице 3.2.2 представлено распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по объектам разработки, залежам.

Таблица 3.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Структура фонда скважин по состоянию на 01.01.2021 г.

| Наименование                                                                              | Характеристика фонда скважин | Количество (№ скв.) по объекту, горизонту                                                          |                                                                      |                                          |                  |                | В целом (кол-во скв.) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
|                                                                                           |                              | ТОО «СО»                                                                                           | АО «ПКР»                                                             |                                          |                  |                |                       |
|                                                                                           |                              | I объект (М-II)                                                                                    | I объект (М-II)                                                      | II объект (М-II+PZ)                      | III объект (Ю-I) | IV объект (PZ) |                       |
| Фонд добывающих скважин                                                                   | Эксплуатационный             | 37                                                                                                 | 24                                                                   | 10                                       | 1                | 0              | 72                    |
|                                                                                           | Действующие                  | 37                                                                                                 | 23                                                                   | 9                                        | 1                | –              | 70                    |
|                                                                                           | В простое                    | -                                                                                                  | 1<br>(3К-15)                                                         | -                                        | -                | -              | 1                     |
|                                                                                           | Фонтан                       | 5<br>(ЮК–5, 6, 20, 27, 52)                                                                         |                                                                      |                                          |                  |                | 5                     |
|                                                                                           | СПНУ                         | 9<br>(ЮК–4, 12, 13, 21, 26, 30, 32, 34, 35)                                                        | 7<br>(3К–14, 30, 34, 39, 50, 51, 56)                                 | 8<br>(3К–19, 60, 62, 65, 67, 68, 69, 75) | 1<br>(3К-9)      | –              | 25                    |
|                                                                                           | УЭЦН                         | 23<br>ЮК–2, 10, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 38, 42, 45, 46, 47, 50, 51 | 15<br>(3К–3, 13, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 45, 48, 54, 55, 57, 58, 59) | 1<br>(3К–63)                             | –                | –              | 39                    |
|                                                                                           | В бездействии                |                                                                                                    | 1<br>(3К-12)                                                         | 1<br>(3К-66)                             | –                | –              | 2                     |
| Фонд консервации                                                                          | Всего                        |                                                                                                    | 1 (3К–10)                                                            | 1 (3К–24)                                | –                | –              | 2                     |
| Фонд нагнетательных скважин                                                               | Действующие                  | 4<br>(ЮК–1, 3, 8, 39)                                                                              | 7<br>(3К–5, 31, 32, 33, 41, 49, 52)                                  | 1<br>(3К–1)                              | –                | –              | 13                    |
|                                                                                           | в т.ч. в простое             |                                                                                                    | 1<br>3К-43                                                           |                                          |                  |                | 1                     |
|                                                                                           | В бездействии                |                                                                                                    |                                                                      | 1<br>3К-61                               |                  |                | 1                     |
| Специальные скважины                                                                      | Наблюдательные               | 9<br>(ЮК–7, 9, 11, 14, 18, 41, 43, 44, 60)                                                         | 2 (3К-4, 11)                                                         | –                                        | –                | 1 (3К-2)       | 12                    |
| Ликвидированные                                                                           |                              | 1 (ЮК-40)                                                                                          |                                                                      |                                          |                  |                | 1                     |
| Всего пробурено                                                                           |                              | 51                                                                                                 | 35                                                                   | 13                                       | 1                | 1              | 101                   |
| Примечание: 3К-11, 12, 15, 30, 51, 69, 75 – скважины, пробуренные за период 2019-2020 гг. |                              |                                                                                                    |                                                                      |                                          |                  |                |                       |

Таблица 3.2.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г.

| Объект<br>разработки | Контракт-<br>ная<br>территория | Залежь,<br>горизонт | Обвод-<br>нённость,<br>% | Диапазон изменения дебита нефти, т/сут                    |                                          |                                  |                  | Всего,<br>ед | Итого,<br>% |
|----------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|------------------|--------------|-------------|
|                      |                                |                     |                          | <5                                                        | 5-10                                     | 10-20                            | >20              |              |             |
|                      |                                |                     |                          | Распределение скважин,<br>количество скважин (номер скв.) |                                          |                                  |                  |              |             |
| I                    | ТОО<br>«СО»                    | М-II                | 10-60                    | 5 (ЮК-27, 52,<br>5, 34, 6)                                | 4 (ЮК-12, 20, 13, 4)                     | 2 (ЮК-35, 50)                    | 2 (ЮК-33,<br>26) | 13           | 53          |
|                      |                                |                     | 60-90                    | 1 (ЮК-32)                                                 | 8 (ЮК-51, 15, 30, 31, 36,<br>19, 23, 42) | 6 (ЮК-21, 28,<br>45, 10, 47, 46) |                  | 15           |             |
|                      |                                |                     | >90                      | 5 (ЮК-25, 29,<br>17, 2, 16)                               | 4 (ЮК- 22, 38, 37, 24)                   |                                  |                  | 9            |             |
|                      |                                |                     | всего                    | 11                                                        | 16                                       | 8                                | 2                | 37           |             |
| I                    | АО «ПКР»                       | М-II                | 10-60                    | 2 (ЗК-14, 39)                                             | 1 (ЗК-55)                                |                                  | 1 (ЗК-15)        | 4            | 47          |
|                      |                                |                     | 60-90                    | 2 (ЗК-45, 50)                                             | 4 (ЗК-3, 37, 48, 57)                     | 5 (ЗК-30, 34, 42,<br>51, 58)     | 1 (ЗК-36)        | 11           |             |
|                      |                                |                     | >90                      | 5 (ЗК-35, 37,<br>40, 56, 59)                              | 1 (ЗК-54)                                | 1 (ЗК-13)                        | -                | 7            |             |
|                      |                                |                     | всего                    | 9                                                         | 6                                        | 6                                | 2                | 23           |             |
| II                   |                                | М-II+PZ             | <10                      | 1 (ЗК-62)                                                 | -                                        | -                                | -                | 1            |             |
|                      |                                |                     | 10-60                    | 4 (ЗК-63, 67,<br>69, 75)                                  | 3 (ЗК-60, 65, 68)                        | 1 (ЗК-19)                        | -                | 8            |             |
|                      |                                |                     | всего                    | 5                                                         | 3                                        | 1                                | -                | 9            |             |
| III                  |                                | Ю-I                 | 60-90                    | 1 (ЗК-9)                                                  | -                                        | -                                | -                | 1            |             |
|                      |                                |                     | всего                    | 1                                                         | -                                        | -                                | -                | 1            |             |
| Всего                |                                |                     |                          | 26                                                        | 24                                       | 15                               | 4                | 1            |             |

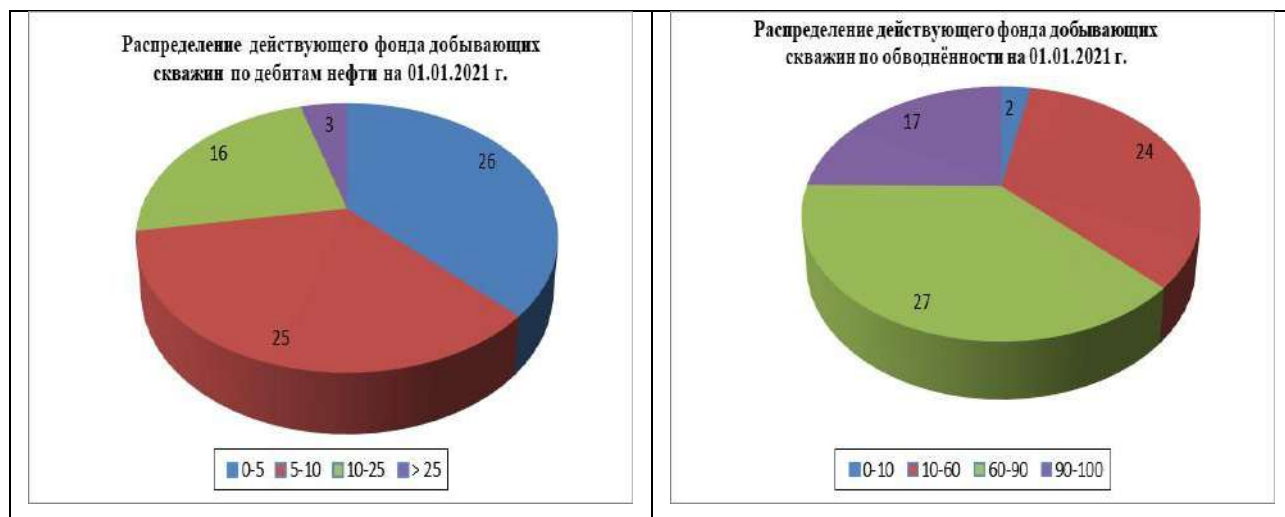


**Рисунок 3.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости на 01.01.2021 г.**

Действующий фонд добывающих скважин на 01.01.2021 г. составил 70 ед., в т.ч.: 64 – механизированных (39 скважины оборудованы УЭЦН, 25 скважины – СШНУ) и 5 – фонтанных.

Большинство добывающих скважин (60 из 70 действующих скважин или 85 %) приходится на I – основной объект разработки (горизонт М-II), 9 скважин на II объект разработки – обособленную залежь в районе скважины ЗК-1 (на территории АО «ПКР»). Скважина ЗК-9 на дату анализа приходится на горизонт Ю-I.

Как видно из рисунка 3.2.1 и таблицы 3.2.3, большинство добывающих скважин – 26 ед. (или 37 %) на дату анализа работали со средним дебитом нефти до 5 т/сут, от 5 до 25 т/сут, работали 41 скважин (или 58,5 %) и 3 скважины – высокодебитные.

Большая часть скважин 44 ед. (62,8 %) – высокообводнённые (с обводнённостью более 60 %). Скважин, работающих с обводнённостью до 10 % насчитывалось 2 ед. (или 3 % от действующего фонда добывающих скважин) и 24 скважины (34 %) на дату анализа работали с обводнённостью 10-60 %.

Основными причинами увеличения обводнённости добываемой продукции в скважинах являются: расположение части скважин вблизи водонефтяной зоны, а также влияние реализации системы поддержания пластового давления (ППД), что в свою очередь, способствует быстрому обводнению соседних добывающих скважин.

Средний дебит одной скважины по нефти в целом по месторождению составил 8,3 т/сут, коэффициент эксплуатации добывающих скважин – 0,89 д.ед., коэффициент использования – 0,95.

### **Контрактная территория АО «ПКР»**

На контрактной территории АО «ПКР», расположенной в северной части



месторождения, на 01.01.2021 г. пробурено 50 скважин, из которых 36 добывающих (33 – действующие, 1 – в простое и 2 – в консервации), 10 – нагнетательных и 4 скважины – наблюдательные.

Эксплуатационный фонд нагнетательных скважин на территории АО «ПКР» составляет 10 ед., из них 8 ед. расположены на I основном объекте разработки, а скважины ЗК-1 и ЗК-61 были переведены в нагнетательный фонд на II основном объекте разработки.

### ***I основной объект разработки (основная залежь горизонта М-II)***

Действующий фонд добывающих скважин на дату анализа составил 21 ед., все скважины механизированные (5 скважин оборудованы СШНУ и 15 – УЭЦН, 1 – ВШНУ). 1 скважина (ЗК-10) находится во временной консервации до принятия технического решения и 1 скважина (ЗК-15) – оценочная. В нагнетательном фонде 8 действующие скважины (ЗК-5, 31, 33, 41, 43, 49, 52), через которые с целью ППД осуществляют приконтурную закачку воды в основную залежь горизонта М-II. На 01.01.2021 г. нагнетательные скважины работали со средней приёмистостью 194 м<sup>3</sup>/сут.

### ***II объект разработки (обособленная залежь горизонта М-II в районе скважины ЗК-1 и залежь горизонта PZ в районе скважины ЗК-19)***

Действующий фонд добывающих скважин на дату анализа составил 9 ед., все скважины механизированные (8 скважин оборудованы СШНУ и 1 – УЭЦН). В нагнетательном фонде 2 действующие скважины (ЗК-1, 61), через которые с целью ППД осуществляют приконтурную закачку воды со средней приёмистостью 21 м<sup>3</sup>/сут.

### ***III возвратный объект разработки (залежь горизонта Ю-I)***

По состоянию на 01.01.2021 г. горизонт Ю-I эксплуатирует одна скважина ЗК-9, эксплуатация осуществляется механизированным способом с использованием СШНУ.

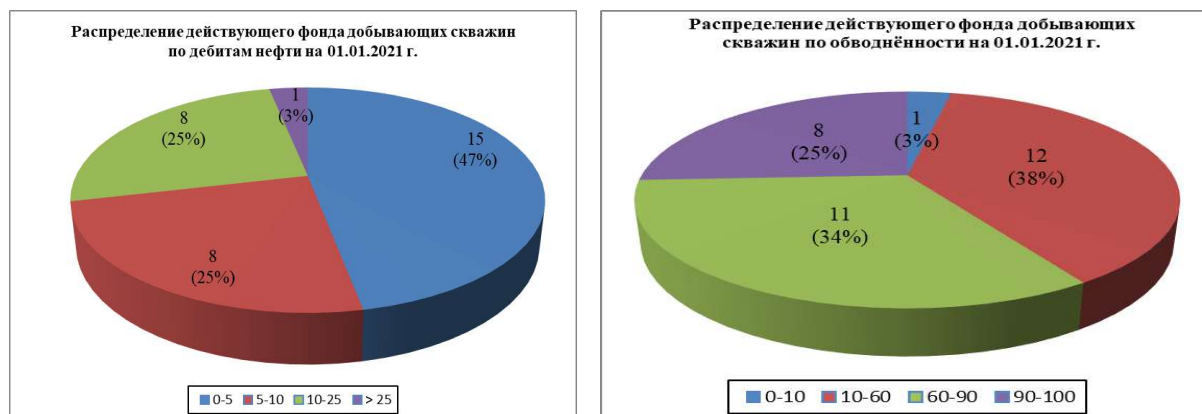


**Рисунок 3.2.2 – Контрактная территория АО «ПКР». Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г.**

Как видно из вышеприведённого рисунка 3.2.2, по состоянию на 01.01.2021 г. большинство скважин – 15 ед. (или 47 %), работали со средним дебитом нефти до 5 т/сут, по 8 скважин (или 25 %) работали соответственно с дебитом от 5 до 10 т/сут и от 10 до 25 т/сут. Оценочная скважина ЗК-15 работала с дебитом 38,9 т/сут.

С обводнённостью нефти до 10 % работала скважина ЗК-62, с обводнённостью от 10 % до 60 % работали 12 скважин (или 38 %), 19 скважин (59 %) – высокообводнённые (более 60 %).

### **Контрактная территория ТОО «СО»**

Как видно из нижеприведённой таблицы 3.2.3, на контрактной территории ТОО «СО», расположенной в южной части месторождения, всего пробурена 51 скважина, из которых: 37 – добывающих, 4 – нагнетательных, 9 – наблюдательные и 1 – ликвидированная.

На 01.01.2021 г. в промышленной разработке находится I объект (основная залежь горизонта М-II).

Из 37 действующих добывающих скважин 32 ед. эксплуатировали механизированным способом (23 ед. оборудованы УЭЦН и 9 ед. – СШНУ), 5 ед. эксплуатируются фонтанным способом.

Как видно из вышеприведённой таблицы 3.2.2 и рисунка 3.2.3, на данной территории большинство скважин – 16 ед. (или 43 %) работали со средним дебитом нефти от 5 т/сут до 10 т/сут, 11 скважин (30 %) – до 5 т/сут и 8 ед. (22 %) работали со средним дебитом нефти от 10 т/сут до 25 т/сут, скважины ЮК-26 и ЮК-33 работали с дебитами нефти 26,8 т/сут и 25,0 т/сут, соответственно.



**Рисунок 3.2.3 – Контрактная территория ТОО «СО». Распределение действующего фонда добывающих скважин по дебитам нефти и обводнённости по состоянию на 01.01.2021 г.**

С обводнённой нефтью до 10 % работала 1 скважина, 12 скважины (32 %) – с обводнённой 10-60 %, 15 скважин (37 %) – с обводнённой 60-90 % и 9 скважин (24 %) работали с обводнённой более 90 %.

В нагнетательном фонде 4 действующие скважины (ЮК-1, -3, -8, -39), через которые с целью ППД осуществляют приконтурную закачку воды в основную залежь горизонта М-II. На 01.01.2021 г. нагнетательные скважины работали со средней приёмистостью 255 м<sup>3</sup>/сут.

### ***3.2.2 Динамика технологических показателей разработки***

За период эксплуатации месторождения разрабатывали I объект разработки (основную залежь горизонта М-II), которая является общим резервуаром для двух недропользователей и II объект разработки (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 – на территории АО «ПККР»). Кроме того, на дату анализа на контрактной территории АО «ПККР» в разработке находился III возвратный объект разработки (горизонт Ю-I).

Технологические показатели разработки по месторождению Юго-Западный Карабулак и по территориям за 2019-2020 гг. представлены в таблице 3.2.3. Динамика добычи нефти и жидкости, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин, закачки воды, газового фактора за весь период разработки показаны на рисунке 3.2.4. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости представлены на рисунке 3.2.5.

Таблица 3.2.3 – Технологические показатели разработки за 2019-2020 гг.

| Показатели                                           | Ед. изм.            | 2019 г.  | 2020 г.  | 2019 г.  |           |            |           |         | 2020 г.  |           |            |           |         | 2019 г.                     | 2020 г.  |
|------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|---------|----------|-----------|------------|-----------|---------|-----------------------------|----------|
|                                                      |                     | ТОО «СО» |          | АО «ПКР» |           |            |           |         |          |           |            |           |         | В целом по<br>месторождению |          |
|                                                      |                     | I объект | I объект | I объект | II объект | III объект | IV объект | В целом | I объект | II объект | III объект | IV объект | В целом |                             |          |
| Добыча нефти                                         | тыс.т               | 110,01   | 104,37   | 81,89    | 11,13     | 2,65       | 0,00      | 95,68   | 68,37    | 12,50     | 1,43       | 0,00      | 82,30   | 205,68                      | 186,67   |
| в т.ч. переходящих скважин                           | тыс.т               | 110,01   | 104,37   | 71,82    | 8,73      | 2,65       | 0,00      | 83,20   | 60,83    | 12,50     | 1,43       | 0,00      | 74,76   | 193,21                      | 179,13   |
| новых скважин                                        | тыс.т               | 0,00     | 0,00     | 10,07    | 2,40      | 0,00       | 0,00      | 12,47   | 7,54     | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 7,54    | 12,47                       | 7,54     |
| Накопленная добыча нефти                             | тыс.т               | 2886,00  | 2990,37  | 2360,46  | 38,21     | 26,09      | 0,60      | 2425,36 | 2428,83  | 50,71     | 27,52      | 0,60      | 2507,66 | 5311,36                     | 5498,03  |
| Добыча жидкости                                      | тыс.т               | 946,06   | 709,54   | 589,72   | 39,82     | 8,49       | 0,02      | 638,05  | 614,38   | 36,82     | 5,70       | 0,00      | 656,90  | 1584,11                     | 1366,43  |
| в т.ч. переходящих скважин                           | тыс.т               | 946,06   | 709,54   | 572,66   | 29,80     | 8,49       | 0,02      | 610,98  | 600,32   | 36,82     | 5,70       | 0,00      | 642,84  | 1557,04                     | 1352,37  |
| новых скважин                                        | тыс.т               | 0,00     | 0,00     | 17,06    | 10,01     | 0,00       | 0,00      | 27,07   | 14,06    | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 14,06   | 27,07                       | 14,06    |
| Накопленная добыча жидкости                          | тыс.т               | 8718,77  | 9428,31  | 4773,75  | 97,49     | 36,50      | 1,30      | 4909,06 | 5388,14  | 134,31    | 42,20      | 1,30      | 5565,95 | 13627,82                    | 14994,26 |
| Добыча нефтяного газа                                | млн.м <sup>3</sup>  | 4,43     | 4,17     | 3,71     | 0,34      | 0,21       | 0,00      | 4,26    | 3,12     | 0,39      | 0,24       | 0,00      | 3,74    | 8,69                        | 7,92     |
| в т.ч. переходящих скважин                           | млн.м <sup>3</sup>  | 4,43     | 4,17     | 3,43     | 0,25      | 0,21       | 0,00      | 3,88    | 2,88     | 0,39      | 0,24       | 0,00      | 3,51    | 8,31                        | 7,68     |
| новых скважин                                        | млн.м <sup>3</sup>  | 0,00     | 0,00     | 0,29     | 0,09      | 0,00       | 0,00      | 0,38    | 0,24     | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,24    | 0,38                        | 0,24     |
| Накопленная добыча нефтяного газа                    | млн.м <sup>3</sup>  | 135,93   | 140,10   | 73,79    | 1,12      | 1,63       | 0,03      | 76,57   | 76,91    | 1,51      | 1,86       | 0,03      | 80,31   | 212,50                      | 220,41   |
| Ср. сут. дебит 1 скв. по нефти                       | т/сут               | 8,2      | 8,5      | 10,2     | 4,7       | 8,6        | 2,3       | 9,0     | 8,9      | 5,3       | 6,0        | 0,0       | 8,0     | 8,5                         | 8,3      |
| в т.ч. переходящих скважин                           | т/сут               | 8,2      | 8,5      | 9,7      | 5,1       | 8,6        | 2,3       | 8,8     | 8,4      | 5,3       | 6,0        | 0,0       | 7,6     | 8,5                         | 8,1      |
| новых скважин                                        | т/сут               | 0,0      | 0,0      | 16,7     | 3,6       | 0,0        | 0,0       | 9,8     | 17,8     | 0,0       | 0,0        | 0,0       | 17,8    | 9,8                         | 17,8     |
| Ср. сут. дебит 1 скв. по жидкости                    | т/сут               | 70,7     | 57,8     | 73,7     | 16,8      | 27,5       | 22,9      | 59,7    | 80,0     | 15,8      | 24,0       | 0,0       | 64,1    | 65,8                        | 60,7     |
| в т.ч. переходящих скважин                           | т/сут               | 70,7     | 57,8     | 77,4     | 17,5      | 27,5       | 22,9      | 59,7    | 84,7     | 15,8      | 24,0       | 0,0       | 66,9    | 68,3                        | 61,8     |
| новых скважин                                        | т/сут               | 0,0      | 0,0      | 28,3     | 14,9      | 0,0        | 0,0       | 21,2    | 33,1     | 0,0       | 0,0        | 0,0       | 33,1    | 21,2                        | 33,1     |
| Эксплуатационный фонд добывающих скважин             | ед.                 | 40       | 39       | 25       | 10        | 1          | 1         | 37      | 24       | 11        | 1          | 0         | 36      | 77                          | 75       |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец периода | ед.                 | 37       | 37       | 20       | 4         | 1          | 0         | 25      | 23       | 9         | 1          | 0         | 33      | 62                          | 70       |
| Ввод скважин из бурения в эксплуатацию               | ед.                 | 0        | 0        | 2        | 2         | 0          | 0         | 4       | 3        | 0         | 0          | 0         | 3       | 4                           | 3        |
| Вывод скважин из консервации                         | ед.                 | 0        | 0        | 0        | 0         | 0          | -         | 0       | 0        | 0         | 0          | 0         | 0       | 0                           | 0        |
| Перевод в наблюдательный фонд                        | ед.                 | 1        | 0        | 0        | 0         | 0          | 1         | 1       | 0        | 0         | 0          | 0         | 0       | 2                           | 0        |
| Перевод добывающих скв. в нагнетательный фонд        | ед.                 | 0        | 0        | 2        | 2         | 0          | 0         | 4       | 0        | 0         | 0          | 0         | 0       | 4                           | 0        |
| Ввод новых нагнетательных скважин                    | ед.                 | 0        | 0        | 0        | 0         | 0          | 0         | 0       | 0        | 0         | 0          | 0         | 0       | 0                           | 0        |
| Действующий фонд нагнетательных скважин              | ед.                 | 4        | 4        | 6        | 0         | 0          | 0         | 6       | 8        | 2         | 0          | 0         | 10      | 10                          | 14       |
| Средняя обводнённость                                | %                   | 88,4     | 85,3     | 86,1     | 72,0      | 68,8       | 89,8      | 85,0    | 88,9     | 66,1      | 74,9       | 0,0       | 87,5    | 87,0                        | 86,3     |
| в т.ч. переходящих скважин                           | %                   | 88,4     | 85,3     | 87,5     | 70,7      | 68,8       | 89,8      | 86,4    | 90,1     | 66,1      | 74,9       | 0,0       | 88,6    | 87,6                        | 86,9     |
| новых скважин                                        | %                   | 0,0      | 0,0      | 41,0     | 76,0      | 0,0        | 0,0       | 53,9    | 46,4     | 0,0       | 0,0        | 0,0       | 46,4    | 53,9                        | 46,4     |
| Газовый фактор                                       | м <sup>3</sup> /т   | 40,3     | 40,0     | 45,4     | 30,4      | 77,4       | 0,0       | 44,5    | 45,6     | 29,1      | 166,3      | 0,0       | 78,6    | 42,2                        | 57,0     |
| Закачка воды                                         | тыс.м <sup>3</sup>  | 401,4    | 334,2    | 521,7    | 0         | 0          | 0         | 521,7   | 549,4    | 2,7       | 0          | 0         | 552,0   | 923,1                       | 886,2    |
| Накопленная закачка воды                             | тыс.м <sup>3</sup>  | 2646,4   | 2980,6   | 1834,7   | 0         | 0          | 0         | 1834,7  | 2384,0   | 2,7       | 0          | 0         | 2386,7  | 4481,0                      | 5367,3   |
| Средняя приёмистость 1 нагн. скв.                    | м <sup>3</sup> /сут | 274,9    | 254,9    | 275,6    | 0         | 0          | 0         | 275,6   | 193,5    | 20,9      | 0          | 0         | 186,1   | 275,3                       | 208,7    |
| Текущая компенсация отбора закачкой                  | %                   | 40,9     | 44,4     | 83,9     | 0         | 0          | 0         | 77,0    | 86,5     | 6,2       | 0          | 0         | 80,5    | 55,6                        | 61,6     |
| Накопленная компенсация отбора закачкой              | %                   | 25,5     | 26,8     | 29,4     | 0         | 0          | 0         | 28,6    | 34,6     | 1,7       | 0          | 0         | 33,6    | 26,7                        | 29,4     |
| Коэффициент эксплуатации нагн. скв.                  | д.ед.               | 1,0      | 0,9      | 1,0      | 0         | 0          | 0         | 1,0     | 0,9      | 0,4       | 0          | 0         | 0,9     | 1,0                         | 0,9      |
| Коэффициент эксплуатации доб. скв.                   | д.ед.               | 1,0      | 0,9      | 0,9      | 0,8       | 0,8        | 0,0       | 0,9     | 0,9      | 0,9       | 0,9        | 0,0       | 0,9     | 0,9                         | 0,9      |
| Коэффициент использования доб. скв.                  | д.ед.               | 1,0      | 0,94     | 0,83     | 0,60      | 1,0        | 0,0       | 1,0     | 1,0      | 0,0       | 1,0        | 0,0       | 0,95    | 0,97                        | 0,95     |
| Темп отбора от утв. нач. извлекаемых запасов*        | %                   | 2,59     | 2,46     | 2,72     | 4,88      | 5,0        | 0,01      | 2,88    | 2,27     | 5,48      | 2,70       | 0,0       | 2,47    | 2,71                        | 2,46     |
| Темп отбора от тек. извлекаемых запасов*             | %                   | 8,05     | 8,27     | 12,51    | 5,87      | 9,84       | 0,01      | 10,61   | 11,66    | 7,05      | 5,62       | 0,0       | 10,05   | 8,97                        | 8,86     |
| Отбор от утв. извлекаемых запасов*                   | %                   | 67,87    | 70,33    | 78,29    | 16,76     | 49,23      | 1,93      | 72,90   | 80,56    | 22,24     | 51,93      | 1,93      | 75,37   | 69,85                       | 72,30    |
| Текущий коэффициент нефтеизвлечения*                 | д.ед.               | 0,324    | 0,336    | 0,376    | 0,025     | 0,140      | 0,005     | 0,299   | 0,387    | 0,033     | 0,148      | 0,005     | 0,309   | 0,311                       | 0,321    |

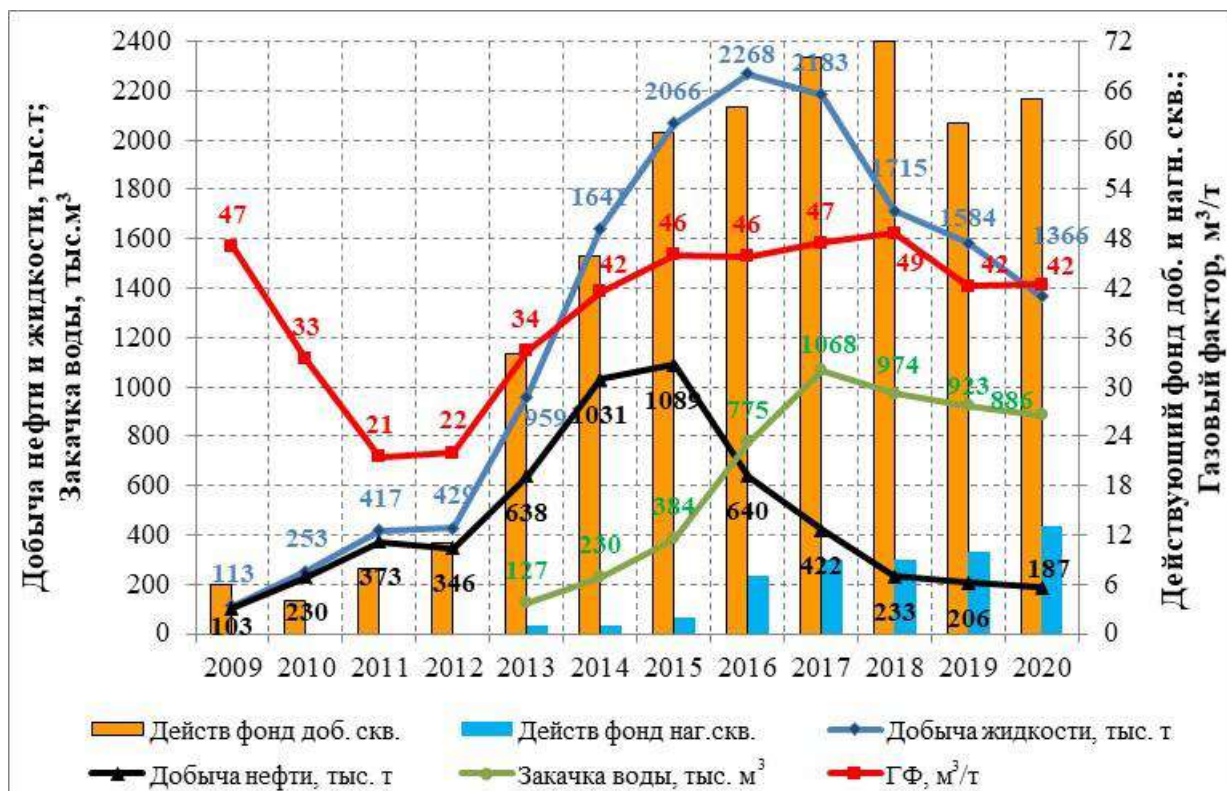


Рисунок 3.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

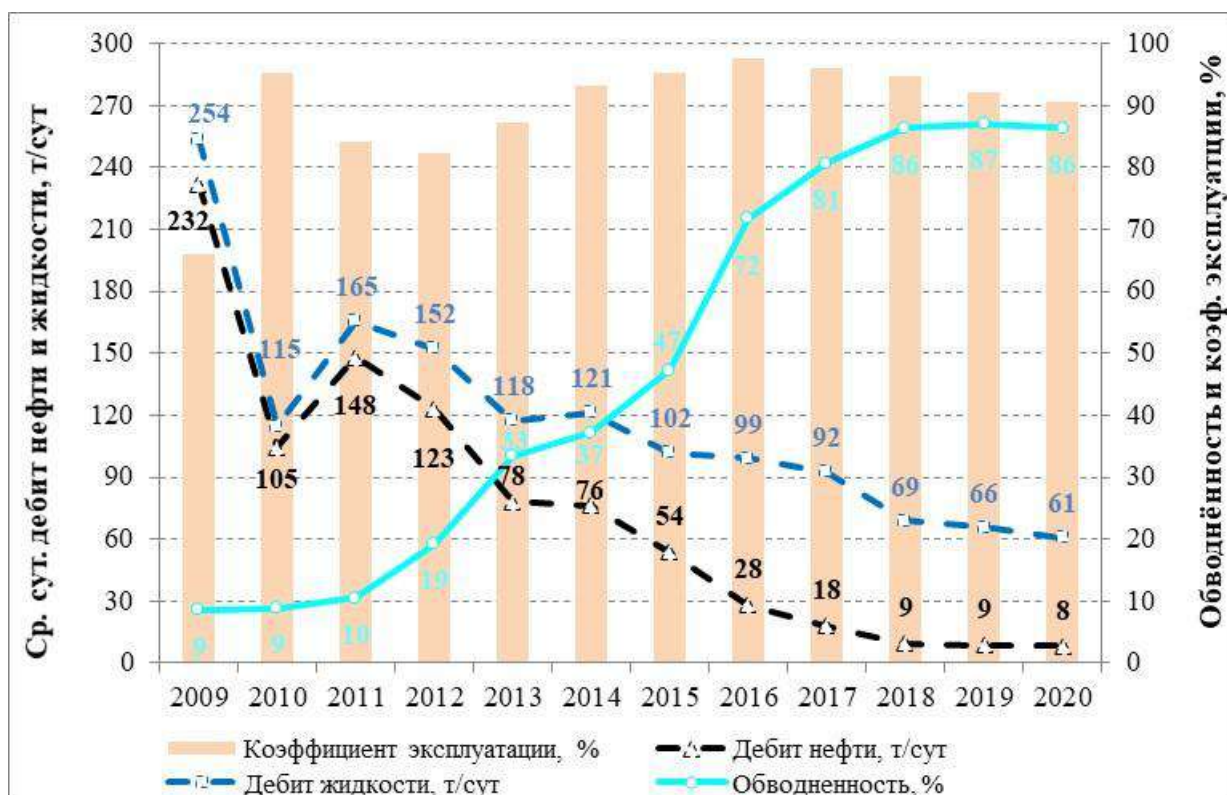


Рисунок 3.2.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

На сегодняшний день месторождение находится на третьей стадии разработки, которая характеризуется падением добычи нефти в следствии извлечения из недр большей части извлекаемых запасов (72,3 %).

Как видно из представленной таблицы 3.2.3 и рисунков 3.2.4-3.2.5, в целом по месторождению наблюдается ежегодное уменьшение добычи нефти со 205,7 тыс.т до 186,7 тыс.т за счет снижения дебита нефти. На месторождении с 2019 по 2020 гг. отмечается незначительное снижение обводненности с 87,0 % до 86,3 %.

Основными причинами снижения дебитов скважин по нефти являются: снижение пластового давления, а также существующие сложные условия эксплуатации скважин из-за выпадения АСПО и отсутствия эффективной технологии эксплуатации скважин в условиях интенсивного выпадения АСПО в подземном оборудовании.

В текущем проекте для решения вышеназванных задач в соответствующих главах рекомендуется:

- Проведение РИР, используя передовые технологии и материалы для повышения эффективности изоляции;
- Обработка горячей нефтью (ОГН), обработка горячей водой (ОГВ) и парафиноочистки (ПО).

Действующий фонд добывающих и нагнетательных скважин в целом по месторождению увеличился на 8 скважин (с 62 ед. до 70 ед. за счёт ввода новых добывающих скважин) и 4 скважины (с 10 ед. до 14 ед. за счёт перевода добывающих скважин в нагнетательный фонд).

Накопленная добыча в целом по месторождению Юго-Западный Карабулак на 01.01.2021 г. составила 5498,03 тыс.т нефти, 14994,26 тыс.т жидкости и 220,41 млн.м<sup>3</sup> газа. Текущий КИН составил 0,321 д.ед., отбор от утверждённых извлекаемых запасов – 72,3 %.

Ниже приведён анализ технологических показателей разработки по территориям двух недропользователей (АО «ПККР» и ТОО «СО») за 2019-2020 гг.



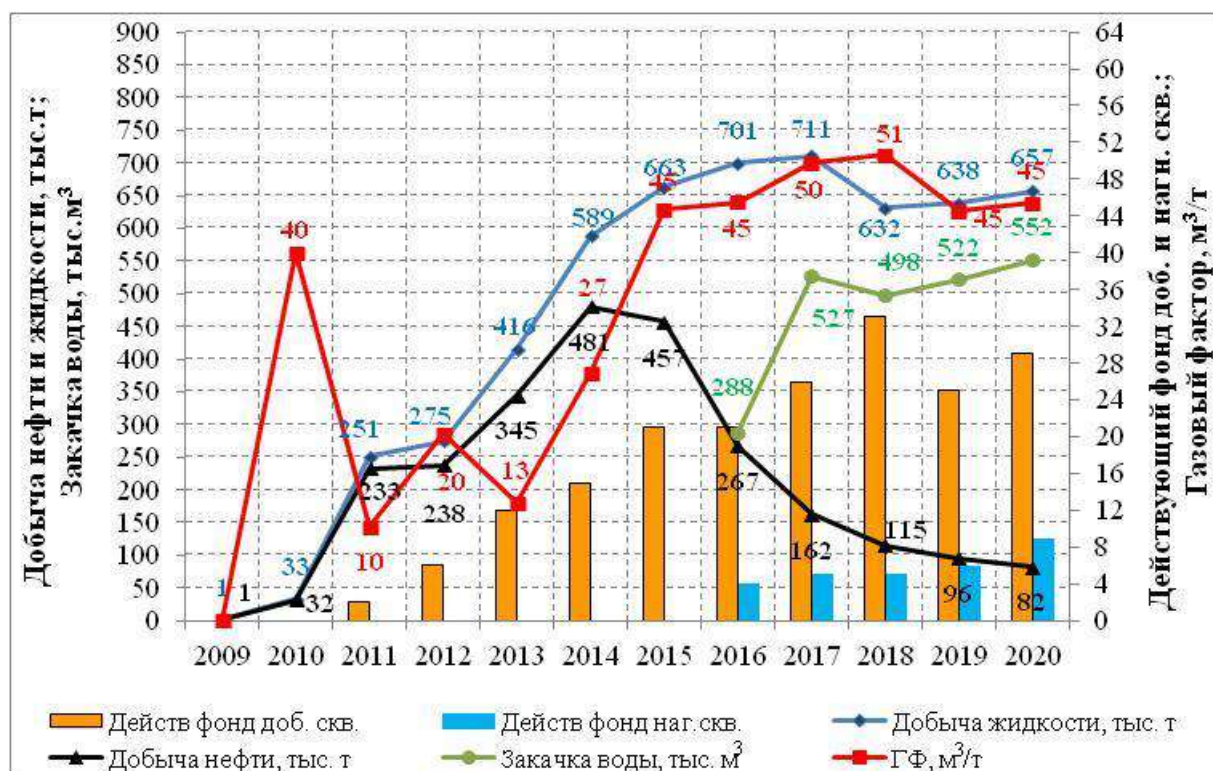


Рисунок 3.2.6 – Контрактная территория АО «ПКР». Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

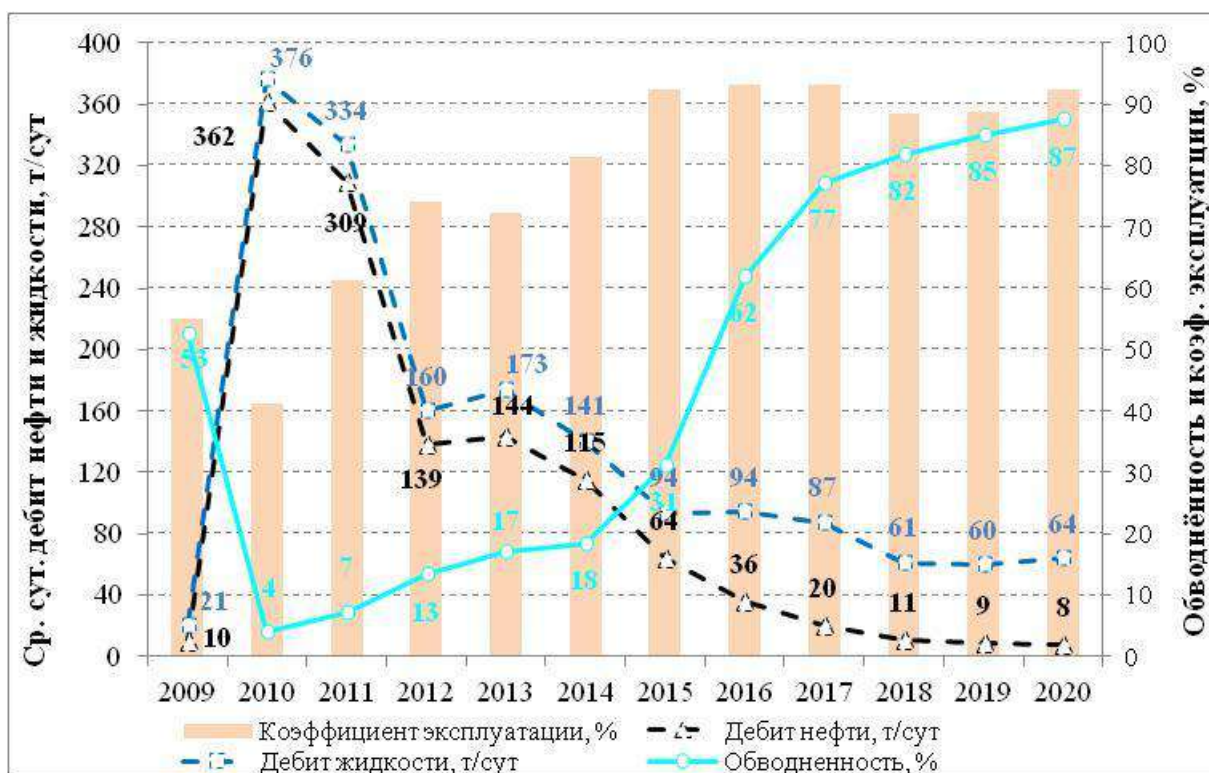


Рисунок 3.2.7 – Контрактная территория АО «ПКР». Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

### **Контрактная территория АО «ПККР»**

Из 4-х объектов, предусмотренных ПР [19], в промышленной разработке находился I объект разработки (основная залежь нефти горизонта М-II), II объект разработки (обособленная залежь горизонта М-II в районе скважин ЗК-1 и залежь горизонта РZ в районе скважины ЗК-19) и III возвратный объект разработки (горизонта Ю-I).

В целом по контрактной территории АО «ПККР» с начала разработки добыли 2507,6 тыс.т нефти, 5565,9 тыс.т жидкости и 80,2млн.м<sup>3</sup> нефтяного газа.

#### ***I основной объект разработки (основная залежь горизонта М-II)***

За весь период разработки основная залежь горизонта М-II обеспечила 96,4 % добычи нефти в целом по контрактной территории АО «ПККР», которая на 01.01.2021 г. разрабатывается основным фондом действующих добывающих скважин, а именно 23 ед.

Добыча нефти и жидкости составили в 2019 г. 81,9 тыс.т и 589,7 тыс.т, за 2020 г. – 68,4 тыс.т и 614,4 тыс.т соответственно.

Среднесуточные дебиты скважин по нефти и жидкости составили в 2019 г. 10,2 т/сут и 73,7 т/сут, в 2020 г. – 8,9 т/сут и 80,0 т/сут.

Добыча нефтяного газа в 2019 г. – 3,71 млн. м<sup>3</sup>, в 2020 г. – 3,12 млн. м<sup>3</sup>. При этом газовый фактор составил в 2019 г. 45 м<sup>3</sup>/т, в 2020 г. – 46 м<sup>3</sup>/т.

Разработка основной залежи горизонта М-II на территории АО «ПККР» ведётся с поддержанием пластового давления путём закачки попутно-добываемой воды в приконтурную часть нефтяной залежи. За весь период разработки основной залежи закачали 2384,0 тыс.м<sup>3</sup> попутно-добываемой воды. По состоянию на 01.01.21 г. текущая компенсация отбора жидкости закачкой составила 86,5 %, накопленная – 34,6 %.

Динамика добычи нефти и жидкости, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин, закачки воды, газового фактора за весь период разработки I объекта показаны на рисунке 3.2.8. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости представлены на рисунке 3.2.9.

Как видно из представленных рисунков, по I объекту с 2012 по 2020 гг.наблюдается ежегодное снижение дебитов нефти и жидкости, при росте обводнённости 13 % до 89 %. На месторождении с 2019 по 2020 гг. отмечается незначительное снижение обводнённости с 87 % до 86,3%.



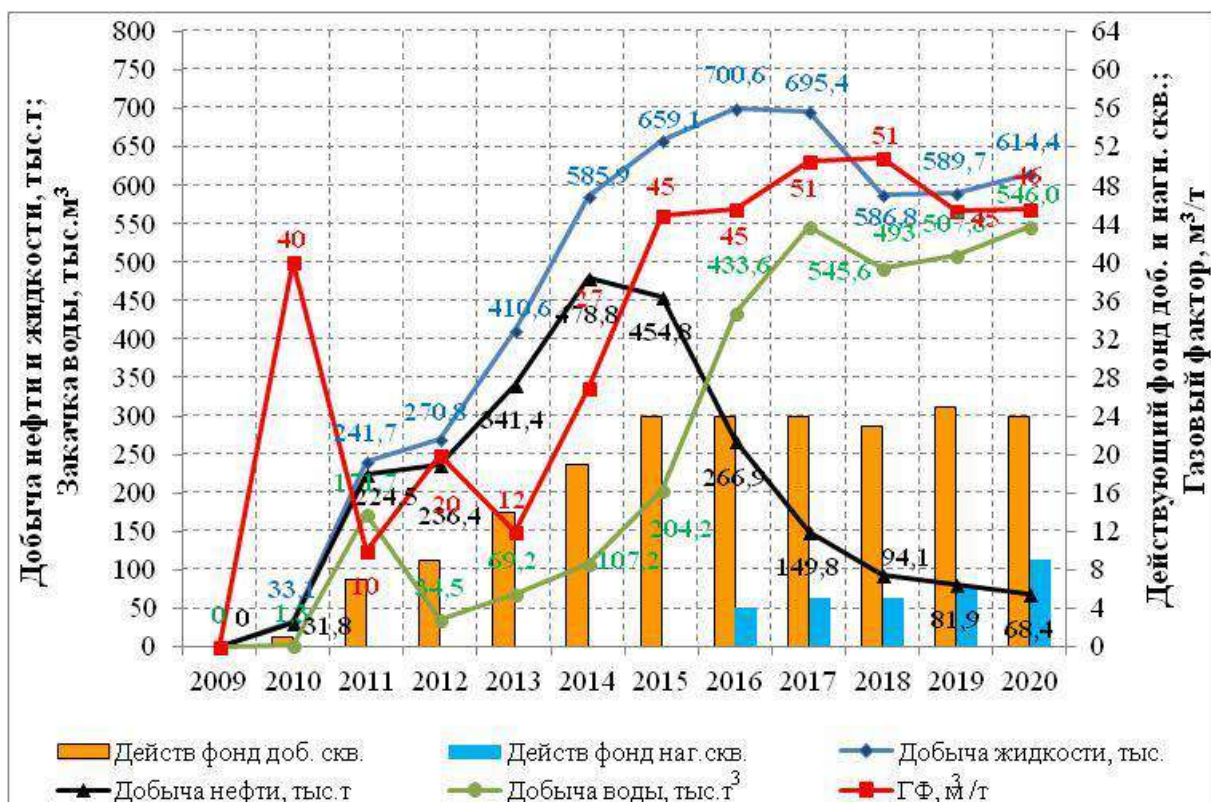


Рисунок 3.2.8 – Контрактная территория АО «ПКР». I объект. Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

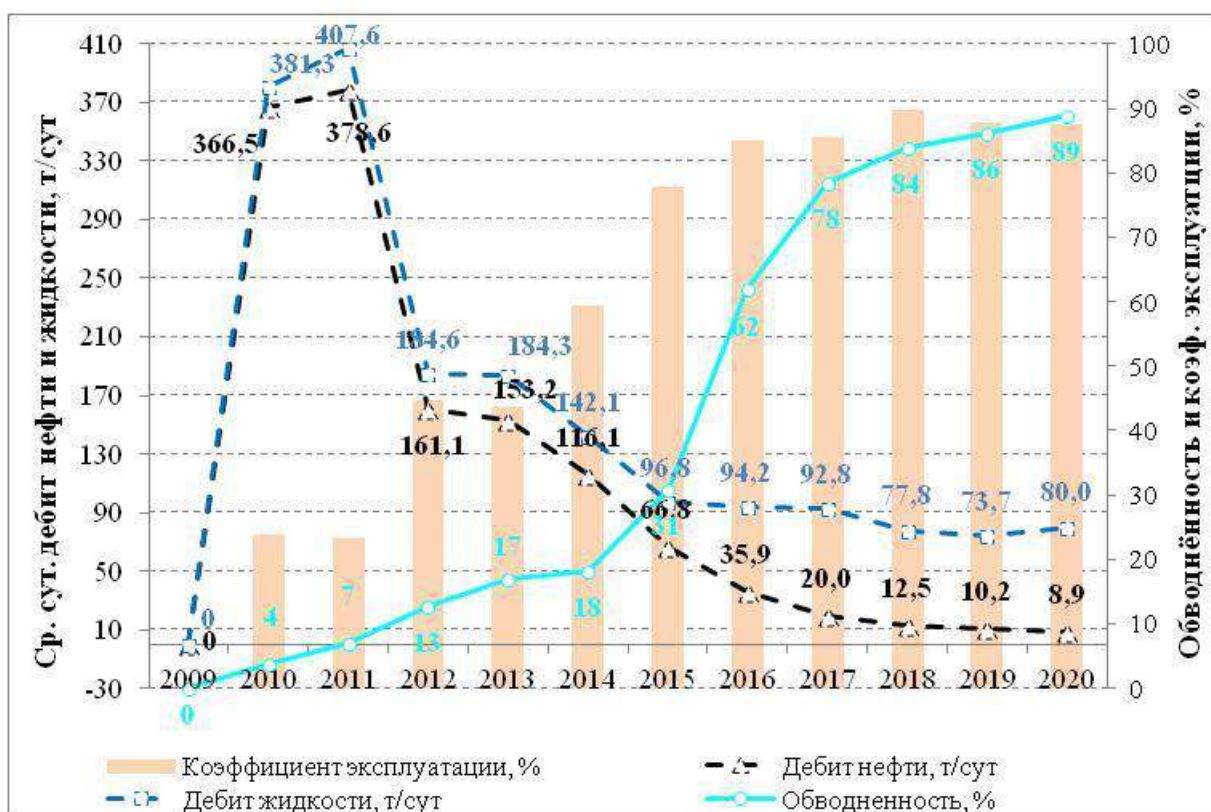


Рисунок 3.2.9 – Контрактная территория АО «ПКР». I объект. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

## II объект разработки (обособленная залежь горизонта М-II+PZ)

В обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 коллектор низкопроницаемый и низкопродуктивный.

Добыча нефти и жидкости составили в 2019 г. 11,1 тыс.т и 39,8 тыс.т, за 2020 г. – 12,5 тыс.т и 36,8 тыс.т соответственно.

Среднесуточные дебиты скважин по нефти и жидкости составили в 2019 г. 4,7 т/сут и 16,8 т/сут, в 2020 г. – 5,3 т/сут и 15,8 т/сут. Обводнённость незначительно уменьшилась с 72 % до 66 %. Газовый фактор скважины составлял в среднем 30,8 м<sup>3</sup>/т.

С февраля 2020 г. разработка обособленной залежи ведётся с поддержанием пластового давления путём закачки попутно-добываемой воды в приконтурную часть нефтяной залежи. По состоянию на 01.01.21 г. закачали 2,7 тыс.м<sup>3</sup> попутно-добываемой воды. Средняя приемистость нагнетательной скважины ЗК-61 составила 20,9 м<sup>3</sup>/сут.

Динамика добычи нефти и жидкости, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин, закачки воды, газового фактора за весь период разработки II объекта показаны на рисунке 3.2.10. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости представлены на рисунке 3.2.11.

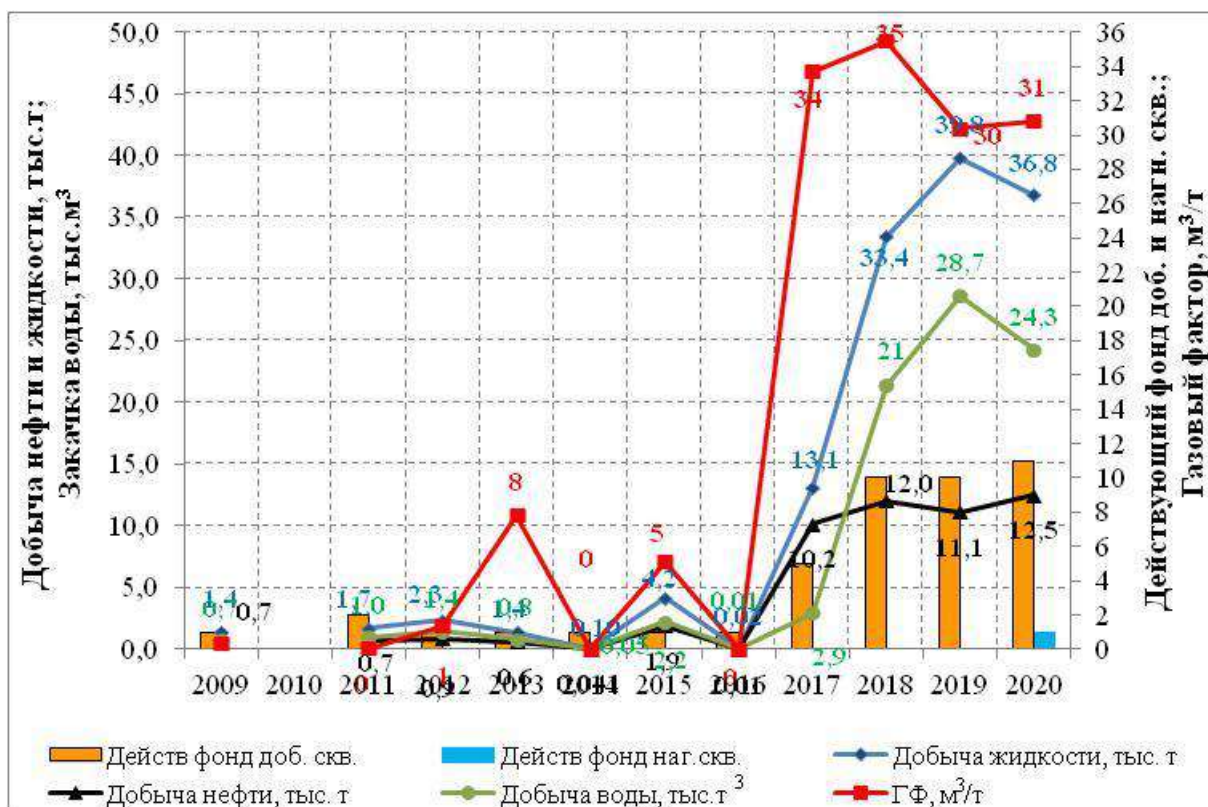


Рисунок 3.2.10 – Контрактная территория АО «ПКР». II объект. Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

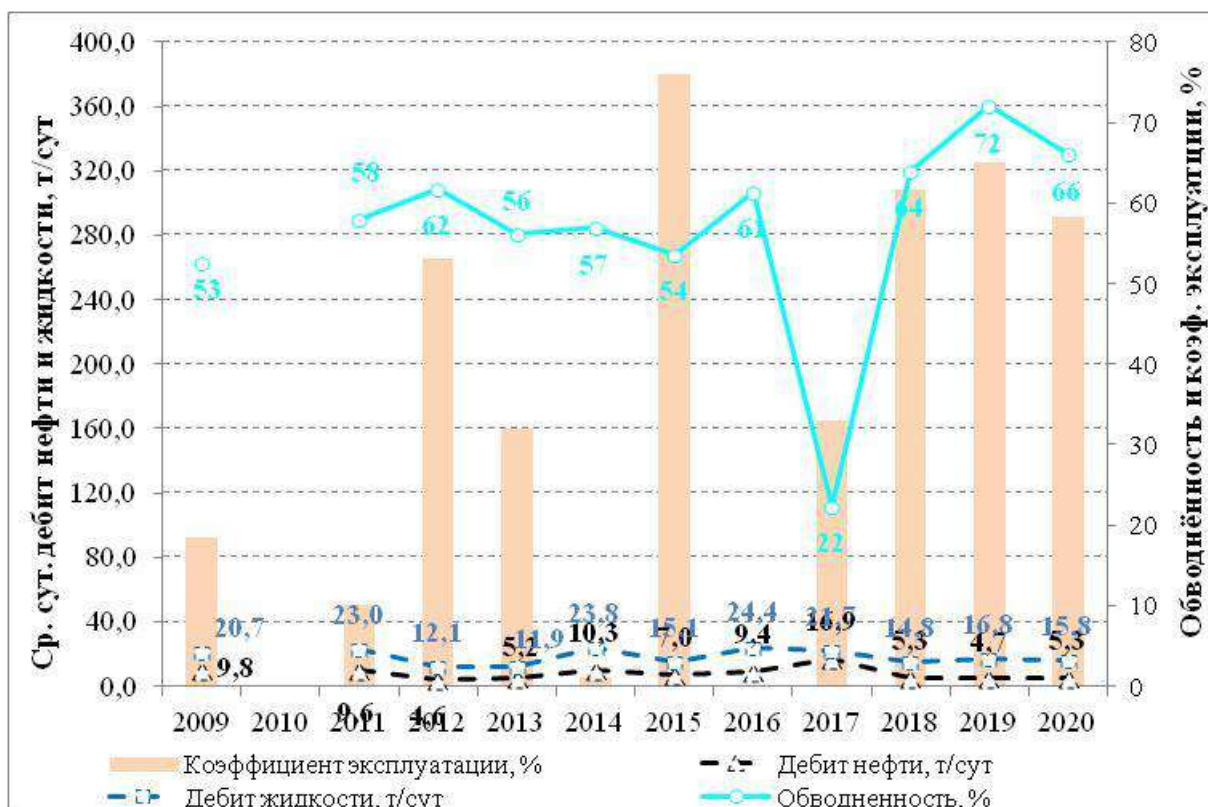


Рисунок 3.2.11 – Контрактная территория АО «ПККР». II объект. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

### III возвратный объект разработки (горизонта Ю-I)

Согласно ПР [19] для III – объекта возврата предусмотрено разработка на естественном режиме истощения залежи.

Промышленная разработка горизонта Ю-I ведется одной скважиной ЗК-9 и добыча нефти и жидкости составили в 2019 г. 2,6 тыс.т и 8,5 тыс.т, за 2020 г. – 1,43 тыс.т и 5,7 тыс.т соответственно.

Среднесуточные дебиты по нефти и жидкости составили в 2019 г. 8,6 т/сут и 17,7 т/сут, в 2020 г. – 6,0 т/сут и 24,0 т/сут соответственно.

Средняя обводненность добываемой продукции в 2019 г. – 69,4 %, в 2020 г. – 74,9 %.

Добыча нефтяного газа в 2019 г. – 0,21 млн.м<sup>3</sup>, в 2020 г. – 0,24 млн.м<sup>3</sup>. При этом газовый фактор составил в 2019 г. 77 м<sup>3</sup>/т, в 2020 г. – 166 м<sup>3</sup>/т.

Динамика добычи нефти и жидкости, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин, закачки воды, газового фактора за весь период разработки II объекта показаны на рисунке 3.2.12. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости представлены на рисунке 3.2.13.



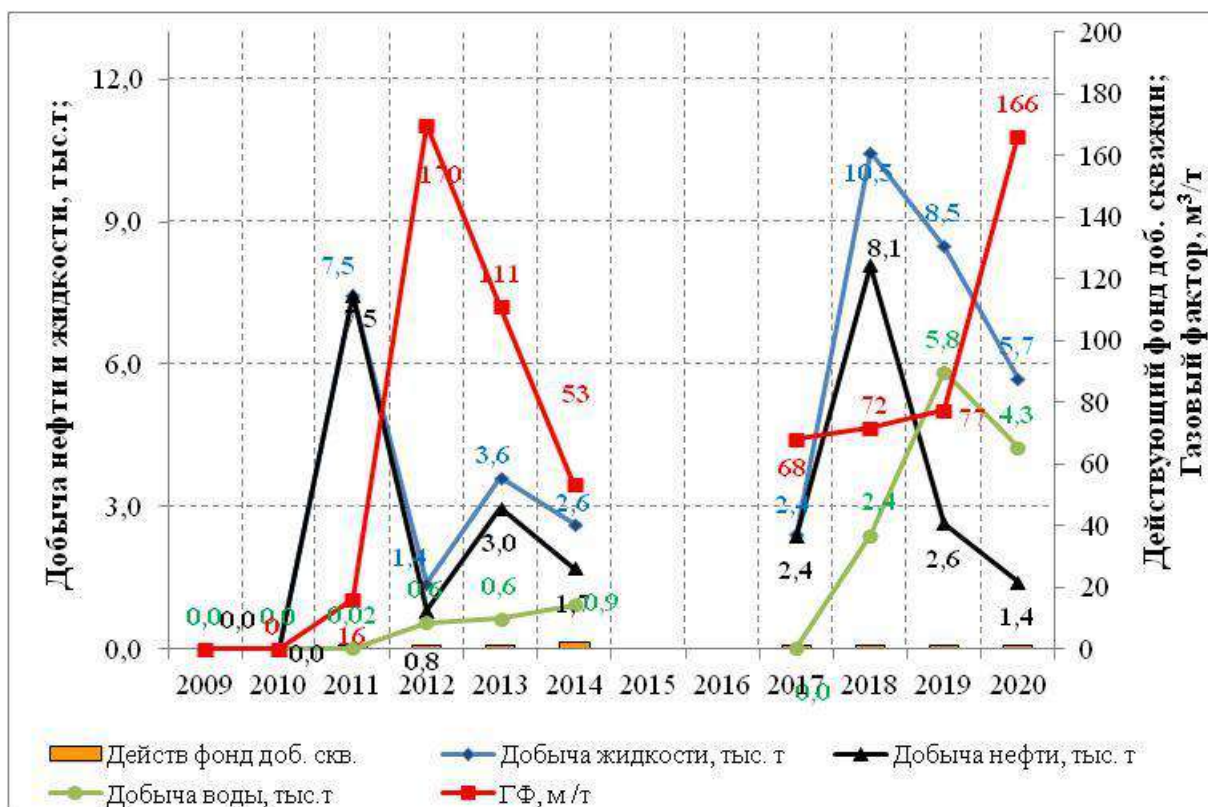


Рисунок 3.2.12 – Контрактная территория АО «ПКР». III объект. Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

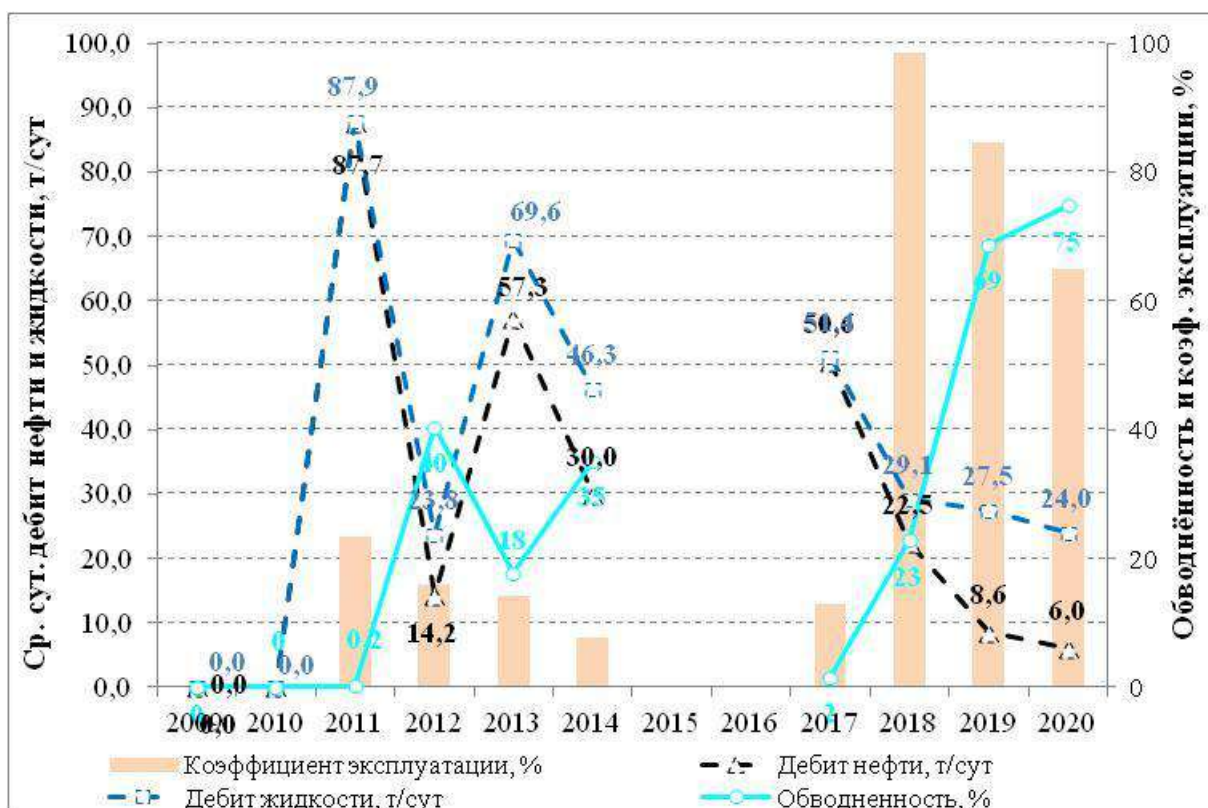


Рисунок 3.2.13 – Контрактная территория АО «ПКР». III объект. Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

***IV возвратный объект разработки (горизонта PZ)***

Продуктивность горизонта PZ доказана опробованием скважин ЗК-2, ЗК-14. В скважине ЗК-2 при опробовании интервала 1494,5-1504 м получена практически безводная нефть с дебитом 4,89 м<sup>3</sup>/сут. В скважине ЗК-14 при дифференцированном опробовании двух интервалов 1502,5-1508 м и 1512-1520 м получен приток нефти дебитом от 2,54 до 11,1 м<sup>3</sup>/сут и воды – от 0,82 до 2,09 м<sup>3</sup>/сут.

Согласно настоящему ДПР промышленная разработка горизонта PZ начнется в 2025 г.

**Контрактная территория ТОО «СО»**

За весь период разработки месторождения на территории ТОО «СО» эксплуатировали ***I – основной объект разработки (основная залежь нефти горизонта М-II).***

Добыча нефти и жидкости составили в 2019 г. 110 тыс.т и 946 тыс.т, за 2020 г. – 104,4 тыс.т и 709,5 тыс.т соответственно.

Среднесуточные дебиты скважин по нефти и жидкости составили в 2019 г. 8,2 т/сут и 70,7 т/сут, в 2020 г. – 8,5 т/сут и 57,8 т/сут.

Добыча нефтяного газа в 2019 г. – 4,43 млн.м<sup>3</sup>, в 2020 г. – 4,17 млн.м<sup>3</sup>. При этом газовый фактор остается неизменным – 40 м<sup>3</sup>/т.

Разработка основной залежи горизонта М-II на территории ТОО «СО» ведётся с поддержанием пластового давления путём закачки попутно-добываемой воды в приконтурную часть нефтяной залежи. За весь период разработки основной залежи закачали 2980,5 тыс.м<sup>3</sup> попутно-добываемой воды. По состоянию на 01.01.21 г. текущая компенсация отбора жидкости закачкой составила 44,4 %, накопленная – 26,8 %.

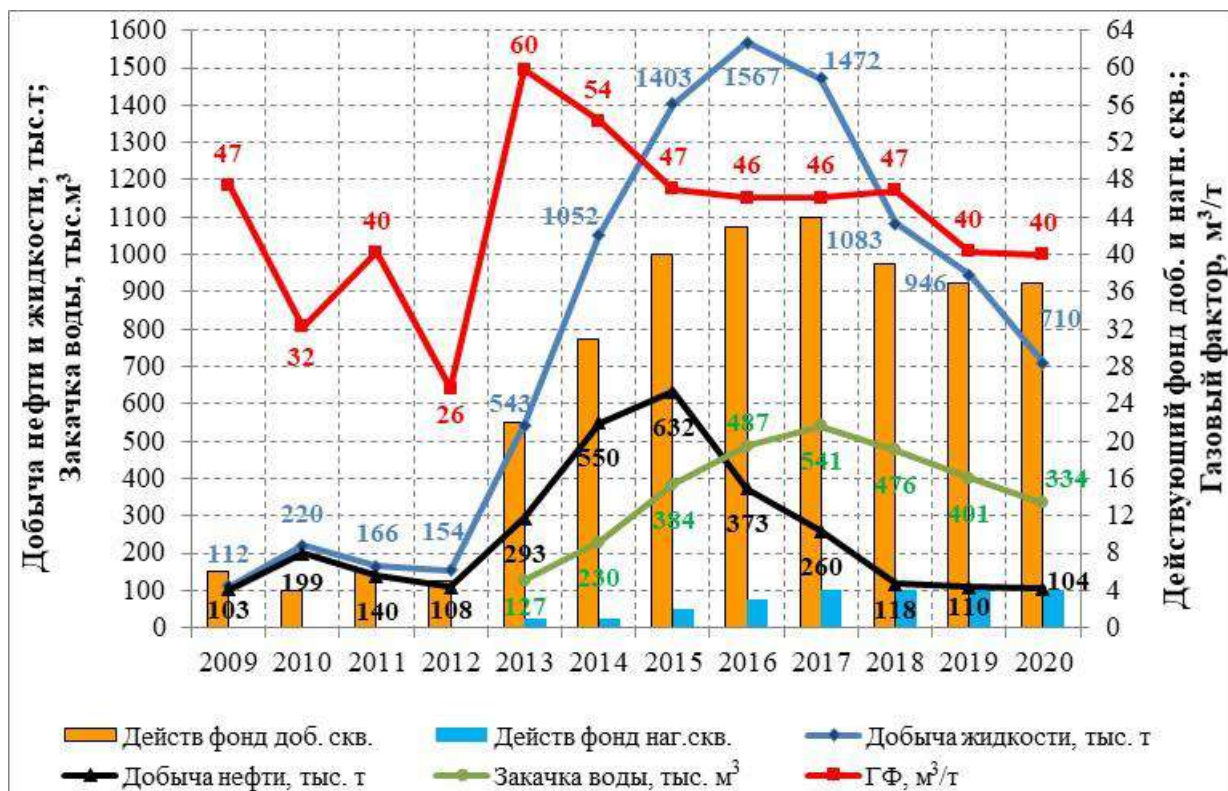


Рисунок 3.2.14 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Динамика добычи нефти и жидкости, газового фактора, закачки воды, действующего фонда добывающих и нагнетательных скважин

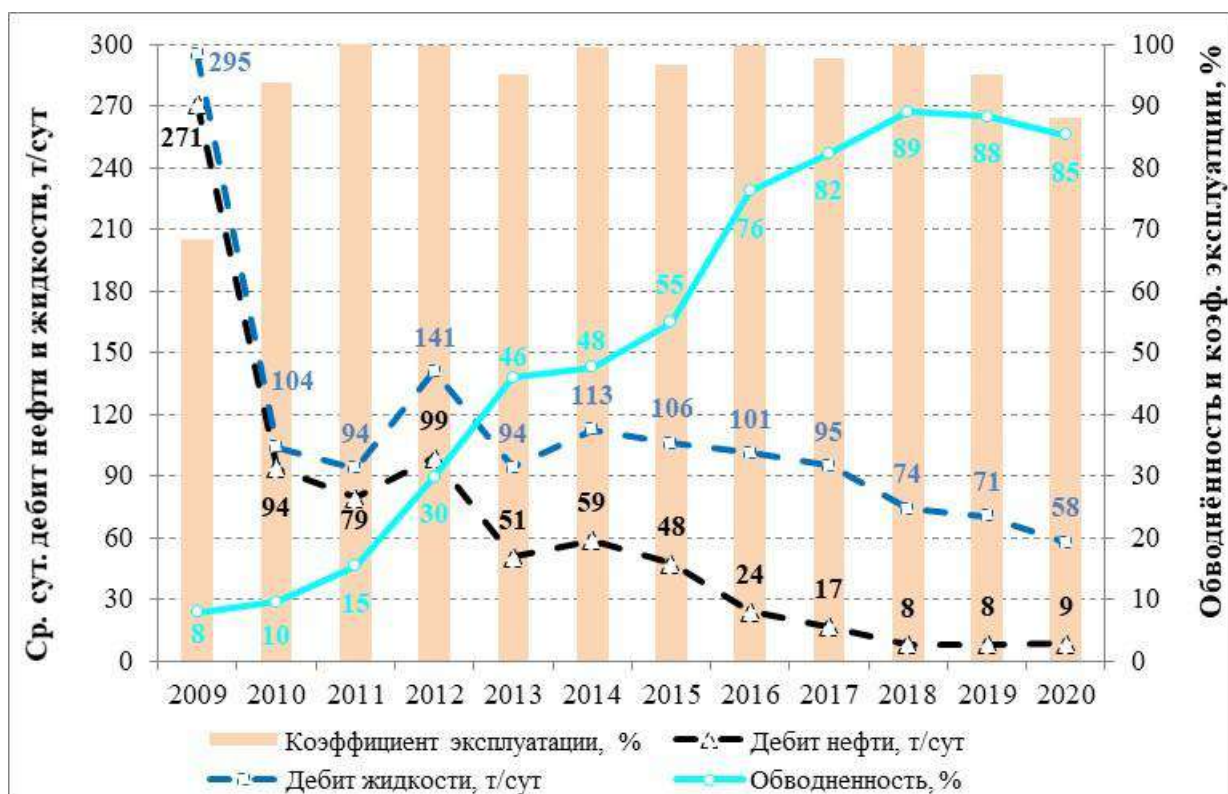


Рисунок 3.2.15 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Динамика средних дебитов нефти и жидкости, обводнённости

### 3.2.3 Сопоставление проектных и фактических показателей разработки

В настоящее время промышленная разработка месторождения осуществляется согласно 2 варианту «Проект разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» [19].

Согласно реализуемому варианту разработки, на месторождении Юго-Западный Карабулак было выделено четыре объекта разработки:

- **I основной объект разработки** (основная залежь горизонта М-II);
- **II объект разработки** (обособленная залежь горизонта М-II в районе скважин ЗК-1 и залежь горизонта PZ в районе скважины ЗК-19);
- **III возвратный объект разработки** (залежь горизонта Ю-I);
- **IV возвратный объект разработки** (залежь горизонта PZ).

Из четырех объектов разработки, предусмотренных ПР [19], в промышленной разработке находился I объект (основная залежь горизонта М-II, которую разрабатывали совместно двумя недропользователями), II объект (обособленная залежь в районе скважины ЗК-1 на территории АО «ПКР») и III возвратный объект (залежь горизонта Ю-I на контрактной территории АО «ПКР»).

Как видно из таблицы 3.2.4, в целом по месторождению Юго-Западный Карабулак фактическая добыча нефти за 2019-2020 гг. была больше запроектированной на 3-5 % за счет добычи новой залежи в р-н скважины ЗК-10. В период оценочно-разведочных работ было добыто 10,27 тыс.т нефти.

Фактическая добыча жидкости за анализируемый период отличались от запроектированной на 6-16 % за счёт меньшей добычи на контрактной территории ТОО «СО».

Среднесуточный дебит по нефти в 2019 г. составил 8,7 т/сут при проектном 9,4 т/сут, а в 2020 г. превысил проектное значение на 3,6 % (8,3 т/сут против проектного 8 т/сут).

Фактическая обводнённость нефти в 2019-2020 гг. была меньше запроектированных значений на 1-3 % за счёт меньшей обводнённости нефти на территории ТОО «СО».

За анализируемый период фактическая добыча газа была меньше запроектированной на 7-10 %, из-за меньшего фактического газового фактора на аналогичный процент.

Накопленная добыча на 01.01.2021 г. в целом по месторождению составила 5498,0 тыс.т, 14994,3 тыс.т жидкости и 220,4 млн.м<sup>3</sup> нефтяного газа. Текущий КИН составил 0,321 д.ед., отбор от утверждённых извлекаемых запасов – 72,3 %.

#### **Контрактная территория АО «ПКР»**

За анализируемый период фактическая добыча нефти больше запроектированных за счет добычи нефти в оценочно-разведочных скважинах р-н скважины ЗК-10 на основной

залежи I объекта разработки.

В 2019 г. годовой уровень добычи нефти составил 95,7 тыс.т, при проектном 90,6 тыс.т за счет добычи новой залежи в р-н скважины ЗК-10. Добыча жидкости и газа соответствуют проектному значению и составляет 638,0 тыс.т и 4,3 млн.м<sup>3</sup>, соответственно.

За 2020 г. по было добыто 82,3 тыс.т нефти, что выше проектного показателя на 13,5 %, за счет большего дебита по нефти (8,0 т/сут, вместо 7 т/сут). Добыча жидкости 2020 г. больше запроектированного уровня на 16 % (656,9 тыс.т против проектного 614,6 тыс.т).

Закачка воды и текущая компенсация соответствуют проектными показателями.

### ***I основной объект разработки (основная залежь горизонта М-II)***

Как видно из таблицы 3.2.5 фактическая добыча нефти и жидкости за анализируемый период была больше проектного значения на 9-13 %. Газовый фактор отставал от запроектированного на 11-14 %. Соответственно, объем добытого газа в 2019-2020 гг. также был меньше проектного на 2-3 %. Прочие основные показатели соответствовали проектному уровню.

### ***II объект разработки (обособленная залежь горизонта М-II+PZ)***

В 2019 г. добыча нефти отличались от запроектированной на 13 % из-за меньшего коэффициента эксплуатации добывающих скважин. Действующий фонд добывающих скважин на конец периода составил 4 ед. при проектном – 11 ед.

Среднесуточный дебит по нефти и жидкости превысил проектное значение на 15 и 35 % соответственно. Добыча газа была больше запроектированной на 13 % за счёт большего газового фактора (30,4 т/м<sup>3</sup>, вместо 23,4 т/м<sup>3</sup>).

В 2020 г. было добыто 12,5 тыс. т нефти и 36,82 тыс. т жидкости при проектных значениях 9,3 тыс. т и 29,6 тыс. т, за счет большего дебита по нефти (5,35 т/сут, вместо 3,3 т/сут) и при меньшей обводненности (66,1 % вместо 68,5 %).

Фонд добывающих и нагнетательных скважин соответствуют проектным значениям.

Закачка воды в пласт отстает в 6 раз от запроектированных значений (2,7 тыс.м<sup>3</sup> вместо 17 тыс. м<sup>3</sup>).

### ***III возвратный объект разработки (горизонт Ю-I)***

Промышленная разработка горизонта Ю-I ведется одной скважиной ЗК-9. Как видно из таблицы 3.2.5, фактическая добыча нефти и жидкости за анализируемый период наблюдается отставание на 15-50 % от проектного объёма добычи, связано с более низкими средними дебитами по нефти и жидкости, а также меньшим коэффициентом эксплуатации.



### **Контрактная территория ТОО «СО»**

Как видно из таблицы 3.2.4, фактическая добыча нефти в 2019-2020 гг. соответствовала проектному уровню (с небольшим отклонением 1,5 %).

Фактическая добыча жидкости за анализируемый период была меньше запроектированной на 10-30 % за счёт меньшего среднесуточного дебита по жидкости и меньшей обводненности.

В 2019-2020 гг. объём закачки воды и текущая компенсация отставал от проекта на 26-55 % и 35-37 % соответственно за счёт меньшей приёмистости нагнетательных скважин.

Таблица 3.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Проектные и фактические показатели разработки за 2019- 2020 гг.

| Показатели                                    | Ед. изм.            | ТОО «СО» |        |         |        | АО «ПКРР» |        |         |        | В целом по месторождению |         |         |         |
|-----------------------------------------------|---------------------|----------|--------|---------|--------|-----------|--------|---------|--------|--------------------------|---------|---------|---------|
|                                               |                     | 2019 г.  |        | 2020 г. |        | 2019 г.   |        | 2020 г. |        | 2019 г.                  |         | 2020 г. |         |
|                                               |                     | проект   | факт   | проект  | факт   | проект    | факт   | проект  | факт   | проект                   | факт    | проект  | факт    |
| Добыча нефти                                  | тыс.т               | 110,0    | 110,0  | 106,0   | 104,4  | 90,6      | 95,7   | 72,5    | 82,3   | 200,6                    | 205,7   | 178,5   | 186,7   |
| Накопленная добыча нефти                      | тыс.т               | 2886,0   | 2886,0 | 2992,0  | 2990,4 | 2420,3    | 2425,4 | 2492,7  | 2507,7 | 5306,3                   | 5311,4  | 5484,8  | 5498,0  |
| Добыча жидкости                               | тыс.т               | 1049,0   | 946,1  | 1017,8  | 709,5  | 636,3     | 638,0  | 614,6   | 656,9  | 1685,3                   | 1584,1  | 1632,4  | 1366,4  |
| Накопленная добыча жидкости                   | тыс.т               | 8821,7   | 8718,8 | 9839,5  | 9428,3 | 4907,3    | 4909,1 | 5521,9  | 5566,0 | 13729,0                  | 13627,8 | 15361,4 | 14994,3 |
| Добыча нефтяного газа                         | млн.м <sup>3</sup>  | 5,1      | 4,4    | 5,2     | 4,2    | 4,3       | 4,3    | 3,7     | 6,5    | 9,4                      | 8,7     | 8,8     | 10,6    |
| Накопленная добыча нефтяного газа             | млн.м <sup>3</sup>  | 136,6    | 135,9  | 141,8   | 140,1  | 76,6      | 76,6   | 80,3    | 80,3   | 213,2                    | 212,5   | 222,1   | 220,4   |
| Среднесут. дебит 1 скважины по нефти          | т/сут               | 9,3      | 8,2    | 8,6     | 8,5    | 8,2       | 9,0    | 7,0     | 8,0    | 8,9                      | 8,5     | 8,0     | 8,3     |
| Среднесут. дебит 1 скважины по жидкости       | т/сут               | 88,5     | 70,7   | 82,2    | 57,8   | 54,8      | 59,7   | 56,3    | 64,1   | 71,0                     | 65,8    | 69,2    | 60,7    |
| Действ. фонд добывающих скв. на конец периода | ед.                 | 38       | 37     | 41      | 37     | 35        | 25     | 32      | 33     | 73                       | 62      | 73      | 70      |
| Бурение добывающих скважин                    | ед.                 | 0        | 0      | 2       | 0      | 2         | 4      | 1       | 3      | 2                        | 4       | 3       | 3       |
| Ввод добывающих скважин из бурения            | ед.                 | 0        | 0      | 2       | 0      | 2         | 4      | 1       | 3      | 2                        | 4       | 3       | 3       |
| Перевод добыв. скв. нижезалегающий горизонт   | ед.                 | 0        | 0      | 1       | 0      | 0         | 0      | 0       | 0      | 0                        | 0       | 1       | 0       |
| Перевод добыв. скв. в нагнетательный фонд     | ед.                 | 0        | 0      | 2       | 0      | 1         | 4      | 4       | 0      | 1                        | 4       | 6       | 0       |
| Перевод добыв. скв. в наблюдательный фонд     | ед.                 | 0        | 1      | 0       | 0      | 0         | 1      | 0       | 0      | 0                        | 2       | 0       | 0       |
| Действующий фонд нагн. скв. на конец периода  | ед.                 | 4        | 4      | 6       | 4      | 6         | 6      | 10      | 10     | 10                       | 10      | 16      | 14      |
| Закачка воды                                  | тыс.м <sup>3</sup>  | 542,2    | 401,4  | 733,9   | 334,2  | 520,0     | 521,7  | 553,0   | 552,0  | 1062,0                   | 923,1   | 1287,0  | 886,2   |
| Накопленная закачка воды                      | тыс.м <sup>3</sup>  | 2787,1   | 2646,4 | 3521,0  | 2980,6 | 1833,0    | 1834,7 | 2386,0  | 2386,7 | 4620,0                   | 4481,0  | 5907,0  | 5367,3  |
| Текущая компенсация отбора закачкой           | %                   | 50,0     | 40,9   | 70,0    | 44,4   | 78,0      | 77,0   | 87,0    | 80,5   | 61,0                     | 55,6    | 76,0    | 61,6    |
| Средняя приёмистость 1 нагн. скв.             | м <sup>3</sup> /сут | 434,3    | 274,9  | 392,0   | 254,9  | 299,9     | 275,6  | 215,5   | 186,1  | 356,2                    | 275,3   | 289,9   | 208,7   |
| Газовый фактор                                | м <sup>3</sup> /т   | 46,4     | 40,3   | 49,1    | 40,0   | 47,5      | 44,5   | 51,0    | 78,6   | 46,9                     | 42,2    | 49,3    | 57,0    |
| Средняя обводнённость нефти                   | %                   | 89,5     | 88,4   | 89,6    | 85,3   | 85,8      | 85,0   | 88,2    | 87,5   | 88,1                     | 87,0    | 89,1    | 86,3    |
| Темп отбора от утв. нач. извл. запасов        | %                   | 2,60     | 2,59   | 2,50    | 2,45   | 2,90      | 2,88   | 2,30    | 2,47   | 2,70                     | 2,70    | 2,40    | 2,45    |
| Темп отбора от текущих извл. запасов          | %                   | 7,30     | 8,05   | 7,60    | 8,27   | 11,10     | 10,61  | 10,00   | 10,04  | 8,70                     | 8,97    | 8,40    | 8,86    |
| Отбор от утверждённых извл. запасов           | %                   | 67,48    | 67,87  | 69,96   | 70,33  | 76,91     | 72,90  | 79,21   | 75,37  | 71,47                    | 69,85   | 73,88   | 72,30   |
| Коэффициент извлечения нефти                  | д.ед.               | 0,324    | 0,333  | 0,336   | 0,313  | 0,299     | 0,322  | 0,309   | 0,317  | 0,311                    | 0,328   | 0,321   | 0,324   |
| Коэффициент эксплуатации доб. скв.            | д.ед.               | 0,95     | 0,95   | 0,95    | 0,86   | 0,95      | 0,89   | 0,95    | 0,92   | 0,95                     | 0,92    | 0,95    | 0,89    |
| Коэффициент эксплуатации нагн. скв.           | д.ед.               | 0,90     | 1,00   | 0,90    | 0,90   | 0,90      | 0,97   | 0,90    | 0,89   | 0,90                     | 0,98    | 0,90    | 0,89    |



Таблица 3.2.5 – Контрактная территория АО «ПККР». Проектные и фактические показатели разработки за 2019-2020 гг. по объектам разработки

| Показатели                                    | Ед. изм.            | Контрактная территория АО «ПККР»       |        |         |        |                                            |        |         |       |                                                    |       |         |       |
|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------------------|--------|---------|-------|----------------------------------------------------|-------|---------|-------|
|                                               |                     | I объект разработки<br>(Горизонт М-II) |        |         |        | II объект разработки<br>(Горизонт М-II+PZ) |        |         |       | III возвратный объект разработки<br>(Горизонт Ю-I) |       |         |       |
|                                               |                     | 2019 г.                                |        | 2020 г. |        | 2019 г.                                    |        | 2020 г. |       | 2019 г.                                            |       | 2020 г. |       |
|                                               |                     | проект                                 | факт   | проект  | факт   | проект                                     | факт   | проект  | факт  | проект                                             | факт  | проект  | факт  |
| Добыча нефти                                  | тыс.т               | 74,8                                   | 81,9   | 60,4    | 68,4   | 12,8                                       | 11,1   | 9,3     | 12,5  | 3,1                                                | 2,6   | 2,7     | 1,4   |
| Накопленная добыча нефти                      | тыс.т               | 2353,3                                 | 2360,5 | 2413,7  | 2428,8 | 39,9                                       | 38,2   | 49,2    | 50,7  | 26,5                                               | 26,1  | 29,2    | 27,5  |
| Добыча жидкости                               | тыс.т               | 588,1                                  | 589,7  | 576,3   | 614,4  | 39,0                                       | 39,8   | 29,6    | 36,8  | 9,2                                                | 8,5   | 8,6     | 5,7   |
| Накопленная добыча жидкости                   | тыс.т               | 4772,2                                 | 4773,8 | 5348,5  | 5388,1 | 96,7                                       | 97,5   | 126,3   | 134,3 | 37,2                                               | 36,5  | 45,8    | 42,2  |
| Добыча нефтяного газа                         | млн.м <sup>3</sup>  | 3,8                                    | 3,7    | 3,2     | 3,1    | 0,3                                        | 0,3    | 0,2     | 3,1   | 0,2                                                | 0,2   | 0,2     | 0,2   |
| Накопленная добыча нефтяного газа             | млн.м <sup>3</sup>  | 73,9                                   | 73,8   | 77,1    | 76,9   | 1,1                                        | 1,1    | 1,3     | 1,5   | 1,6                                                | 1,6   | 1,9     | 1,9   |
| Среднесут. дебит 1 скважины по нефти          | т/сут               | 10,6                                   | 10,2   | 9,0     | 8,9    | 4,1                                        | 4,7    | 3,3     | 5,3   | 9,8                                                | 8,6   | 8,8     | 6,0   |
| Среднесут. дебит 1 скважины по жидкости       | т/сут               | 83,5                                   | 73,7   | 85,7    | 80,0   | 12,4                                       | 16,8   | 10,5    | 15,8  | 29,5                                               | 27,5  | 27,6    | 24,0  |
| Действ. фонд добывающих скв. на конец периода | ед.                 | 23                                     | 20     | 22      | 23     | 11                                         | 4      | 9       | 9     | 1                                                  | 1     | 1       | 1     |
| Бурение добывающих скважин                    | ед.                 | 1                                      | 2      | 1       | 3      | 1                                          | 2      | 0       | 0     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Ввод добывающих скважин из бурения            | ед.                 | 1                                      | 2      | 1       | 3      | 1                                          | 2      | 0       | 0     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Перевод добыв. скв. на возвратный объекты     | ед.                 | 0                                      | 0      | 0       | 0      | 0                                          | 0      | 0       | 0     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Перевод добыв. скв. в нагнетательный фонд     | ед.                 | 1                                      | 2      | 2       | 0      | 0                                          | 2      | 2       | 0     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Перевод добыв. скв. в наблюдательный фонд     | ед.                 | 0                                      | 0      | 0       | 0      | 0                                          | 0      | 0       | 0     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Действующий фонд нагн. скв. на конец периода  | ед.                 | 6                                      | 6      | 8       | 8      | 0                                          | 0      | 2       | 2     | 0                                                  | 0     | 0       | 0     |
| Закачка воды                                  | тыс.м <sup>3</sup>  | 519,9                                  | 521,7  | 535,9   | 549,4  | 0,0                                        | 0      | 17,0    | 2,7   | 0,0                                                | 0     | 0,0     | 0     |
| Накопленная закачка воды                      | тыс.м <sup>3</sup>  | 1833,0                                 | 1834,7 | 2369,0  | 2384,0 | 0,0                                        | 0      | 17,0    | 2,7   | 0,0                                                | 0     | 0,0     | 0     |
| Текущая компенсация отбора закачкой           | %                   | 85,0                                   | 83,9   | 90,0    | 86,5   | 0,0                                        | 0      | 50,0    | 6,2   | 0,0                                                | 0     | 0,0     | 0     |
| Средняя приёмистость 1 нагн. скв.             | м <sup>3</sup> /сут | 299,9                                  | 275,6  | 241,5   | 193,5  | 0,0                                        | 0      | 49,1    | 20,9  | 0,0                                                | 0     | 0,0     | 0     |
| Газовый фактор                                | м <sup>3</sup> /т   | 50,8                                   | 45,4   | 53,0    | 45,6   | 23,4                                       | 30,4   | 21,5    | 29,1  | 64,5                                               | 77,4  | 74,1    | 166,3 |
| Средняя обводнённость нефти                   | %                   | 87,3                                   | 86,1   | 89,5    | 88,9   | 67,2                                       | 72,0   | 68,5    | 66,1  | 66,8                                               | 68,8  | 68,1    | 74,9  |
| Темп отбора от утв. нач. извл. запасов*       | %                   | 2,60                                   | 2,72   | 2,10    | 2,27   | 5,60                                       | 4,88   | 4,10    | 5,48  | 5,80                                               | 5,00  | 5,20    | 2,70  |
| Темп отбора от текущих извл. запасов*         | %                   | 13,40                                  | 12,51  | 12,50   | 11,66  | 6,40                                       | 5,87   | 5,00    | 7,05  | 10,30                                              | 9,84  | 10,40   | 5,62  |
| Отбор от утверждённых извл. запасов *         | %                   | 83,01                                  | 78,29  | 85,14   | 80,56  | 17,50                                      | 16,76  | 21,60   | 22,24 | 50,00                                              | 49,23 | 55,20   | 51,93 |
| Коэффициент извлечения нефти*                 | д.ед.               | 0,376                                  | 0,408  | 0,387   | 0,0026 | 0,025                                      | 0,0032 | 0,033   | 0,142 | 0,140                                              | 0,157 | 0,148   | 0,376 |
| Коэффициент эксплуатации доб. скв.            | д.ед.               | 0,95                                   | 0,93   | 0,95    | 0,95   | 0,95                                       | 0,79   | 0,95    | 0,86  | 0,95                                               | 0,85  | 0,95    | 0,87  |
| Коэффициент эксплуатации нагн. скв.           | д.ед.               | 0,90                                   | 0,97   | 0,90    | 0,95   | 0,00                                       | 0,00   | 0,90    | 0,38  | 0,00                                               | 0,00  | 0,00    | 0,00  |

### 3.2.4 Текущее энергетическое состояние залежей

Контроль за энергетическим состоянием залежей нефти месторождения Юго-Западный Карабулак за весь период эксплуатации осуществлялся посредством определения пластового и забойного давления при помощи глубинного манометра, расчетным путем с определением статического и динамического уровней жидкости в скважинах с помощью эхолота на контрактной территории АО «ПКР», на территории ТОО «СО» – во время гидродинамических исследований методом установившихся отборов (МУО), динамических уровней жидкости с помощью эхолота и ГИС-контроль.

За анализируемый период разработки месторождения Юго-Западный Карабулак провели 1236 замера пластового давления в 70 скважинах, при этом:

- 1207 замеров осуществили в 43-ти скважинах (ЗК- 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 13, 14, 19, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 75) – на территории АО «ПКР», в т.ч.:
  - 13 замеров во время гидродинамических исследований (2 замера во время КВД, 3 замера во время исследования МУО и 8 замеров во время комплексных исследований КПД в скважинах);
  - 48 прямых замеров манометром в 15-ти скважинах;
  - 1146 замеров в 35 скважинах посредством замеров статических уровней жидкости с использованием эхолота.
- и 29 замеров в 27 скважинах (ЮК-2 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 30, 33, 37, 38, 41, 43, 44, 50, 52, 60, 62) – на территории ТОО «СО» из которых:
  - 13 замера во время проведения ГИС-контроля;
  - 16 прямых замеров манометром.

Таким образом, большинство замеров пластового давления приходится на территорию АО «ПКР». На данной территории замеры проводили как по новым, так и по переходящим скважинам.

### ***Давление насыщения горизонта М-II***

Ранее проведенные исследования глубинных проб в скважинах (ЮК-2, 3, 4, 10, 18, 19, 21) на территории ТОО «СО» с давлениями насыщения на уровне 6 МПа и выше вызывали сомнения и требовали уточнения. В связи с чем, в АР\_2017 г. [16] при расчете средних параметров пластовой нефти горизонта М-II данные по ним не учитывались, а значение давления насыщения было предложено принять по скважинам ЮК-34 и ЮК-41 по результатам последней пробы на уровне 3,02 МПа. Это значение также приближено к среднему значению давления насыщения по скважинам **горизонта М-II** на территории АО «ПМКР» (давление насыщения составило в среднем 3,3 МПа).

В ПЗ [17] значения  $P_{нас}$  по скважинам ТОО «СО», которые вызывали сомнение и требовали уточнения (на уровне 6 МПа и выше), согласно предыдущим проектным документам [1, 11, 16, 19], были снова учтены при обосновании подсчетных параметров, т.е. учтены абсолютно все имеющиеся значения по скважинам, полученные в результате отбора проб пластовой нефти (т.е. отбракованные значения приняли к осреднению, что на наш взгляд является не совсем корректным и требует уточнения).

Таким образом, по состоянию изученности на 01.01.2021 г. давление насыщения по добывающим скважинам I объекта, расположенным на территории АО «ПМКР», учитывая все значения по скважинам, в среднем, составило 3,3 МПа ( $P_{нас}$  изменялось в пределах 1,68-4,2 МПа), по добывающим скважинам I объекта, расположенным на территории ТОО «СО»,  $P_{нас}$  в среднем составило 6,7 МПа (диапазон изменений значений составил 1,5-9,0 МПа), что в 2 раза превышает среднее давление насыщения по скважинам I объекта, расположенным на территории АО «ПМКР» (см. табл. 2.3.2). В ПР [19] давление насыщения на территории ТОО «СО» принять на уровне 3,02 МПа.

### ***Горизонт М-II***

Начальное пластовое давление для основной залежи горизонта М-II, приведённое к абсолютной отметке ВНК (-1363,4 м), принято 14,8 МПа [1].

Разработку основной залежи горизонта М-II осуществляют с ППД путём закачки попутно-добываемой воды через 12 нагнетательных скважин, из которых 8 скважин расположены в приконтурной зоне на территории АО «ПМКР» и 4 скважины – на территории ТОО «СО».

На рисунке 3.2.16 представлена зависимость снижения пластового давления от накопленного отбора жидкости по горизонту М-II в целом (на рисунках 3.2.17 и 3.2.18 – в отдельности по территориям АО «ПМКР» и ТОО «СО»), которая представляет собой линейную зависимость, что свидетельствует об истощении пластовой энергии по мере

отбора жидкости.

При накопленном отборе жидкости – 14816 тыс.т из основной залежи горизонта М-II и отборе нефти от утверждённых извлекаемых запасов – 75 %, среднее пластовое давление составляло 7 МПа.

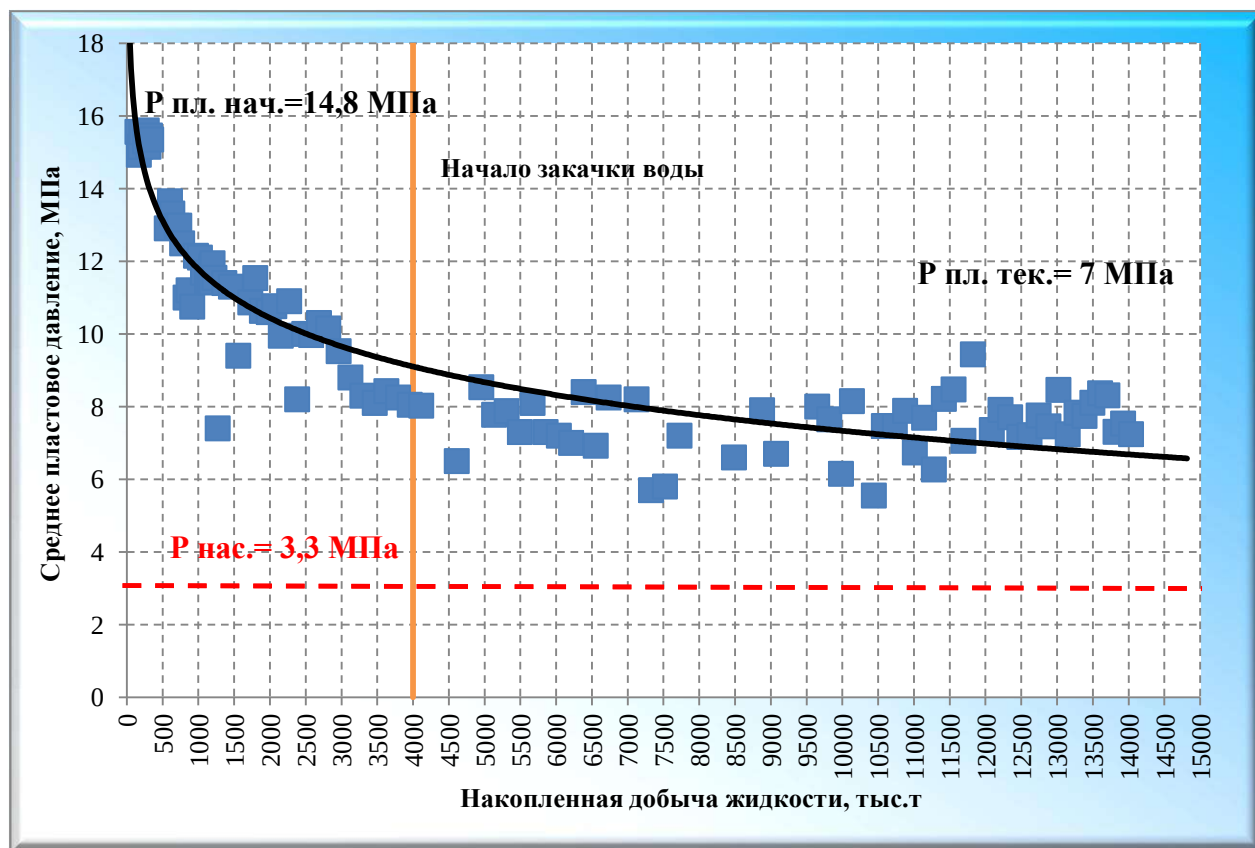


Рисунок 3.2.16 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М-II в целом. Зависимость пластового давления от накопленной добычи жидкости

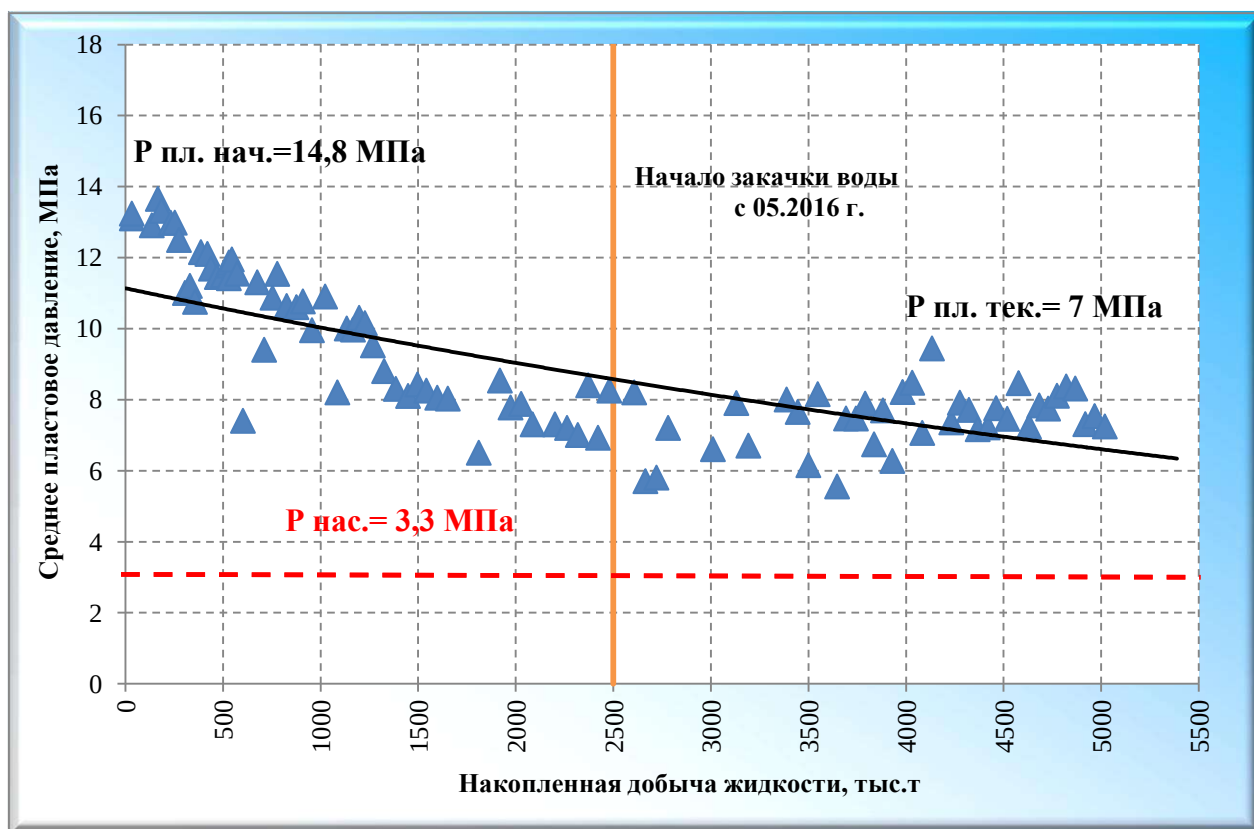


Рисунок 3.2.17 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М-II. Территория АО «ПКР». Зависимость пластового давления основной залежи горизонта М-II от накопленной добычи жидкости

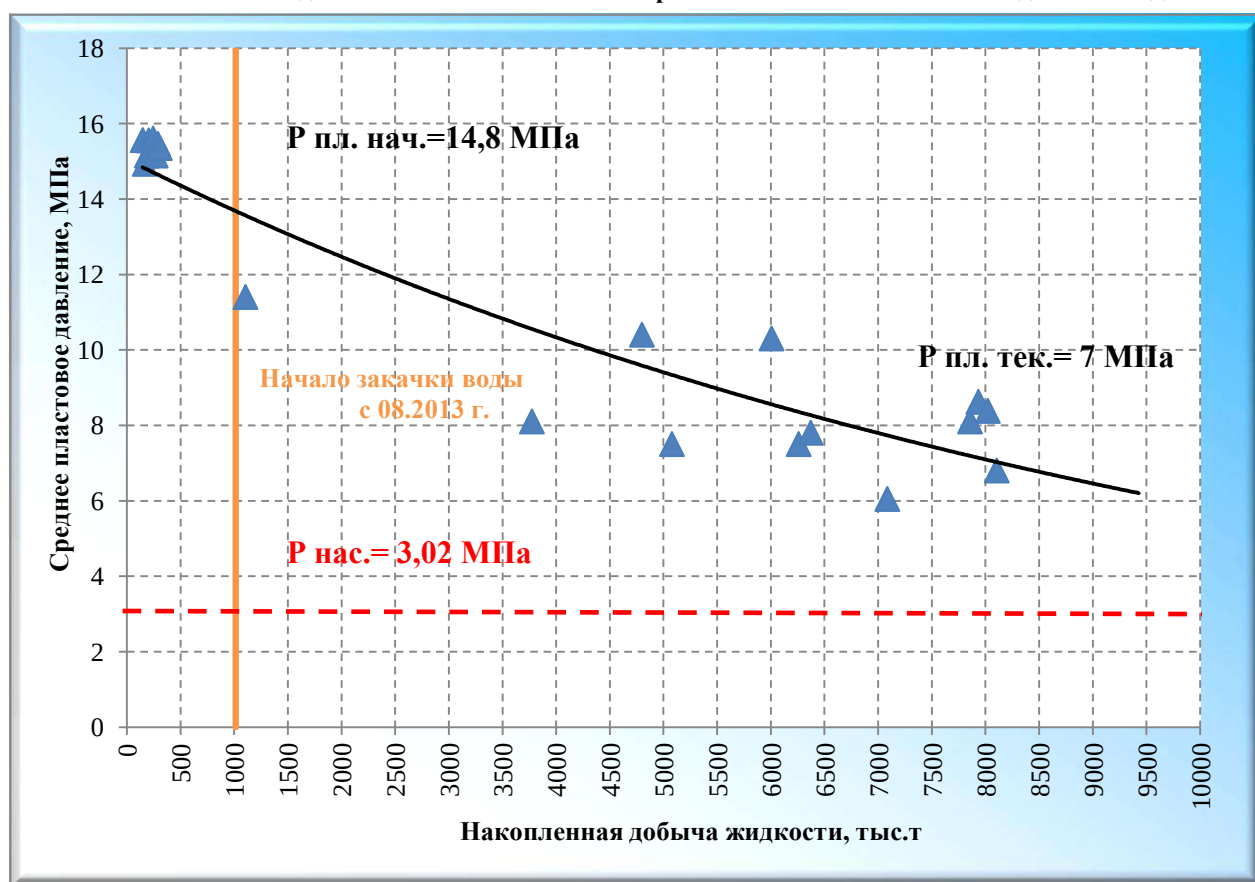


Рисунок 3.2.18 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Горизонт М- II. Территория ТОО «СО». Зависимость пластового давления от накопленной добычи жидкости

Как видно из рисунков 3.2.17 и 3.2.18, большая часть жидкости из горизонта М-II (65 % от общего накопленного объема жидкости) была отобрана из скважин, расположенных на территории ТОО «СО», при накопленном отборе жидкости 9428 тыс.т и отборе нефти от утвержденных извлекаемых запасов – 70,3 %. Текущее пластовое давление на 01.01.2021 г. составило 7 МПа, что ниже начального на 7,8 МПа и выше давления насыщения на 4 МПа (при давлении насыщения 3,02 МПа – ТОО «СО»). Нужно отметить, что в связи с наименьшим количеством замеров пластового давления в скважинах, расположенных на данной территории, данная зависимость не достаточно отражает реальную картину падения пластового давления по горизонту М-II. В дальнейшем рекомендуется продолжить замеры пластового давления.

Из скважин АО «ПКР» с начала разработки из горизонта М- II было отобрано 5388 тыс.т жидкости (36 % от общего накопленного объема жидкости) при отборе нефти от утвержденных извлекаемых запасов 80,6 %, текущее пластовое давление на 01.01.2021 г. составило 7 МПа, что ниже начального на 7,8 МПа и выше давления насыщения на 3,7 МПа.

#### **Обособленная залежь нефти в районе скважины 3К-1 горизонта М-II**

Начальное пластовое давление обособленной залежи нефти в районе скважины 3К-1 горизонта М-II, приведённое к абсолютной отметке ВНК (-1346,7,4 м) принято 14,4 МПа.

На рисунке 3.2.19 приведена динамика пластового давления в обособленной залежи в районе скважины 3К-1. Пластовое давление в среднем составляло 11 МПа, что на 9,9 МПа больше давления насыщения нефти газом.

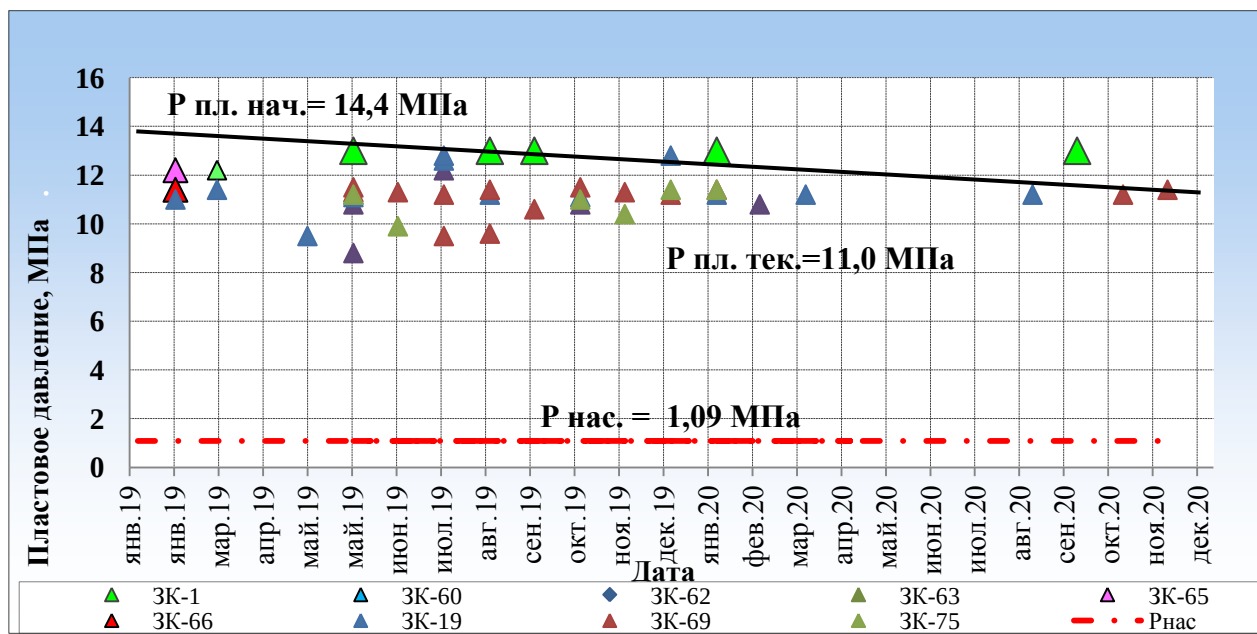


Рисунок 3.2.19 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Территория АО «ПКР». Обособленная залежь в р-не скв. 3К-1 горизонта М-II. Динамика пластового давления



### ***Карта изобар***

С целью оценки энергетического состояния горизонта М-II с учётом всех имеющихся определений пластового давления на 01.01.2021 г. была построена карта изобар, представленная на графическом приложении 10.

Карта изобар отображает особенности общего распределения динамического пластового давления в залежи, по всей её площади, без учета локальных воронок депрессии каждой скважины. Средневзвешенное пластовое давление по площади основной залежи горизонта М-II на 01.01.2021 г. составило 10,36 МПа, что ниже начального на 4,44 МПа.

По состоянию на 01.01.2021 г. средневзвешенное пластовое давление по площади обособленной залежи нефти в районе скважины ЗК-1 составило 12,49 МПа, что ниже начального на 1,9 МПа.

### 3.2.5 Анализ выработки запасов углеводородов

Для анализа состояния разработки месторождения Юго-Западный Карабулак и эффективного регулирования процесса разработки большое значение имеет наличие информации о характере и степени выработки продуктивных пластов. Состояние выработки запасов оценивается по результатам комплексного анализа всех видов исследований действующих скважин в совокупности с данными о начальном состоянии пластов и залежей, текущего состояния разработки.

В таблице 3.2.6 по состоянию на 01.01.2021 г. представлена характеристика состояния выработки запасов нефти по объектам разработки, контрактным территориям двух недропользователей и в целом по месторождению Юго-Западный Карабулак.

**Таблица 3.2.6 – Выработка запасов по состоянию на 01.01.2021 г.**

| Показатели                             | СО              | АО «ПКР»        |                      |                  |                | В целом |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|----------------|---------|
|                                        | I объект (М-II) | I объект (М-II) | II объект (М-II+ PZ) | III объект (Ю-I) | IV объект (PZ) |         |
| Накопленная добыча нефти, тыс.т        | 2990,37         | 2428,83*        | 50,71                | 27,52            | 0,60           | 5498,03 |
| Темп отбора от утв. нач. извл. зап., % | 2,59            | 2,27            | 5,48                 | 2,70             | 0,00           | 2,47    |
| Темп отбора от тек. извл. зап., %      | 8,05            | 11,66           | 7,05                 | 5,62             | 0,00           | 10,04   |
| Отбор от утв. извл. зап., %            | 67,87           | 80,56           | 22,24                | 51,90            | 1,90           | 75,40   |
| Текущий КИН, д.ед.                     | 0,324           | 0,387           | 0,033                | 0,148            | 0,005          | 0,309   |
| Средняя обводнённость, %               | 85,29           | 88,87           | 66,06                | 74,90            | -              | 87,50   |
| Геологические запасы нефти, тыс.т      | 8913            | 6281            | 1528                 | 186              | 111            | 17019   |
| Извлекаемые запасы нефти, тыс.т        | 4252            | 3015            | 228                  | 53               | 31             | 7579    |
| Утверждённый КИН, д.ед.                | 0,477           | 0,480           | 0,149                | 0,285            | 0,279          | 0,445   |
| Остаточные геол. запасы нефти, тыс.т   | 5923            | 3852            | 1477                 | 158              | 110            | 11666,8 |
| Остаточные извлеч. зап. нефти, тыс.т   | 1262            | 586             | 177                  | 25               | 30             | 2226,8  |
| Примечание: * - с учетом разведки      |                 |                 |                      |                  |                |         |

В период промышленной разработки добычу нефти, в основном, осуществляли из основной залежи горизонта М-II, разрабатываемой двумя недропользователями. При этом, наибольший отбор (80,56 %) от утверждённых извлекаемых запасов нефти при средней обводнённости – 89,4 % на контрактной территории АО «ПКР». На данной территории текущий КИН на 01.01.2021 г. составил 0,387 д.ед.

На территории ТОО «СО» отбор от утверждённых извлекаемых запасов нефти из основной залежи горизонта М-II на 01.01.2021 г. составил 67,87 %, при этом обводнённость нефти достигла 85,3 %. Текущий коэффициент извлечения нефти составил 0,324 д.ед., при конечном утверждённом – 0,477 д.ед.

Из обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 на территории АО «ПКР» отбор от утверждённых извлекаемых запасов нефти составил 22,2 %, при обводнённости – 66,1 %.



Текущий КИН на 01.01.2021 г. составил 0,033 д.ед., при утвержденном – 0,149 д.ед.

Отбор от утвержденных извлекаемых запасов горизонта Ю-I, который находился в испытании на территории АО «ПКР», составил 51,9 %, при этом обводненность нефти достигла 74,9 %. КИН текущий составил 0,148 д.ед. при утвержденном 0,285.

С целью прогноза конечного КИН, с учетом существующей системы разработки на основном объекте, основываясь на динамике фактических показателей разработки были проанализированы характеристики вытеснения (по методу Сазонова, Сипачёва-Посевича, Пирвердяна и Камбарова), построенные в линейных и полулогарифмических координатах в различных соотношениях накопленной добычи нефти ( $Q_n$  нак.), добычи жидкости ( $Q_{ж}$  нак.) и добычи воды ( $Q_v$  нак.) по I объекту, представлены на рисунках 3.2.5-3.2.7. Конечные участки полученных кривых были приняты за базовое значение при сложившейся на 01.01.2021 г. системе разработки.

Анализ характеристик вытеснения (ХВ) позволил установить возможную величину извлечения запасов нефти по основной залежи горизонта М-II и по обособленной залежи в районе скважины ЗК-1, которая представлена в таблице 3.2.8. По нефтяной залежи горизонта Ю-I и PZ охарактеризовать количество вовлеченных извлекаемых запасов нефти не предоставляется возможным, так как залежи эксплуатировали единичными скважинами от 3-х месяцев до 2-х лет.

Величины вовлечённых запасов, определённые по различным методикам по основной залежи горизонта М-II на территории ТОО «СО» по методике Сазонова и Пирвердян больше утверждённых (на 5-18 %), по методике Камбарова и Сипачёва-Посевича – меньше на 4-15 %. В среднем прогнозные вовлечённые запасы меньше на 2 % от утверждённых извлекаемых в ПЗ-2017 г. [8, 9].

Прогнозные вовлечённые запасы по горизонту М-II на территории АО «ПКР» по всем методикам (Сазонова, Камбарова, Пирвердяна, Сипачёва-Посевича) соответствуют утверждённым извлекаемым. В среднем прогнозные извлекаемые запасы и КИН больше утверждённых ГКЗ [8, 9] на 1,4 %.

Как видно из таблицы 3.2.7 в обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 вовлеченные запасы по всем методикам меньше на 52-70 %. В среднем прогнозные вовлеченные запасы составляют 74 тыс.т, прогнозный КИН равен 0,054 %.

Таким образом, при сложившейся на сегодняшний день системе разработки (продолжение при текущем состоянии без изменения) основной залежи горизонта М-II по территориям АО «ПКР», также в районе скважины ЗК-1, утвержденные запасы нефти и КИН прогнозируются меньше утверждённых ГКЗ [8, 9].

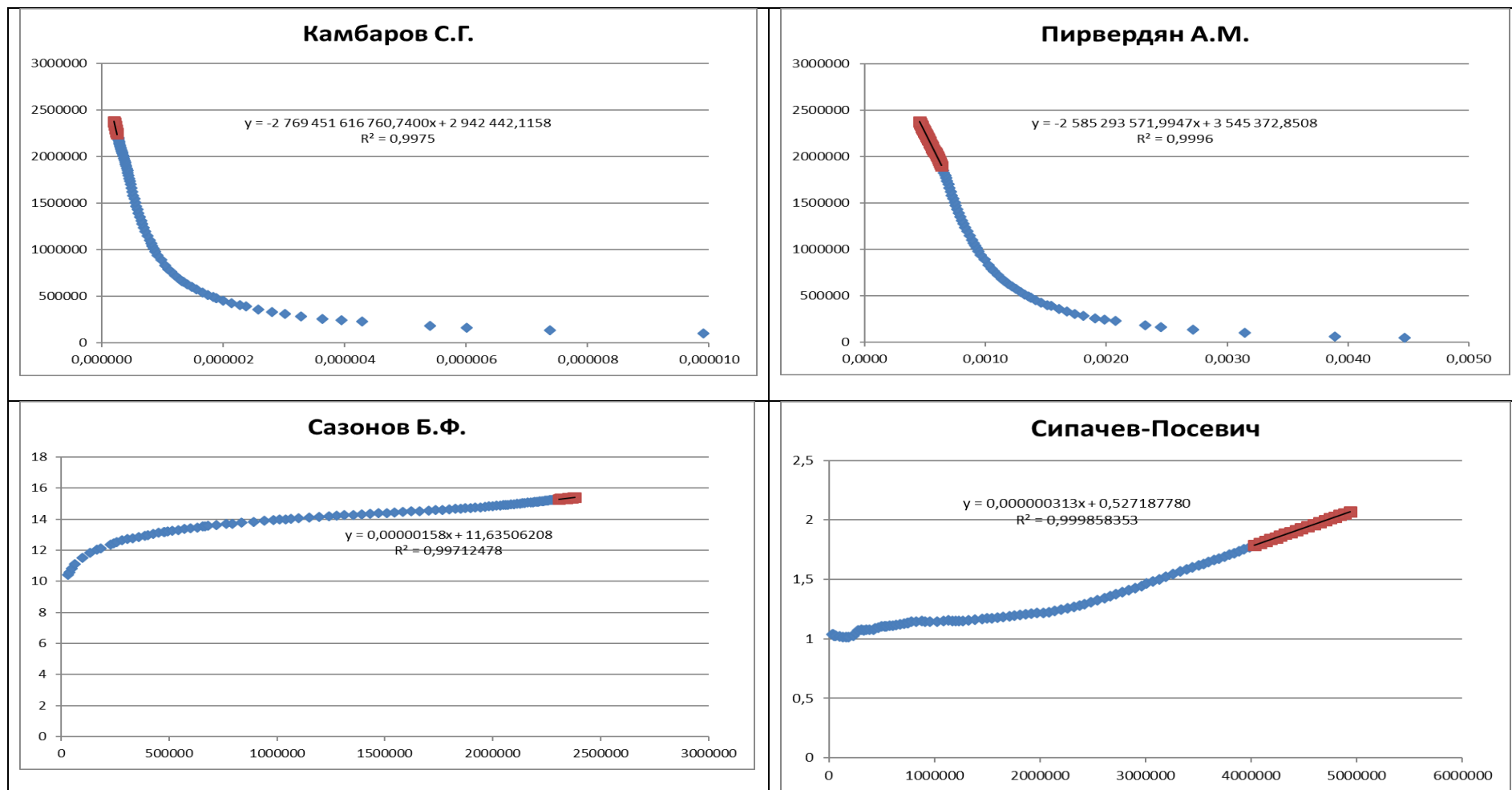


Рисунок 3.2.20 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердяна, Сипачёва-Посевича

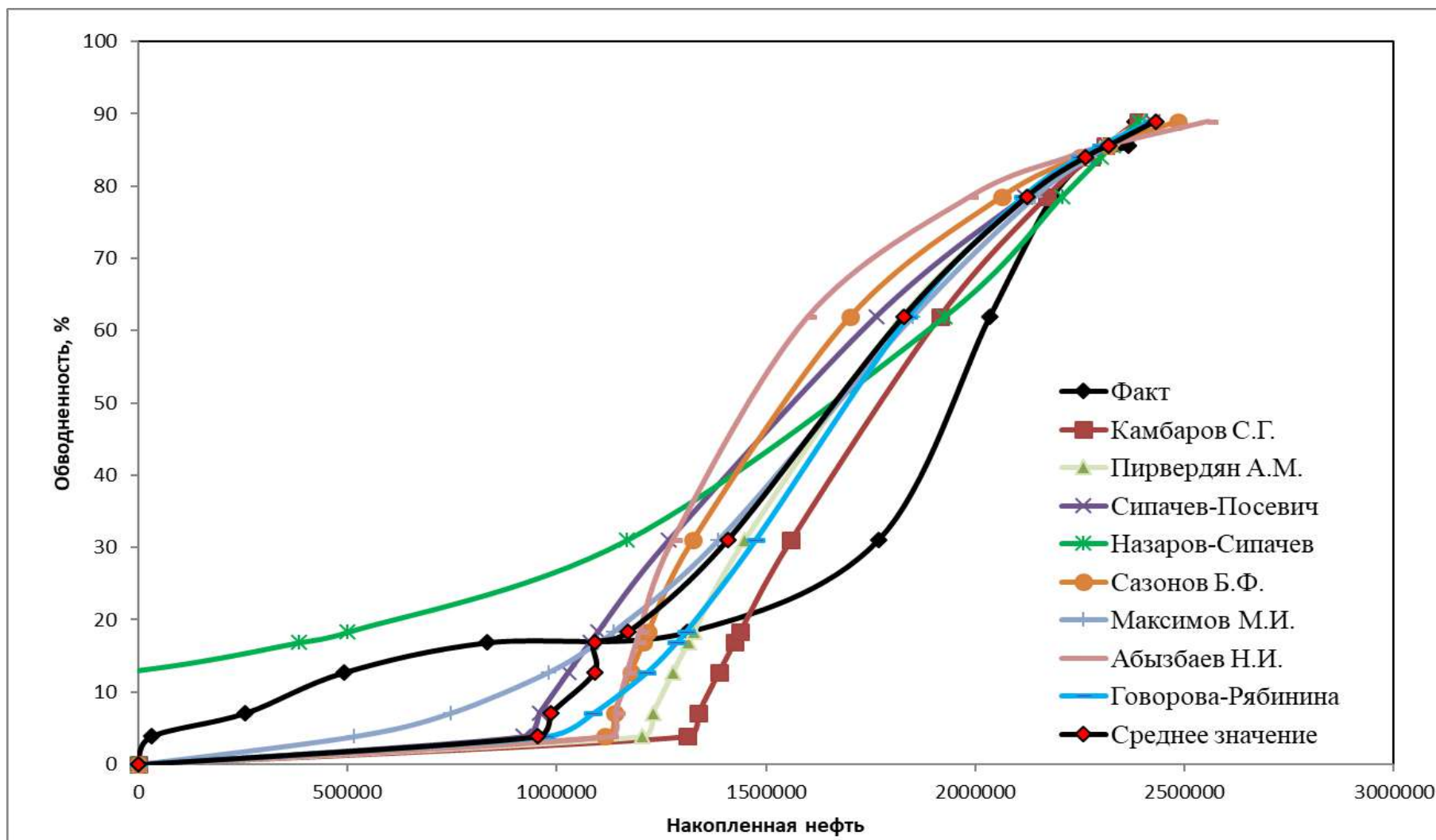


Рисунок 3.2.21 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристики вытеснения при 90 % обводненности

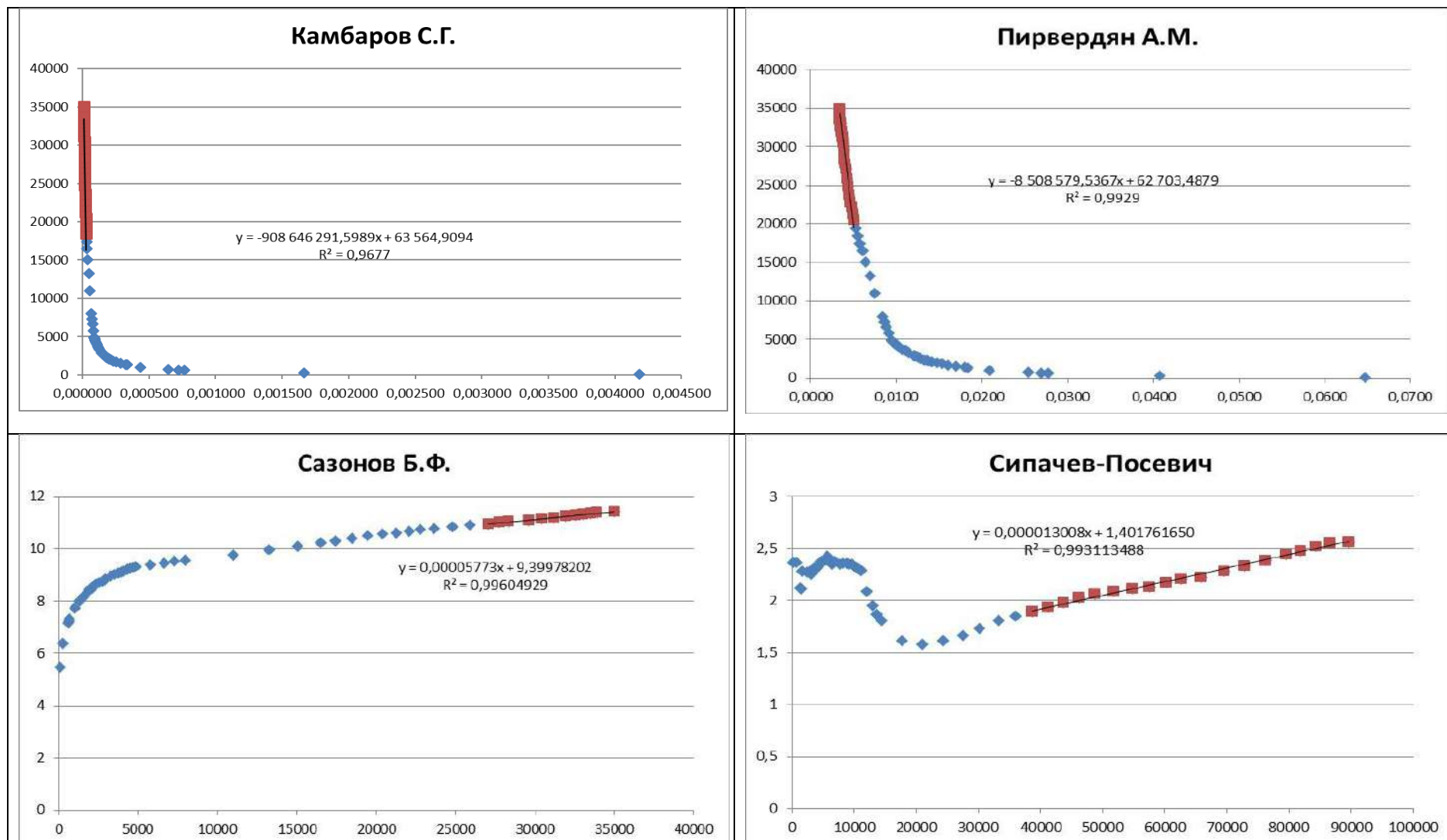


Рисунок 3.2.22 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердяна, Сипачёва-Посевича

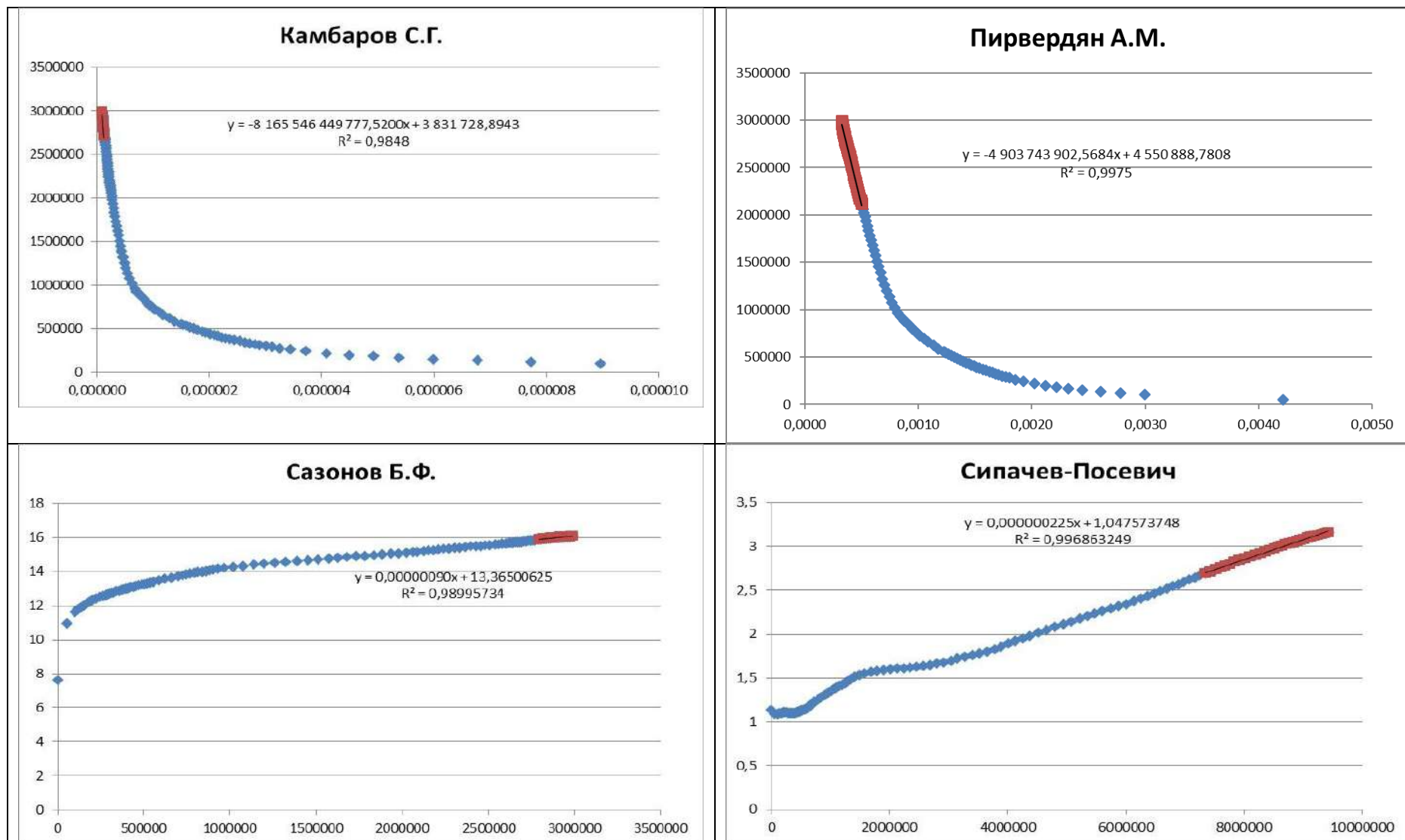


Рисунок 3.2.23 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристики вытеснения по методам Камбарова, Сазонова, Пирвердяна, Сипачёва-Посевича

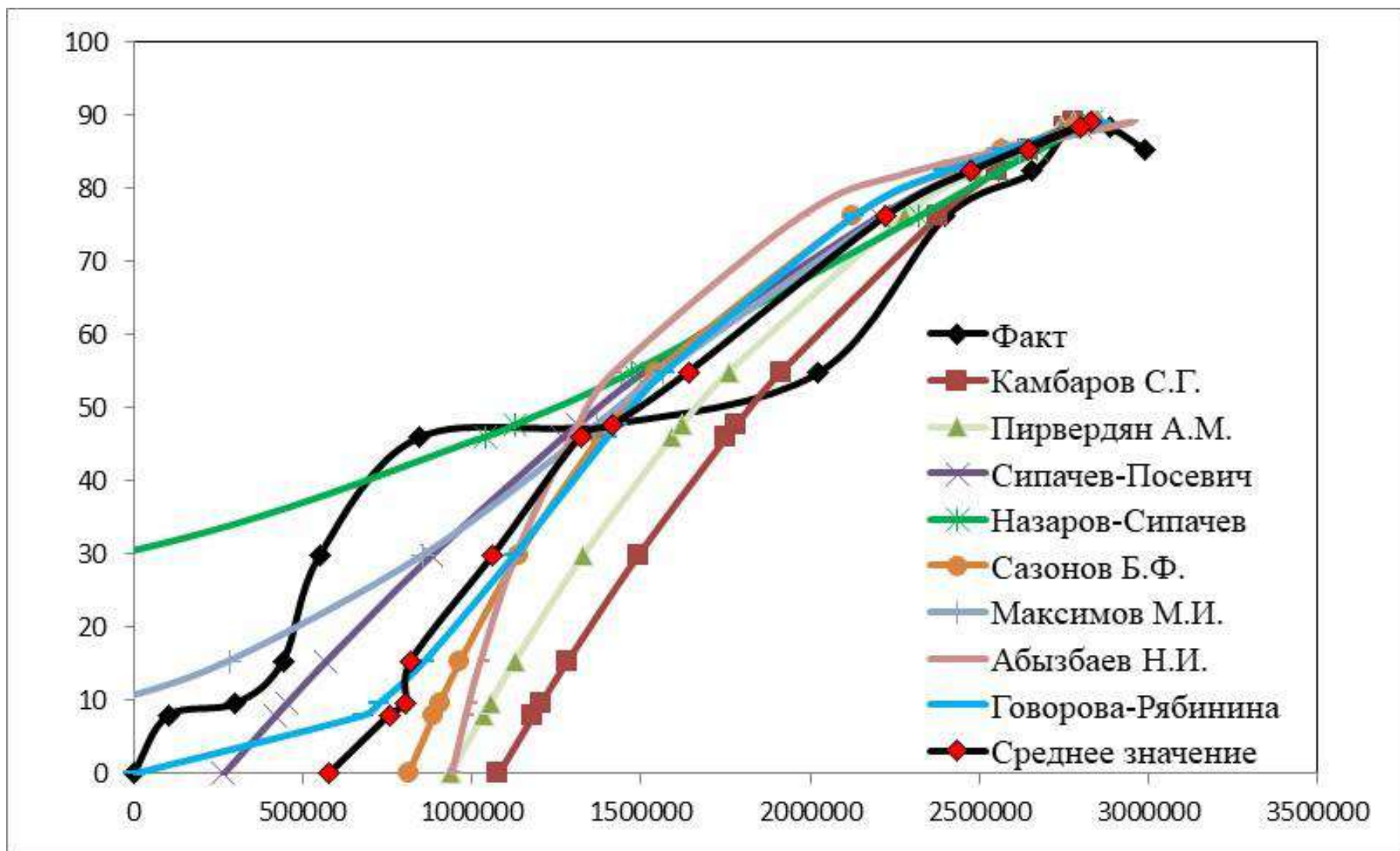


Рисунок 3.2.24 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект. Контрактная территория АО «ПККР». Характеристики вытеснения при 90 % обводненности





### 3.3 Обоснование принятых расчетных геолого-физических моделей пластов

Технологические показатели разработки месторождения зависят от ёмкостно-фильтрационных характеристик пласта, технологии и системы воздействия. Полученная в результате эксплуатационного бурения информация о геологическом строении залежей позволяет использовать модель послойного и зонально-неоднородного по продуктивности пласта.

В основу расчетной модели, принятой для прогноза показателей разработки, положена известная схема слоисто и зонально-неоднородного пласта. Согласно этой схеме, продуктивный пласт состоит из правильной формы бессистемно расположенных зон с линейным размером  $d$ , отличающихся по средней продуктивности, а каждая зона представлена набором слоев различной проницаемости. Изменение проницаемости по слоям и зонам носит вероятностный характер и количественно оценивается квадратом коэффициента вариации.

Наряду с геологической характеристикой пласта, модель учитывает и физические факторы, такие как двухфазность потока, различие вязкостей нефти и агента, начальное положение ВНК. С учетом зональной неоднородности между элементами рассчитывают динамику добычи нефти при заданных условиях.

Для прогноза технологических показателей и КИН были использованы материалы отчёта «Пересчёт запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2017 г.» (протокол ГКЗ РК № 1879-17-У от 06.12.2019 г.) [17], «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный по состоянию изученности на 01.03.2018 г. (протокол ГКЗ РК № 2021-19-У от 08.02.2019 г.) [18] и «Прирост запасов нефти и растворённого газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.01.2021 г.» [21] (протокол ГКЗ РК №2321-21-У от 16.06.2021 г.).

Построение расчётных моделей для месторождения Юго-Западный Карабулак проводилось в соответствии с фактическими данными о геологическом строении объектов, функцией распределения проницаемости по пластам и характером насыщения разреза. Учитывались данные о физических свойствах пластовых нефти, газа, воды и вытесняющего агента.

Для технологических расчетов принимались средние значения основных параметров расчётных моделей по объектам разработки. Полученные расчетные модели затем адаптировали по фактической динамике процесса разработки. Идентификацию параметров моделей производили по результатам предыдущего периода разработки каждого объекта эксплуатации. В дальнейшем на базе полученных моделей проводили прогноз технологических показателей по вариантам разработки по каждому объекту и в целом по месторождению.

### 3.4 Обоснование выделения эксплуатационных объектов и выбор расчетных вариантов разработки

#### 3.4.1 Обоснование выделения объектов разработки по геолого-физическим характеристикам пластов

Согласно ПР [19] выделено два основанных объекта и два возвратных объекта:

- **I основной объект разработки** (основная залежь горизонта М-II);
- **II объект разработки** (обособленная залежь горизонта М-II в районе скважин ЗК-1 и залежь горизонта PZ в районе скважины ЗК-19);
- **III возвратный объект разработки** (залежь горизонта Ю-I);
- **IV возвратный объект разработки** (залежь горизонта PZ).

По результатам бурения новых скважин на месторождении по состоянию на 01.01.21 г. выявлена новая залежь углеводородов в горизонте М-II в районе скважины ЗК-10, оценённые по категории  $C_1$ , и по продуктивному горизонту PZ по категории  $C_2$ .

Таким образом, по состоянию на 01.01.2021 г. промышленная нефтегазоносность на месторождении Юго-Западный Карабулак установлена в отложениях арыскупского горизонта нижнего неокома (горизонта М-II), кумкольской свиты верхней юры (горизонта Ю-I) и нижнего карбона (горизонта PZ). Запасы нефти Ю-I горизонта по промышленной категории  $C_1$ . Породы-коллекторы, слагающие арыскупский продуктивный горизонт нижнего мела (М-II), представлены алевролитами, песчаниками и гравелитами, коллектор терригенный. Коллекторы горизонта PZ представлены известняками, коллектор – карбонатный.

Распределение геологических запасов нефти по категориям В,  $C_1$  и  $C_2$  в процентном соотношении по горизонтам показано в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 – Распределение геологических запасов нефти по горизонтам

| Горизонт                        | Залежь, район скв.                                       | Категории запасов нефти |       |                |       |                |      |       |       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------|----------------|-------|----------------|------|-------|-------|
|                                 |                                                          | В                       |       | C <sub>1</sub> |       | C <sub>2</sub> |      | ИТОГО |       |
|                                 |                                                          | тыс.т                   | %     | тыс.т          | %     | тыс.т          | %    | тыс.т | %     |
| Контрактная территория АО «ПКР» |                                                          |                         |       |                |       |                |      |       |       |
| М-II                            | основная залежь + район скв. ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15 | 5913                    | 34,18 | 368            | 2,13  | -              | -    | 6281  | 36,30 |
| М-II+PZ                         | р-н скв. ЗК-1 и ЗК-19                                    | -                       | -     | 1528           | 8,83  | 190            | 0,49 | 1718  | 9,93  |
| Ю-I                             | основная залежь                                          | -                       | -     | 186            | 1,08  | -              | -    | 186   | 1,08  |
| PZ                              | р-н скв. ЗК-2, 14, 54                                    | -                       | -     | 111            | 0,64  | 8              | 0,05 | 119   | 0,69  |
| Контрактная территория ТОО «СО» |                                                          |                         |       |                |       |                |      |       |       |
| М-II                            | основная залежь                                          | 8913                    | 51,52 | -              | -     | -              | -    | 8913  | 51,52 |
| PZ                              | р-н скв. ЮК-25 и скв. ЮК-35, -37, -44                    | -                       | -     | 84             | 0,49  | -              | -    | 84    | 0,49  |
| Всего                           |                                                          | 14826                   | 85,69 | 2277           | 13,16 | 198            | 1,14 | 17301 | 100,0 |

Как видно из таблицы 3.4.1, почти все запасы нефти месторождения (87,8 %), сосредоточены в основной залежи горизонта М-II, 9,9 % – в обособленной залежи нефти в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II и залежи в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ, 1,1 % – в залежи горизонта Ю-I и 1,18 % – в нефтяных залежах горизонта PZ.

По состоянию на 01.01.2021 г. основная залежь горизонта М-II обеспечила 98,6 % (5419,2 тыс.т) добычи нефти в целом по месторождению и разрабатывается 90 % (63 ед. из 70 ед.) действующих добывающих скважин месторождения.

Нефти горизонтов М-II, Ю-I и PZ и различаются по физико-химическим свойствам (вязкости, давлению насыщения) и газосодержанию.

В соответствие с «Едиными правилами...» (п. 108-110) [22] выделение на месторождениях эксплуатационных объектов решается с учетом геолого-физических, технических, экологических и экономических факторов в виде оптимизационной задачи. В результате допускается выделение одного, двух и более объектов. В единые объекты эксплуатации объединяются продуктивные пласты или горизонты, имеющие один этаж нефтеносности, с близкими физико-химическими свойствами нефти, коллекторскими свойствами, режимами работы залежей, величинами пластовых давлений. При выделении в разрезе многопластового месторождения двух или более объектов разработки необходимо, чтобы между ними располагались повсеместно прослеживающиеся по площади пачки непроницаемых пород.

На основании вышеизложенного, учитывая геолого-физические критерии, такие как: толщина продуктивного разреза, количество установленных залежей, положение в плане контуров нефтеносности и газоносности, гидродинамическая связанность различных частей разреза, физические свойства коллекторов и насыщающих их флюидов, а также характер изменения этих параметров по площади и разрезу, степень изученности залежей и величины геологических запасов по промышленным категориям В и С<sub>1</sub>, выделены четыре объекта разработки: два основных и два возвратных.

**I объект** – основная нефтяная залежь горизонта М-II на территории двух недропользователей и залежь в районе скважины ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15 на территории АО «ПКР», геологические запасы составляют 87,8 % запасов в целом по месторождению.

**II объект** – объединяет нефтяную залежь горизонта М-II в районе скважин ЗК-1 и нефтяную залежь горизонта PZ в районе скважины ЗК-19 на территории АО «ПКР». В структурном плане залежи по данным горизонтам являются единым поднятием, гидродинамически связаны и имеют единый ВНК [18].

**III объект** – возвратный – нефтяная залежь горизонта Ю-I (на территории



АО «ПККР»).

**IV объект** – возвратный – нефтяные залежи горизонта PZ (в районе скважин ЗК-2, -14, -54 – на территории АО «ПККР»).

Исходные геолого-физические характеристики выделенных объектов приняты на основании анализа имеющегося геолого-промыслового материала, полученного за период разработки месторождения Юго-Западный Карабулак и представлены в таблице 3.4.2.

**Таблица 3.4.2 – Исходные геолого-физические характеристики объектов разработки**

| Параметры                                                                               | Объект разработки (горизонт, залежь) |                        |                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                         | I                                    | II                     | III                                               | IV                          |
| 1                                                                                       | 2                                    | 3                      | 4                                                 | 5                           |
| Средняя глубина залегания, м                                                            | -1337,5                              | -1326,2                | -1457                                             | -1421,2                     |
| Тип залежи                                                                              | пластовая<br>сводовая                | пластово-<br>массивная | полусводовая,<br>литологически-<br>экранированная | литологичес-<br>ки экранир. |
| Тип коллектора                                                                          | поровый                              | поровый                | поровый                                           | каверново-<br>трещинный     |
| Площадь нефтеносности по категории В<br>и C <sub>1</sub> , тыс.м <sup>2</sup>           | 17741                                | 3517                   | 1311                                              | 882                         |
| Средняя общая толщина, м                                                                | 29,9                                 | 29,3                   | 15,2                                              | 11,7                        |
| Средняя эффект. толщина, м                                                              | 20,9                                 | 24,9                   | 9,7                                               | 6,1                         |
| Средняя эффект. толщина, м, в т.ч. ЧНЗ                                                  | 17,8                                 | 11,4                   | 3,8                                               | 10,4                        |
| ВНЗ                                                                                     | 24,5                                 | 27,9                   | 12,7                                              | 3,9                         |
| Средняя нефтенасыщенная толщина, м                                                      | 17,0                                 | 10,7                   | 3,4                                               | 5,2                         |
| Средняя пористость, д.ед.                                                               | 0,18                                 | 0,19                   | 0,23                                              | 0,12                        |
| Коэффициент нефтенасыщенности, д.ед.                                                    | 0,6                                  | 0,53                   | 0,52                                              | 0,58                        |
| Средняя проницаемость по керну, мкм <sup>2</sup>                                        | 0,268                                | 0,01                   | -                                                 | -                           |
| Доля коллектора, д.ед.                                                                  | 0,690                                | 0,808                  | 0,808                                             | 0,877                       |
| Коэффициент расчлененности                                                              | 4,7                                  | 3,6                    | 2,5                                               | 2                           |
| Пластовая температура, °С                                                               | 56                                   | 55                     | 60                                                | 58,8                        |
| Начальное пластовое давление, МПа                                                       | 14,8                                 | 14,4                   | 15,6                                              | 14,2                        |
| Вязкость нефти в пласт. условиях, мПа*с                                                 | 0,93                                 | 1,374                  | 0,349                                             | 1,31                        |
| Плотность нефти в пласт. условиях, т/м <sup>3</sup>                                     | 0,73                                 | 0,742                  | 0,651                                             | 0,741                       |
| Плотность нефти в поверхностных<br>условиях, т/м <sup>3</sup>                           | 0,798                                | 0,784                  | 0,815                                             | 0,806                       |
| Объемный коэффициент нефти, д.ед.                                                       | 1,22                                 | 1,17                   | 1,626                                             | 1,124                       |
| Содержание серы в нефти, %                                                              | 0,139                                | 0,069                  | 0,2                                               | 0,2                         |
| Содержание парафина в нефти, %                                                          | 4                                    | 5,28                   | 5,2                                               | 3,1                         |
| Давление насыщения нефти газом, МПа                                                     | 3,16                                 | 1,09                   | 12,12                                             | 1,57                        |
| Газосодержание нефти, м <sup>3</sup> /т                                                 | 76,87                                | 48,45                  | 225,3                                             | 43,73                       |
| Плотность воды в пласт. условиях, г/см <sup>3</sup>                                     | 1,048                                | 1,048                  | 1,048                                             | 1,048                       |
| Средняя продуктивность, м <sup>3</sup> /сут*МПа                                         | 204,5                                | 8,57                   | 2,65                                              | 23,85                       |
| Средняя приёмистость, м <sup>3</sup> /сут*МПа                                           | 283                                  | -                      | -                                                 | -                           |
| Коэффициент вытесн. нефти водой, д.ед.                                                  | 0,578                                | 0,654                  | -                                                 | -                           |
| Начальные геологич. запасы нефти по<br>категории В, тыс.т                               | 14826                                | -                      | -                                                 | -                           |
| Начальные геологич. запасы нефти по<br>категории C <sub>1</sub> /C <sub>2</sub> , тыс.т | 368/-                                | 1528/-                 | 186/-                                             | 195/8                       |



Продолжение таблицы 3.4.2

| 1                                                                                      | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Начальные геол. запасы нефти категории В и С <sub>1</sub> в % соотношении              | 88,6  | 9,1   | 1,1   | 1,2   |
| Начальные извлекаемые запасы нефти по категории В, тыс.т                               | 7087  | -     | -     | -     |
| Начальные извлекаемые запасы нефти по категории С <sub>1</sub> /С <sub>2</sub> , тыс.т | 180/- | 228/- | 53/-  | 56/2  |
| Утверждённый КИН, д.ед.                                                                | 0,485 | 0,149 | 0,281 | 0,291 |

### 3.4.2 Обоснование расчетных вариантов разработки и их исходные характеристики

Выбор и обоснование расчетных вариантов разработки проводили, исходя из положений «Единых правил ...» [22], «Регламента составления проектов...» [24], анализа геолого-гидродинамических характеристик пластовых систем месторождения с использованием опыта разработки и проектирования месторождений такого типа.

Для выделенных объектов эксплуатации выбор расчетных вариантов разработки выполнен с учётом текущего состояния разработки, геолого-гидродинамической характеристики пластовой системы продуктивных горизонтов, потенциала текущей пластовой энергии, необходимости поддержания пластового давления и других параметров системы разработки для достижения утвержденных КИН.

Для обоснования экономически эффективной и технологически рациональной величины нефтеизвлечения, с учетом стадии и срока разработки, уточнения геологического строения, прироста запасов, а также на основании реализуемого на месторождении варианта разработки согласно ПР были рассмотрены 2 варианта:

**для I объекта разработки (основной залежи горизонта М-II с приростом запасов в районе скв. ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15, далее основной горизонт М-II),** содержащего основные 87,8 % геологических запасов нефти месторождения были рассмотрены два варианта, в которых предусматривается продолжение системы ППД, путем приконтурного заводнения, пересмотр уплотнения сетки скважин посредством дополнительного бурения и ввода в эксплуатацию добывающих скважин, а также усиление ППД путем перевода добывающих скважин в нагнетательный фонд.

- для II объекта (обособленной залежи в р-не ЗК-1 горизонта М-II+PZ на территории АО «ПККР») предлагается один вариант;
- для III (горизонта Ю-I) – возвратного объекта разработки, содержащего 1,1 % (всего 186 тыс.т) геологических запасов нефти месторождения рассмотрен один вариант на естественном режиме истощения пластовой энергии;
- для IV (горизонта PZ) – возвратного объекта разработки, содержащего 1,2 %

(203 тыс.т) геологических запасов нефти месторождения рассмотрен один вариант на естественном режиме истощения пластовой энергии.

Таким образом, для месторождения в целом, с учетом различной стадии разработки выделенных 4-х объектов, были рассмотрены следующие 2 варианта разработки, отличающиеся плотностью сетки скважин, темпом ввода добывающих скважин в эксплуатацию по 1 основному объекту разработки.

Ниже приведены особенности каждого варианта.

#### **Вариант 1** – рекомендуемый

**Для I объекта (основной залежи горизонта М-II+ район скв. 3К-10, 3К-11, 3К-12 и 3К-15)** предусматривается продолжение разработки реализации существующей системы разработки с использованием действующего пробуренного фонда скважин по состоянию на 01.01.2021 г. с уплотнением сетки скважин посредством дополнительного бурения и ввода в эксплуатацию 13 добывающих скважин и перевода 12 добывающих скважин в нагнетательный фонд.

***I – основной объект разработки (основной горизонт М-II с приростом запасов в районе скважин 3К-10, 3К-11, 3К-12 и 3К-15.)***

С целью увеличения извлечения нефти для ***I – основного объекта разработки*** принят вариант, предусматривающий приконтурное заводнение, плотность сетки 25 га/скв (~500 х 500 м).

Таким образом, 1 вариант предусматривает:

- бурение 7-ми добывающих скважин, в т.ч. 4-х – на контрактной территории АО «ПКР» и 3 – на территории ТОО «СО» и ввод их в эксплуатацию.
- после отработки на нефть предусмотрен перевод 17-ти добывающих скважин:
  - 9 скважин в нагнетательный фонд:
    - 3-х скважин (ЮК-16, -27, -42) из действующего добывающего фонда и 4-х скважин (ЮК-9, -11, -14, -41) – из наблюдательного в нагнетательный фонд – на территории ТОО «СО».
    - 2 скважины – на территории АО «ПКР».
    - 8-ми скважин на нижележащие горизонты:
      - 2-х скважин (ЗК-2 и ЗК-14) на IV объект (горизонт PZ) и перевод 2-х скважин (ЗК-3 и ЗК-38) на III объект (горизонт Ю-I) – на территории АО «ПКР»);
      - 4-х скважин (ЮК-25, -35, -37, -44) на IV объект (горизонт PZ) – на территории ТОО «СО»).

Максимальный фонд скважин, участвовавших в разработке, на I объекте составит 88



ед., из них:

- 27 добывающих и 10 нагнетательных – на территории АО «ПКР»;
- 40 добывающая и 11 нагнетательных – на территории ТОО «СО».

*Для II объекта (горизонта М-II+PZ на территории АО «ПКР»)* рассмотрен вариант разработки с использованием действующего пробуренного фонда скважин при сложившейся системе разработки, с ППД, а также ввод из бурения 6 добывающих скважин. Предусмотрен перевод 3-х добывающих скважин (ЗК: -60, 68, 69) в наблюдательный фонд. Максимальный фонд скважин составит 15 ед., из них 10 – добывающих, 5 скважин (ЗК-1, 61, -66, -69, -75) – нагнетательных (перевод добывающих скважин под нагнетание предусмотрен после отработки на нефть).

*Для III – объекта возврата* (нефтяной залежи горизонта Ю-I на территории АО «ПКР») рассмотрен вариант разработки без ППД с использованием 3-х добывающих скважин (ЗК-3, 38), будут переведены в 2024 г. наблюдательный фонд на данный объект после выработки запасов горизонта М-II. В 2026 г. предусматривается подключения в добычу данных скважин. Таким образом, фонд добывающих скважин составит 2 единицы (ЗК-3, 38).

*Для IV – возвратного объекта* (нефтяных залежей горизонта PZ) рассмотрен один вариант разработки без ППД с использованием 2-х добывающих скважин (ЗК-2, -14 на территории АО «ПКР»), которые в 2025 г. и в 2027 г. будут переведены после выработки запасов горизонта М-II на нижезалегающий горизонт PZ и 4-х скважин (ЮК-25, -35, -37, -44), которые будут переведены в 2023-2026 гг. на территории ТОО «СО».

## **Вариант 2**

*Для I – основного объекта разработки (основной залежи горизонта М-II)* отличается от 1-го варианта уплотнением сетки скважин основной залежи М-II горизонта, плотность сетки – 9 га/скв (~300 х 300 м).

Для основного объекта 2 вариант предусматривает режим работы залежи с ППД:

- бурение и ввод в эксплуатацию 19 добывающих скважины, в т.ч.:

9 – в основной залежи (контрактной территории ТОО «СО»);

10 – в основной залежи (контрактной территории АО «ПКР»).

- после отработки на нефть предусмотрен перевод 17-ти добывающих скважин:

- 9 скважин в нагнетательный фонд:

■ 3-х скважин (ЮК-16, -27, -42) из действующего добывающего фонда и 4-х скважин (ЮК-9, -11, -14, -41) – из наблюдательного в нагнетательный фонд – на территории ТОО «СО».





- 2 скважины – на территории АО «ПКР».
- 8-ми скважин на нижезалегающие горизонты:
- 2-х скважин (ЗК-2 и ЗК-14) на IV объект (горизонт PZ) и перевод 2-х скважин (ЗК-3 и ЗК-38) на III объект (горизонт Ю-I) – на территории АО «ПКР»);
- 4-х скважин (ЮК-25, 35, 37, 44) на IV объект (горизонт PZ) – на территории ТОО «СО»).

Таким образом, максимальный фонд скважин, участвовавших в разработке, на I объекте составит 93 ед., из них: 41 добывающих и 11 нагнетательных – на территории ТОО «СО», 31 добывающих и 10 нагнетательных – на территории АО «ПКР». *Для II, III и IV возвратных объектов* система разработки на территории АО «ПКР» соответствует 1 варианту.

Таблица 3.4.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Основные исходные характеристики расчетных вариантов разработки

| Характеристики                                        | Объекты, варианты разработки                                                                  |                       |                                                                                |                                  |                                   | Примечание                                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                       | I объект                                                                                      |                       | II объект                                                                      | III объект                       | IV объект                         |                                               |
|                                                       | основная залежь горизонта М-II                                                                |                       | залежь в р-не скв. 3К-1 горизонта М-II + залежь в р-не скв. 3К-19 горизонта PZ | основная залежь горизонта Ю-I    | горизонт PZ                       |                                               |
|                                                       | вариант 1                                                                                     | вариант 2             | вариант 1,2                                                                    | вариант 1,2                      | вариант 1,2                       |                                               |
| Расстояние между скв., м                              | 500 (локально до 375)                                                                         | 500 (локально до 300) |                                                                                | ~ 700-1150                       | ~ 300-500                         | Раздел 3.4.2                                  |
| Плотность сетки, 10 <sup>4</sup> м <sup>2</sup> /скв. | 25 (локально до 14)                                                                           | 25 (локально до 9)    | 9                                                                              | -                                | -                                 |                                               |
| Система размещения скважин                            |                                                                                               | квадратная            |                                                                                | избирательная                    |                                   |                                               |
| Режим разработки                                      | ППД путём приконтурного                                                                       |                       | ППД путём приконтурного заводнения                                             |                                  | режим истощения пластовой энергии |                                               |
| Закачиваемый агент                                    | попутно-добываемая вода                                                                       |                       |                                                                                | -                                | -                                 |                                               |
| Соотн. скв. в элементе, доб./наг.                     |                                                                                               |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| ТОО «СО»                                              | 4/1                                                                                           | 4/1                   |                                                                                |                                  | 3/-                               |                                               |
| АО «ПККР»                                             | 3/1                                                                                           | 4/1                   | 3/1                                                                            | 3/-                              | 2/-                               |                                               |
| Тип новых скважин                                     | вертикальные                                                                                  |                       |                                                                                | перевод действующих скважин      |                                   |                                               |
| Режим работы скважин                                  |                                                                                               |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| добывающих:                                           |                                                                                               |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| ТОО «СО»                                              | Рзаб ≥ Рнас, Рзаб. мин = 3,02 МПа                                                             |                       |                                                                                |                                  | Рзаб ≥ Рнас, Рзаб. мин=1,57 МПа   |                                               |
| АО «ПККР»                                             | Рзаб ≥ Рнас, Рзаб. мин = 2,1 МПа                                                              |                       | Рзаб ≥ Рнас, Рзаб. мин = 1,09 МПа                                              | Рзаб ≥ Рнас, Рзаб. мин = 4,5 МПа |                                   |                                               |
| нагнетательных:                                       |                                                                                               |                       | Рзак<Ргидр=25,3 МПа                                                            |                                  |                                   |                                               |
| Максимальное значение ГФ, м <sup>3</sup> /т           | 100                                                                                           |                       | 63                                                                             | 293                              | 57                                | Раздел 6.1.4                                  |
| Отношение Рпл к Рзаб                                  | Устанавливается в зависимости от технологических режимов работы скважины и намечаемых дебитов |                       |                                                                                |                                  |                                   | Раздел 4.2<br>В таблицах 4.2.1-4.2.18         |
| Отношение Рпл к Рнас                                  |                                                                                               |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| Отношение Рзаб к Рнас                                 |                                                                                               |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| Объемы добычи углеводородов                           | ± 10 % от годовых показателей добычи                                                          |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| Объемы закачки воды для ППД                           | ± 10 % от годовых показателей закачки                                                         |                       |                                                                                |                                  |                                   |                                               |
| Показатели ввода эксплуатационных скважин             | В соответствии с показателями ввода скважин из бурения                                        |                       |                                                                                |                                  |                                   | Раздел 3.4.2                                  |
| Коэф. использования скв., д.ед. добывающих            | 0,95                                                                                          | 0,95                  | 0,95                                                                           | 0,95                             | 0,95                              |                                               |
| нагнетательных                                        | 0,95                                                                                          | 0,95                  | 0,95                                                                           | –                                | –                                 |                                               |
| Коэф. эксплуатации скв., д.ед. добывающих             | 0,9                                                                                           | 0,9                   | 0,9                                                                            | 0,9                              | 0,9                               |                                               |
| нагнетательных                                        | 0,9                                                                                           | 0,9                   | 0,9                                                                            | –                                | –                                 |                                               |
| Принятый коэффициент компенс. отбора закачкой, %      | 100                                                                                           | 100                   | 100                                                                            | –                                | –                                 | Единые правила по рациональному..., пункт 262 |



### **3.4.3 Обоснование рабочих агентов для воздействия на пласт**

Разработка основной залежи горизонта М-II, осуществляется двумя недропользователями с ППД путём закачки попутно-добываемой воды в приконтурную часть нефтяной залежи с августа 2013 г. Обособленную залежь в районе скважины ЗК-1 на территории АО «ПКСР» эксплуатируются с применением ППД путём закачки попутно-добываемой воды.

За 5 месяцев 2013 г. (с августа по декабрь) через скважину ЮК-1 закачали 127 тыс.м<sup>3</sup> воды. В 2015 г. действующий фонд нагнетательных скважин увеличился до 2-х за счёт перевода скважины ЮК-8, в 2016-2017 гг. – до 8 ед. за счёт перевода 5 скважин (ЗК-5, -31, -32, -33 и ЮК-3) и 2-х скважин (ЮК-39 и ЗК-43) – в 2017 г. Таким образом, с увеличением действующего фонда нагнетательных скважин, переведённых из добывающего фонда, годовую закачку увеличили до 1068 тыс.м<sup>3</sup> (2017 г.).

По состоянию на 01.01.2021 г. закачку попутно-добываемой воды осуществляют через 14 действующих нагнетательных скважин, из которых 10 ед. (ЗК-1, 5, 31, 32, 33, 41, 43, 49, 52, 61) расположены на территории АО «ПКСР» и 4 ед. (ЮК-1, -3, -8, -39) – на территории ТОО «СО». Средняя приёмистость по воде за I квартал 2019 г. составила 282,8 м<sup>3</sup>/сут. Всего на 01.01.2021 г. в основную залежь горизонта М-II закачали 3784,5 тыс.м<sup>3</sup> воды. Текущая компенсация отбора жидкости закачкой составила 55,4 %, накопленная – 27,9 %.

В текущем Проекте, как и в ТС [1], дальнейшую разработку I – основного объекта разработки (основной залежи горизонта М-II и II объекта (обособленной залежи в районе ЗК-1+горизонт PZ в районе скв. ЗК-19) проектируется проводить с ППД путём закачки попутно-добываемой воды, остальные объекты разработки (III, IV) – на режиме истощения пластовой энергии.

Действующие добывающие и проектные скважины, предусмотренные под нагнетание, на начальном этапе планируется использовать в качестве добывающих, что в свою очередь позволит получить данные о продуктивных характеристиках пластов, оценить возможный профиль приёмистости и принять меры по его регулированию.

### **Обоснование забойных давлений нагнетательных и добывающих скважин**

Согласно «Единым правилам...» [22] (п. 125-127), забойное давление добывающих скважин определяется исходя из максимума общего дебита на проектную скважину (добывающую и нагнетательную), с учетом снижения коэффициента продуктивности по нефти при снижении забойного давления ниже давления насыщения и снижения коэффициента продуктивности при снижении забойного давления ниже давления насыщения, согласно данным специальных исследований скважин, проведенных в период

пробной эксплуатации. Зависимость уменьшения коэффициента продуктивности от уровня снижения забойного давления относительно давления насыщения устанавливается по результатам гидродинамических исследований методом установившихся отборов на этапе пробной эксплуатации/начала промышленной разработки. При этих исследованиях должно быть предусмотрено не менее трёх режимов с забойными давлениями ниже давления насыщения с обязательным замером дебитов нефти и газового фактора.

При отсутствии соответствующих исследований для обоснования забойного давления в проектном документе должна быть разработана **«Экспериментальная программа исследовательских работ по определению рационального забойного давления в добывающих скважинах данного месторождения»**, выполнение которой в дальнейшем должна контролироваться авторским надзором. До реализации данной программы и получения результатов исследований, забойное давление следует поддерживать не ниже текущего давления насыщения (см. в табл. 2.3.1, 2.3.2).

Ранее проведенные исследования глубинных проб в скважинах (ЮК-2, 3, 4, 10, 18, 19, 21) на территории ТОО «СО» с давлениями насыщения на уровне 7 МПа и выше вызывали сомнения и требовали уточнения. В связи с чем, в АР\_2017 г. [16] при расчете средних параметров пластовой нефти горизонта М-II данные по ним не учитывались. Т.о., по скважинам **горизонта М-II** (учли только значения по скважинам на территории АО «ПККР») давление насыщения составило, в среднем, 2,1 МПа. В связи с этим, с целью уточнения газосодержания и величины давления насыщения по горизонту М-II в АР\_2017 г. [16] рекомендовалось осуществить отбор глубинных проб на территории ТОО «СО» в центральной части и в приконтурной. Также продолжить исследования глубинных проб нефти для уточнения свойств пластовой нефти продуктивных горизонтов PZ и Ю-0, т.к. из этих горизонтов было отобрано меньшее количество проб пластовой нефти. После составления АР\_2017 г. [16] пробы пластовой нефти со скважин горизонта М-II не отбирали.

В ПЗ [17] значения  $R_{нас}$  по скважинам ТОО «СО», которые вызывали сомнение и требовали уточнения, согласно предыдущим проектным документам [1, 11, 16], были учтены при обосновании подсчетных параметров, т.е. учтены абсолютно все имеющиеся значения по скважинам, полученные в результате отбор проб пластовой нефти.

Т.о., по состоянию изученности на 01.01.2021 г.  $R_{нас}$  по добывающим скважинам I объекта, расположенным на территории АО «ПККР», учитывая все значения по скважинам, в среднем, составило 3,3 МПа ( $R_{нас}$  изменялось в пределах 1,68-4,2 МПа), по добывающим скважинам I объекта, расположенным на территории ТОО «СО»,  $R_{нас}$  в среднем составило 6,7 МПа (диапазон изменений значений составил 1,5-9,0 МПа), что в 2 раза превышает

среднее давление насыщения по скважинам I объекта, расположенным на территории АО «ПККР» (см. табл. 2.3.2).

Фактически на месторождении исследования МУО проводились в добывающих скважинах М-II горизонта, в одной скважине горизонта PZ и в 3-х скважинах юрского горизонта (Ю-I и Ю-0) проводились в 2009-2014 гг. (см. табл. 3.1.1), при этом при забойных давлениях выше давления насыщения.

В 2019 г. на скважине ЗК-55 провели гидродинамическое исследование МУО на 4-х режимах с помощью изменения диаметра штуцера, один из режимов соответствовал забойному давлению ниже давления насыщения, а именно 2,1 МПа. Коэффициенты продуктивности с уменьшением забойного давления ниже давления насыщения на одном уровне, при давлении выше насыщения. Таким образом, оптимальным режимом для скважин горизонта М-II на территории АО «ПККР» является режим при забойных давлениях 2,1 МПа.

Поведение коэффициента продуктивности на режимах с забойным давлением ниже давления насыщения нефти газом, на дату составления данного Проекта, мало изучено.

**Горизонт Ю-I** В период 07-11.04.2012 г. в скважине ЗК-3 на территории АО «ПККР», эксплуатирующей горизонт Ю-I на трёх режимах (при  $R_{\text{заб}}$  ниже  $R_{\text{нас}}$ ) провели исследование МУО, при котором не выявили снижения продуктивности скважины при снижении забойного давления до 4,5 МПа, т.е. ниже давления насыщения нефти газом (12,1 МПа). Таким образом, для данного объекта, на основании единичного исследования в скважине ЗК-3, предлагается принять минимальное забойное давление в добывающих скважинах на уровне 4,5 МПа (см. раздел 3.1) при  $R_{\text{нас}}$ , принятом для данного горизонта из ПЗ [18] (см. табл. 2.3.2) на уровне 12,12 МПа.

В дальнейшем, для выполнения требований «Единых правил...» [22] (п. 125-127), необходимо продолжить исследования, направленные на изучение влияния снижения забойного давления ниже давления насыщения на коэффициент продуктивности скважин. В связи с чем, в рамках данного Проекта предусматривается следующая ***«Экспериментальная программа исследовательских работ по определению рационального забойного давления в добывающих скважинах данного месторождения».***

Т.к. исследования МУО в период 2011-2013 гг. во всех добывающих скважинах как I объекта разработки горизонта М-II, так и в скважинах обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 на территории АО «ПККР» проводили при забойном давлении выше давления насыщения нефти газом, а для изучения зависимости нужны результаты режимных исследований как выше, так и ниже  $R_{\text{нас}}$ , для осуществления экспериментальной программы

в рамках текущего Проекта были выбраны 4 скважины (ЗК-58, ЗК-38, ЮК-19, ЮК-21) I объекта разработки горизонта М-II, по две на каждой территории и 1 скважина (ЗК-67 или ЗК-60), расположенная на территории АО «ПККР» в районе обособленной залежи скважины ЗК-1, которые по состоянию на 01.01.2021 г. работали с наибольшими дебитами нефти (см. табл. 3.2.4) и с забойными давлениями выше давления насыщения (см. табл. 3.1.1).

В данных скважинах рекомендуется провести исследования МУО не менее, чем на 3-4-х режимах с забойным давлением как выше давления насыщения, так и с забойным давлением ниже давления насыщения, согласно «Единым правилам...» [22] (п. 125-127). Таким образом, за одно исследование МУО должны быть проведены замеры всех параметров по 6-7 режимам, при  $R_{заб}$ , например: 9 МПа, 6 МПа, 4 МПа, 3 МПа, 2 МПа, 1 МПа, 0,5 МПа.

При проведении МУО на каждом режиме должен быть произведен замер всех необходимых технологических параметров, характеризующих работу скважин (дебит жидкости, обводненность, газовый фактор, устьевое и забойное давления, температура). Рекомендуется проводить исследование МУО в комбинации с КВД, для оценки текущего пластового давления и ФЕС пластов в районе ПЗС. В итоге исследований должны быть построены индикаторные диаграммы по каждой исследованной скважине с анализом поведения коэффициента продуктивности на режимах выше и ниже  $R_{нас}$ , сделаны выводы о влиянии снижения  $R_{заб}$  ниже  $R_{нас}$  на коэффициент продуктивности.

Нумерация выбранных для исследований скважин может быть изменена при необходимости с сохранением их количества.

На основании результатов исследований по экспериментальной программе, в последующих документах следует уточнить минимальное забойное давление для эксплуатации скважин объектов разработки, с учетом его снижения ниже давления насыщения.

До реализации данной программы и получения результатов исследований, забойное давление следует поддерживать по добывающим скважинам, расположенных на территории АО «ПККР», по I объекту принять минимальное  $R_{заб} \leq R_{нас}$  ( $R_{заб} \geq 2,1$  МПа), по скважинам, расположенных на территории ТОО «СО» –  $R_{заб} \geq 3,8$  МПа (как было предусмотрено в ТС [1] и как было предписано в протоколе ЦККР РК к Анализу разработки 2016 г. [16], в табл.2.3.2 данного Проекта среднее значение  $R_{нас}=6,7$  МПа, которое требует уточнения), по скважинам II объекта –  $R_{заб} \geq 1,09$  МПа, по скважинам IV объекта для обеих территорий (АО «ПККР» и ТОО «СО») –  $R_{заб} \geq 1,57$  МПа (см. в табл. 2.3.1, 2.3.2).

На сегодняшний день, согласно планам Недропользователей, специалисты АО «ПККР» и ТОО «СО» планируют провести гидродинамические исследования в рамках экспериментальной программы.

Для нагнетательных скважин рациональное забойное давление должно быть ниже давления гидроразрыва пласта (см. раздел 6.1.4).

***Обоснование максимально допустимой величины газового фактора по скважинам***

Максимально допустимая величина газового фактора обосновывается, в основном, при наличии газовых шапок на месторождении и наличии ППД с обратной закачкой газа для возможности регулировать режимы эксплуатации скважин в районах закачки (или подгазовых зонах) и своевременной организации (при необходимости) мероприятий по предотвращению и устранению прорывов газа.

Месторождение Юго-Западный Карабулак является нефтяным и газовые шапки на данном месторождении отсутствуют. С целью ППД на сегодняшний день осуществляют закачку попутно-добываемой воды в основную залежь горизонта М-II, остальные залежи разрабатывают на режиме истощения, таким образом, вероятность прорывов газа в скважинах месторождения Юго-Западный Карабулак отсутствует.

Как было отмечено выше в разделе 3.2, по состоянию на 01.01.2021 г. большинство скважин (или 89 %) I – основного объекта разработки работали с фактическим газовым фактором до  $50 \text{ м}^3/\text{т}$ , что существенно меньше принятого газосодержания. На уровне газосодержания нефти ( $79,7 \text{ м}^3/\text{т}$ ), принятого в ТС [1], работали только 7 скважин из 71.

В данном проекте величина газосодержания, принятая для I объекта составила –  $76,9 \text{ м}^3/\text{т}$ , для II объекта –  $48,5 \text{ м}^3/\text{т}$ , III объекта –  $225,3 \text{ м}^3/\text{т}$ , IV объекта –  $43,7 \text{ м}^3/\text{т}$  (значения из ПЗ\_2017 г. [17]).

Таким образом, с учётом эксплуатации скважин при Рзаб на уровне  $R_{\text{нас}}$  (и при Рзаб ниже  $R_{\text{нас}}$  в скважине горизонта Ю-I), а также частичного разгазирования нефти в призабойной зоне скважин, максимально допустимая величина газового фактора в данном проекте принята на уровне: для I объекта –  $100 \text{ м}^3/\text{т}$ , для II объекта –  $63 \text{ м}^3/\text{т}$ , III объекта –  $293 \text{ м}^3/\text{т}$ , IV объекта –  $57 \text{ м}^3/\text{т}$ , что больше принятого начального газосодержания на 30 %.

#### ***3.4.4 Обоснование принятой методики прогноза технологических показателей разработки***

Основой методики прогноза технологических показателей разработки при проектировании является принимаемая схема-модель нефтяного пласта. Обоснование такой модели, учитывающей геолого-гидродинамические характеристики проектируемых объектов, дано в разделе 3.3. Расчёт прогнозных технологических показателей разработки произведен по методике, основные принципы и положения, которой приводятся в работе [23]. Данная методика применялась при составлении проектных документов на разработку подобных месторождений, а также при выполнении Проекта разработки данного месторождения в 2020 г. Обоснованность использования данной методики основана на многолетнем опыте применения и постоянном её совершенствовании.



### 3.4.5 Обоснование охвата процессом вытеснения, количества резервных скважин

По состоянию на 01.01.2021 г. основная залежь горизонта М-II, обеспечивающая 98 % добычи нефти в целом по месторождению, разбурена сеткой вертикальных скважин с плотностью 25 га/скв (расстояние между скважинами ~500х500 м), залежь нефти в районе скважины ЗК-1 – с плотностью 9 га/скв (~300х300 м).

По данным залежам в соответствии с возможными сетками размещения скважин по двум рассматриваемым вариантам (см. разд. 3.4.2 и граф. прил. 13-15) были рассчитаны коэффициенты охвата процессом вытеснения. Предлагаемое размещение скважин по альтернативному 2-му варианту разработки является уплотнением сетки скважин за счет бурения дополнительных вертикальных скважин.

Методика определения коэффициентов охвата процессом вытеснения подробно описана в работах [29, 30, 31], а также кратко приведена ниже в разделе 4.4.

Коэффициент, характеризующий охват процессом дренирования –  $K_1$  или коэффициент сетки показывает долю дренируемого объема нефтяных залежей при данной системе размещения скважин. Плотность сетки по предложенным вариантам указана в таблице 3.4.4.

Также в таблице 3.4.4 приведены значения основных коэффициентов, образующих коэффициент нефтеизвлечения, а также основных входящих параметров, принятых для их расчетов по вариантам разработки.

**Таблица 3.4.4 – Сопоставление расчетных величин и основных входящих параметров по вариантам разработки**

| Объект                          | Горизонт, залежь                                           | Вариант | Основные результирующие параметры по вариантам |                             |                              |                |                 |                 | Коэффициенты, образующие КИН |                |                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|----------------|----------------|
|                                 |                                                            |         | S                                              | K <sub>1</sub> <sup>I</sup> | K <sub>1</sub> <sup>II</sup> | V <sup>2</sup> | K <sub>зн</sub> | K <sub>зк</sub> | K <sub>1</sub>               | K <sub>2</sub> | K <sub>3</sub> |
| Контрактная территория АО «ПКР» |                                                            |         |                                                |                             |                              |                |                 |                 |                              |                |                |
| I                               | основная залежь<br>гориз. М-II                             | 1       | 25                                             | 0,942                       | 0,972                        | 0,530          | 0,296           | 0,923           | 0,906                        | 0,578          | 0,915          |
|                                 |                                                            | 2       | 25                                             | 0,963                       | 0,964                        | 0,560          | 0,283           | 0,918           | 0,928                        | 0,578          | 0,900          |
| II                              | р-н скв. ЗК-I гориз.<br>М-II + р-н скв.<br>ЗК-19 гориз. PZ | 1       | 9                                              | 0,623                       | 0,546                        | 7,07           | 0,035           | 0,380           | 0,317                        | 0,654          | 0,367          |
| III                             | горизонт Ю-I                                               | 1       |                                                | 0,665                       | 0,915                        | 2,5            | 0,085           | 0,633           | 0,608                        | 0,578          | 0,811          |
| IV                              | горизонт PZ                                                | 1       |                                                | 0,661                       | 0,909                        | 1,9            | 0,071           | 0,621           | 0,601                        | 0,578          | 0,804          |

Как видно из таблицы 3.4.4, по I – основному объекту разработки максимальный коэффициент охвата  $K_1$  характерен для варианта 2 с большей плотностью бурения скважин. Минимальный коэффициент охвата получен при реализуемом 1 варианте и существующей сетке скважин.

Коэффициент извлечения нефти при напорных режимах определяется произведением

коэффициентов сетки, охвата пласта заводнением и коэффициента вытеснения флюидом (см. разд. 4.4). Таким образом, с технологической точки зрения, чем выше плотность скважин тем выше  $K_1$  и соответственно в последствии сам и КИН.

В данной работе согласно «Единым правилам» [22] при проектировании разработки месторождения предусматриваются основная сетка скважин (скважины основного фонда) и резервный фонд скважин. С целью вовлечения в разработку зон, которые не вовлечены скважинами основного фонда, в данной работе предусматривается бурение резервных скважин в количестве 10 % от основного фонда скважин. Необходимость заложения резервных скважин, их месторасположение и время их бурения будет определяться по мере доизучения месторождения Юго-Западный Карабулак. Дальнейшее разбуривание месторождения проектируется осуществить вертикальными скважинами.

### 3.5 Обоснование нормативов капиталовложений и эксплуатационных затрат принятых для расчетов экономических показателей

Смета капитальных затрат на данном этапе разработки проекта предполагает допустимую погрешность в стоимости  $\pm 30\%$ . Не смотря на это расчеты основаны на реальной стоимости оборудования, полученной непосредственно от его поставщиков и стоимости строительно-монтажных работ определенной по проектам – аналогам, разработанным за последние два года АО «НИПИнефтегаз».

Структура сметы:

#### ***Прямые затраты***

- основное оборудование;
- материалы и конструкции для строительно-монтажных работ;
- строительно-монтажные работы;
- затраты труда.

#### ***Косвенные затраты***

- затраты на содержание временных зданий и сооружений;
- затраты на производство работ в зимнее время;
- транспорт привозных материалов;
- производство работ вахтовым методом;
- налоги, сборы, обязательные платежи.

#### ***Прочие затраты***

- затраты на группу управления проектом/надзор за ходом работ на площадке;
- проектные работы;
- непредвиденные расходы.

#### ***Прямые затраты***

*Основное оборудование* – стоимость основного оборудования разрабатывалась на основе новейшей информации, на основании базы данных АО «НИПИнефтегаз», а также бюджетных расценок поставщиков. В стоимость оборудования включены транспортные расходы и таможенные пошлины на импорт.

*Строительно-монтажные работы, материалы и конструкции, затраты труда* – определялись по проектам – аналогам, разработанным за последние два года АО «НИПИнефтегаз». В необходимых случаях коэффициенты корректировались с учётом конкретных обстоятельств: например, для оборудования высокой стоимости, сложных комплектных установок, специальных видов материалов, а в коэффициентах затрат труда на некоторых площадках учитывались стеснённые условия, а также особые регламенты работ.

### ***Косвенные затраты***

***Косвенные затраты*** - рассчитывались в соответствии с «Порядком определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» СН РК 8.02-02-2002 и добавлялись к прямым затратам. Для удобства и простоты все косвенные затраты были разделены на несколько категорий.

*Затраты на содержание временных зданий и сооружений* – определялись по СН РК 8.02-09-2002 в размере 4,1% от строительно-монтажных работ.

*Затраты на производство работ в зимнее время* - определялись по СН РК 8.02-07-2002 в размере 3,024% от строительно-монтажных работ.

*Затраты на транспорт привозных материалов* – определялись по СН РК 8.02-05-2002 в размере 0,967% от строительно-монтажных работ.

*Затраты на производство работ вахтовым методом* – составили 10% от строительно-монтажных работ.

*Налоги, сборы, обязательные платежи* – учтены как сборы и платежи – 2% и НДС - 12% от общей сметной стоимости строительства.

### ***Прочие затраты***

*Затраты на группу управления проектом / надзор за ходом работ на площадке* – стоимость надзора за ходом работ на площадке. Включает надзор за выполнением строительно-монтажных, пуско-наладочных работ и вводом объектов в эксплуатацию - авторский надзор и технадзор. Данные затраты определялись по согласованным нормативным документам РК.

*Проектные работы* – коэффициент (процент) учитывающий затраты на проектные работы разработан на основании опыта АО «НИПИнефтегаз» и на основании имеющегося опыта в нефтегазовой промышленности.

*Непредвиденные расходы* – резерв средств на непредвиденные работы и затраты предусматривает факторы неопределённости и предназначен для возмещения стоимости работ и затрат, потребность в которых возникает в процессе разработки рабочей документации или в ходе строительства в результате уточнения проектных решений или условий строительства.

При расчете эксплуатационных затрат выделены две группы нормативов:

- нормативы для расчета затрат на производство для АО «Саутс Ойл» приведены в таблице 3.5.1, для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» приведены в таблице 3.5.2;
- нормативы для расчета платежей в бюджет для АО «Саутс Ойл» приведены в таблице 3.5.3, для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» приведены в таблице 3.5.4.

Для расчета нормативов производственных затрат и затрат периода проанализированы фактические затраты АО «Саутс Ойл» и АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» на 2020 год. Для расчета операционных и текущих расходов по месторождению на проектный период использованы нормативы по указанным предприятиям, в соответствии со структурой и уровням затрат и тенденцией их изменения, которые сложились на момент анализа. Кроме того, при необходимости, для определения Нормативов использованы результаты технологических расчетов на проектный период.

В расчете участвуют нормативы:

Условно-постоянные, приходящиеся:

- на одну скважину среднегодового действующего фонда;
- на одного работника АУП;
- на одного работника ППП.

Условно-переменные, приходящиеся на:

- одну тонну добываемых углеводородов;
- одну тонну добываемой жидкости;
- на одну тонну закачки.

Постоянные расходы, в тысячах тенге в год.

В составе вспомогательных материалов, используемых на промысле, учтены затраты на:

- трубы;
- задвижки;
- запчасти;
- воду (питьевую, на хозяйственно-бытовые нужды и нужды технологических процессов и техническую, на нужды промысла);
- и прочие материалы.

Для определения нормативов расходов углеводородов на собственные нужды, а также их потери на всех этапах производства: добыче, сборе, транспортировке и подготовке также использованы и фактически сложившиеся уровни затрат и показатели технологических расчетов.

Проектирование налоговых обязательств, которые несет предприятие, осуществлялось по налоговому кодексу РК.

Технологические нормативы за весь период остаются неизменными, так как, за весь проектируемый период изменение типов установок, оборудования и оснастки не предусмотрено. Поэтому, количество потребляемых энергоносителей, например,

электроэнергии, воды, тепла, газа и т.п., приходящееся на единицу мощности, в представленных расчетах на протяжении проектного периода остаются неизменными.

В таблице 3.5.5 приведены коэффициенты инфляции-дефляции, которые были применены в расчетах. За срок начала инфляции принят 2021 год.

Ставка инфляции на изменение капитальных вложений, эксплуатационных затрат, цен на продукцию, затрат на транспорт продукции составляет – 7% в год.

**Таблица 3.5.1 – Техничко -экономические нормативы расчета эксплуатационных затрат ТОО «СО»**

| №    | Норматив                                                                   | Ед. изм.                 | Значение |
|------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|
| 1    | Удельный вес потерь нефти                                                  | %                        | 0,01     |
| 2    | Удельный использования газа на собственные нужды                           | %                        | 100,0    |
| 3    | Среднегодовая оплата труда одного работника ППП                            | млн.тенге                | 1,1      |
| 4    | Среднегодовая оплата труда одного работника АУП                            | млн.тенге                | 3,0      |
| 5    | <b>Расходы, относимые на себестоимость продукции</b>                       |                          |          |
| 5.1  | Затраты на хиреагенты                                                      | тыс.тенге/тонну заправки | 0,02     |
| 5.2  | Затраты условно-постоянные, зависящие от фонда скважин                     | млн.тенге/скв.           | 0,76     |
| 5.3  | Затраты производственного характера                                        | тыс.тенге/тонну жидк.    | 0,4      |
| 5.4  | Расходы условно-постоянные, зависящие от численности ППП                   | млн.тенге/раб. ППП       | 0,2      |
| 5.5  | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями   | млн.тенге/год            | 47,0     |
| 5.6  | Подготовка нефти                                                           | тыс.тенге/тонну жидк.    | 0,004    |
| 5.7  | Экологические расходы                                                      | тыс.тенге/тонну нефти    | 0,02     |
| 5.8  | Затраты на страхование                                                     | тыс.тенге/раб. ППП       | 0,02     |
| 5.9  | Транспортировка нефти                                                      | тенге/тонну нефти        | 4,5      |
| 5.10 | Затраты на ремонт скважин                                                  | млн.тенге/скв.           | 0,3      |
| 6    | <b>Расходы периода</b>                                                     |                          |          |
| 6.1  | Затраты на персонал                                                        | млн.тенге/раб. АУП       | 4,9      |
| 6.2  | Затраты на страхование                                                     | млн.тенге/раб. АУП       | 0,1      |
| 6.3  | Арендные затраты                                                           | млн.тенге/год            | 18,0     |
| 6.4  | Услуги непроизводственного характера, выполненные сторонними организациями | млн.тенге/год            | 77,5     |
| 6.5  | Прочие затраты                                                             | млн.тенге/год            | 26,7     |
| 7    | Удельный вес продажи нефти на внутренний рынок                             | %                        | 35,0     |
| 8    | Удельный вес продажи нефти на внешний рынок                                | %                        | 65,0     |
| 9    | Инфляция цены на продукцию, капиальные вложения и эксплуатационные затраты | % в год                  | 7,0      |

**Таблица 3.5.2 – Техничко -экономические нормативы расчета эксплуатационных затрат по месторождению «ПКР»**

| №   | Норматив                                                                   | Ед. изм.                             | Значение |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| 1   | Удельный вес потерь нефти                                                  | %                                    | 0,98     |
| 2   | Удельный вес потерь газа                                                   | %                                    | 4,2      |
| 3   | Удельный использования газа на собственные нужды                           | %                                    | 95,8     |
| 4   | Среднегодовая оплата труда одного работника ППП                            | млн.тенге                            | 6,2      |
| 5   | Среднегодовая оплата труда одного работника АУП                            | млн.тенге                            | 7,3      |
| 6   | <b>Расходы, относимые на себестоимость продукции</b>                       |                                      |          |
|     | Затраты на электроэнергию                                                  | тенге/тонну жидк.                    | 0,01     |
| 6.1 | Затраты условно-постоянные, зависящие от фонда скважин                     | млн.тенге/скв.                       | 4,0      |
| 6.2 | Затраты производственного характера                                        | тыс.тенге/тонну жидк.                | 0,18     |
| 6.3 | Затраты на хиреагенты                                                      | тыс.тенге/тыс.м <sup>3</sup> закачки | 0,08     |
| 6.4 | Арендные затраты                                                           | млн.тенге/год                        | 5,42     |
| 6.5 | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями   | млн.тенге/год                        | 219,9    |
| 6.6 | Экологические расходы                                                      | тыс.тенге/тонну нефть                | 0,07     |
| 6.7 | Затраты на страхование                                                     | млн.тенге/раб. ППП                   | 0,6      |
| 6.8 | Транспортировка нефти                                                      | тыс.тенге/тонну нефти                | 0,0      |
| 6.9 | Затраты на ремонт скважин                                                  | млн.тенге/скв.                       | 1,3      |
| 7   | <b>Расходы периода:</b>                                                    |                                      |          |
| 7.2 | Общеадминистративные расходы                                               | млн.тенге/раб.АУП                    | 1,5      |
|     | Затраты на страхование                                                     | млн.тенге/раб.АУП                    | 0,03     |
| 8   | Удельный вес продажи нефти на внутренний рынок                             | %                                    | 100,0    |
| 9   | Инфляция цены на продукцию, капиальные вложения и эксплуатационные затраты | % в год                              | 7,0      |

**Таблица 3.5.3 – Нормативы расчета затрат, связанные с налогообложением и ценой продукции ТОО «СО»**

| Наименование                                                                                           | Значение                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Социальный налог                                                                                       | 9,5%                                           |
| Отчисления в пенсионный фонд                                                                           | 10,0%                                          |
| Обязательное социальное медицинское страхование (ОСМС)                                                 | 2-3%                                           |
| Социальные отчисления                                                                                  | 3,5-5%                                         |
| Амортизационные отчисления фиксированных активов подлежащих вычету при налогообложении                 | 15,0%                                          |
| Затраты на обучение казахстанских специалистов (от затрат на добычу)                                   | 1,0%                                           |
| Развитие социальной сферы и инфраструктуры                                                             | 3% от затрат на добычу, но не менее 150 тыс.\$ |
| Корпоративный подоходный налог                                                                         | 20,0%                                          |
| НДПИ                                                                                                   | по шкале                                       |
| Налог на добавленную стоимость при покупке товаров и услуг                                             | 12,0%                                          |
| Налог на добавленную стоимость при реализации продукции на внутреннем рынке                            | 12,0%                                          |
| Налог на имущество                                                                                     | 1,5%                                           |
| Налог на сверхприбыль                                                                                  | по шкале                                       |
| Прочие налоги и отчисления в бюджет                                                                    | 0,4%                                           |
| Таможенная пошлина, \$/тонну                                                                           | по шкале                                       |
| НИОКР (от совокупного годового дохода за предыдущий год)                                               | 1,00%                                          |
| Цена реализации нефти на внутренний рынок (с учетом транспортных расходов, без учета НДС), тенге/тонну | 90 080,0                                       |
| Цена транспорта нефти на внутреннем рынке (без учета НДС), тенге/тонну                                 | 5 183,3                                        |
| Цена реализации нефти на внешний рынок (с учетом транспортных расходов, без учета НДС), тенге/тонну    | 117 040,0                                      |
| Цена транспорта нефти на внешнем рынке (без учета НДС), тенге/тонну                                    | 19 550,5                                       |
| Год начала инфляции                                                                                    | 2021                                           |

**Таблица 3.5.4 – Нормативы расчета затрат, связанные с налогообложением и ценой продукции АО «ПККР»**

| Наименование                                                                                          | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Социальный налог                                                                                      | 9,5-11%  |
| Отчисления в пенсионный фонд                                                                          | 10,0%    |
| Обязательное социальное медицинское страхование (ОСМС)                                                | 2-3%     |
| Социальные отчисления                                                                                 | 3,5-5%   |
| Амортизационные отчисления фиксированных активов подлежащих вычету при налогообложении                | 15,0%    |
| Затраты на обучение казахстанских специалистов (от инвестиций)                                        | 1,0%     |
| Развитие социальной сферы и инфраструктуры, млн.тенге/год                                             | 45,6     |
| Корпоративный подоходный налог, %                                                                     | 20,0%    |
| НДПИ,                                                                                                 | по шкале |
| Налог на добавленную стоимость при покупке товаров и услуг, %                                         | 12,0%    |
| Налог на добавленную стоимость при реализации продукции на внутреннем рынке, %                        | 12,0%    |
| Налог на имущество, %                                                                                 | 1,5%     |
| Плата за пользование земельными участками, тенге/га                                                   | 384127,1 |
| Налог на сверхприбыль                                                                                 | по шкале |
| Прочие налоги и отчисления в бюджет, %                                                                | 0,4%     |
| Таможенная пошлина, \$/тонну                                                                          | по шкале |
| НИОКР, % от совокупного годового дохода                                                               | 1,00%    |
| Цена реализации нефти на внутренний рынок (с учетом транспортных расходов, с учетом НДС), тенге/тонну | 86 107,6 |
| Цена транспорта нефти на внутренний рынок (с учетом НДС), тенге/тонну                                 | 3 468,1  |
| Год начала инфляции                                                                                   | 2021     |



**Таблица 3.5.5 – Расчет коэффициентов инфляции/дефляции**

| Года | Ставка инфляции КВ и эксплуатационных затрат | Коэффициент инфляции КВ и эксплуатационных затрат | Коэффициент дефляции КВ и эксплуатационных затрат |
|------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|      | %                                            | %                                                 | %                                                 |
| 2021 | 7%                                           | 1,0000                                            | 1,0000                                            |
| 2022 | 7%                                           | 1,0700                                            | 0,9346                                            |
| 2023 | 7%                                           | 1,1449                                            | 0,8734                                            |
| 2024 | 7%                                           | 1,2250                                            | 0,8163                                            |
| 2025 | 7%                                           | 1,3108                                            | 0,7629                                            |
| 2026 | 7%                                           | 1,4026                                            | 0,7130                                            |
| 2027 | 7%                                           | 1,5007                                            | 0,6663                                            |
| 2028 | 7%                                           | 1,6058                                            | 0,6227                                            |
| 2029 | 7%                                           | 1,7182                                            | 0,5820                                            |
| 2030 | 7%                                           | 1,8385                                            | 0,5439                                            |
| 2031 | 7%                                           | 1,9672                                            | 0,5083                                            |
| 2032 | 7%                                           | 2,1049                                            | 0,4751                                            |
| 2033 | 7%                                           | 2,2522                                            | 0,4440                                            |
| 2034 | 7%                                           | 2,4098                                            | 0,4150                                            |
| 2035 | 7%                                           | 2,5785                                            | 0,3878                                            |
| 2036 | 7%                                           | 2,7590                                            | 0,3624                                            |
| 2037 | 7%                                           | 2,9522                                            | 0,3387                                            |
| 2038 | 7%                                           | 3,1588                                            | 0,3166                                            |
| 2039 | 7%                                           | 3,3799                                            | 0,2959                                            |
| 2040 | 7%                                           | 3,6165                                            | 0,2765                                            |
| 2041 | 7%                                           | 3,8697                                            | 0,2584                                            |
| 2042 | 7%                                           | 4,1406                                            | 0,2415                                            |
| 2043 | 7%                                           | 4,4304                                            | 0,2257                                            |
| 2044 | 7%                                           | 4,7405                                            | 0,2109                                            |
| 2045 | 7%                                           | 5,0724                                            | 0,1971                                            |
| 2046 | 7%                                           | 5,4274                                            | 0,1842                                            |
| 2047 | 7%                                           | 5,8074                                            | 0,1722                                            |
| 2048 | 7%                                           | 6,2139                                            | 0,1609                                            |
| 2049 | 7%                                           | 6,6488                                            | 0,1504                                            |
| 2050 | 7%                                           | 7,1143                                            | 0,1406                                            |
| 2051 | 7%                                           | 7,6123                                            | 0,1314                                            |

## 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ

### 4.1 Обоснование предельных толщин пласта для размещения скважин и сроков выработки извлекаемых запасов

При обосновании целесообразности размещения добывающих скважин на периферийных частях залежей, в водонефтяных зонах минимальная нефтенасыщенная толщина пласта для размещения скважин определялась по формуле:

$$\left( \frac{h_{\min} \text{ВНЗ}}{h} \right)^2 = \frac{1}{1 + \left( \frac{A_2}{1 - A_2} \right) \times \frac{\mu_{\text{в}}}{\mu_{\text{н}}} \times \frac{\gamma_{\text{н}}}{\gamma_{\text{в}}}} \quad (1)$$

где  $h_{\min} \text{ВНЗ}$  – нефтенасыщенная толщина, менее которой запасы не отбираются м;

$h$  – средняя эффективная нефтенасыщенная толщина водонефтяной зоны, м;

$\mu_{\text{в}}$  – вязкость закачиваемого агента, мПа\*с;

$\gamma_{\text{н}}$  – плотность нефти в пластовых условиях, г/см<sup>3</sup>;

$\mu_{\text{н}}$  – вязкость пластовой нефти, мПа\*с;

$\gamma_{\text{в}}$  – плотность закачиваемого агента в пластовых условиях, г/см<sup>3</sup>;

$A_2$  – предельная массовая доля воды в дебите жидкости эксплуатационных скважин. Она определяется с учетом предельно допустимой стоимости добычи тонны нефти ( $C_{\text{пр}}$ ), нормативов текущих экономических затрат на одну работающую скважину ( $З_{\text{т}}^*$ ), единицу текущего дебита жидкости ( $З_{\text{т}}^{**}$ ), амплитудного дебита на скважину ( $q_0$ ) и  $\mu_0$  параметра влияния различных физических свойств нефти и вытесняющего агента:

$$A_2 = \frac{1 - З_{\text{т}}^* + З_{\text{т}}^{**} - q_0 * (1 + \varepsilon_{\text{в}}) * \mu_0}{C_{\text{пр}} * q_0 + З_{\text{т}}^{***} q_0 * (\mu_0 - 1)} \quad (2)$$

Для основных расчетных вариантов разработки значение предельной нефтенасыщенной толщины имеет различное значение, так как в зависимости от температуры и свойств закачиваемого агента (холодной или горячей воды) меняются входящие параметры формулы: вязкость и плотность нефти.

Для достижения максимально возможного коэффициента охвата дренированием и корректной оценки вариантов разработки предельная толщина продуктивного пласта для размещения скважин на месторождении Юго-Западный Карабулак принята в пределах 5-ти метровой изопакиты. Схемы расположения проектных и пробуренных скважин по вариантам разработки показаны на графических приложениях 11-17.

## **4.2 Технологические показатели вариантов разработки**

С учетом технического задания на проектирование, глубин залегания, плана расположения, геолого-физических характеристик и добычных возможностей продуктивных пластов, принятых минимальных толщин для размещения скважин и др., обоснованного в предыдущих разделах, по всем расчетным вариантам определены технологические показатели разработки.

Схема расположения проектных скважин по I объекту (основной залежи горизонта М-II) представлена на графических приложениях 11-12, по II объекту (обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II+залежь нефти в районе скважины ЗК-19) – на графическом приложении 13, по III объекту (горизонту Ю-I) на графическом приложении 14 и по IV объекту (горизонту PZ) – на графическом приложении 15.

Технологические показатели разработки объектов и месторождения в целом по рекомендуемому к внедрению 1 варианту приведены в таблицах 4.2.1-4.2.18, по остальным расчётным вариантам в табличных приложениях ТП 1-ТП 10.

Таблица 4.2.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1

| Г о д ы | Ввод скважин в эксплуатацию за период |                          |         | Фонд пробурен-ных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод из наблюд.фонда | Выбытие скважин |         | Перевод скв под ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|---------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------|---------------------|------------------------------------------|------------|----------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                                 | в т.ч. добыв. из бурения | нагнет. |                                               |                                                |                      | добыв.          | нагнет. |                     | Всего                                    | механизир. |                | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2021    | 1                                     | 1                        | 0       | 102                                           | 162,0                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 69                                       | 69         | 14             | 8,1                        | 57,7            |
| 2022    | 2                                     | 2                        | 0       | 104                                           | 165,3                                          | 0                    | 0               | 0       | 4                   | 72                                       | 72         | 18             | 7,9                        | 54,2            |
| 2023    | 2                                     | 2                        | 0       | 106                                           | 168,6                                          | 1                    | 0               | 0       | 3                   | 74                                       | 74         | 21             | 7,6                        | 51,9            |
| 2024    | 0                                     | 0                        | 0       | 106                                           | 168,6                                          | 0                    | 2               | 0       | 4                   | 68                                       | 68         | 25             | 6,8                        | 51,5            |
| 2025    | 3                                     | 3                        | 0       | 109                                           | 173,7                                          | 1                    | 0               | 0       | 1                   | 71                                       | 71         | 26             | 6,6                        | 52,2            |
| 2026    | 2                                     | 2                        | 0       | 111                                           | 177,1                                          | 2                    | 2               | 0       | 0                   | 73                                       | 73         | 26             | 6,0                        | 50,9            |
| 2027    | 3                                     | 3                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 75                                       | 75         | 26             | 5,7                        | 50,1            |
| 2028    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 72                                       | 72         | 26             | 5,3                        | 48,8            |
| 2029    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 72                                       | 72         | 26             | 5,0                        | 48,6            |
| 2030    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 72                                       | 72         | 26             | 4,5                        | 47,0            |
| 2031    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 72                                       | 72         | 26             | 4,0                        | 45,4            |
| 2032    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 69                                       | 69         | 26             | 3,7                        | 44,5            |
| 2033    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 67                                       | 67         | 26             | 3,2                        | 44,1            |
| 2034    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 63                                       | 63         | 26             | 3,0                        | 44,1            |
| 2035    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 62                                       | 62         | 26             | 2,7                        | 44,3            |
| 2036    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 62                                       | 62         | 26             | 2,5                        | 43,1            |
| 2037    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 58                                       | 58         | 26             | 2,2                        | 42,4            |
| 2038    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 54                                       | 54         | 26             | 2,1                        | 42,8            |
| 2039    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 52                                       | 52         | 26             | 2,0                        | 42,6            |
| 2040    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 49                                       | 49         | 26             | 1,8                        | 42,9            |
| 2041    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 45                                       | 45         | 26             | 1,7                        | 42,9            |
| 2042    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 43                                       | 43         | 26             | 1,5                        | 42,9            |
| 2043    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 2               | 1       | 0                   | 41                                       | 41         | 25             | 1,4                        | 41,4            |
| 2044    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 41                                       | 41         | 25             | 1,3                        | 39,9            |
| 2045    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 7               | 5       | 0                   | 34                                       | 34         | 20             | 1,2                        | 36,5            |
| 2046    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 33                                       | 33         | 20             | 1,3                        | 38,6            |
| 2047    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 33                                       | 33         | 20             | 1,2                        | 36,9            |
| 2048    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 33                                       | 33         | 20             | 1,1                        | 34,8            |
| 2049    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 33                                       | 33         | 20             | 0,9                        | 31,9            |
| 2050    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 11                                       | 11         | 9              | 1,3                        | 55,2            |
| 2051    | 0                                     | 0                        | 0       | 114                                           | 182,2                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 11                                       | 11         | 9              | 1,0                        | 52,0            |

Таблица 4.2.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Коэф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|---------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                     | начальных                             | текущих |                                  |                               |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая                          | накоп-ленная | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 174,11              | 2,3                                   | 2,3     | 5672,2                           | 74,6                          | 33,2              | 1242,3                         | 1242,3                   | 16236,5                            | 16001,7                  | 86,0                 | 759                              | 6071         | 12,2                                      | 232,6        |
| 2022    | 173,56              | 2,3                                   | 9,0     | 5846                             | 76,9                          | 34,2              | 1192,5                         | 1192,5                   | 17429,1                            | 17194,3                  | 85,4                 | 818                              | 6889         | 12,9                                      | 245,6        |
| 2023    | 172,96              | 2,3                                   | 9,8     | 6019                             | 79,2                          | 35,2              | 1182,6                         | 1182,6                   | 18611,7                            | 18376,8                  | 85,4                 | 871                              | 7760         | 12,8                                      | 258,4        |
| 2024    | 151,46              | 2,0                                   | 9,6     | 6170                             | 81,1                          | 36,1              | 1141,6                         | 1141,6                   | 19753,3                            | 19518,4                  | 86,7                 | 912                              | 8672         | 11,2                                      | 269,6        |
| 2025    | 143,62              | 1,9                                   | 10,0    | 6314                             | 83,0                          | 36,9              | 1132,8                         | 1132,8                   | 20886,1                            | 20651,2                  | 87,3                 | 969                              | 9640         | 10,5                                      | 280,1        |
| 2026    | 134,94              | 1,8                                   | 10,5    | 6449                             | 84,8                          | 37,7              | 1144,5                         | 1144,5                   | 22030,5                            | 21795,7                  | 88,2                 | 1024                             | 10664        | 9,8                                       | 289,9        |
| 2027    | 131,42              | 1,7                                   | 11,4    | 6580                             | 86,5                          | 38,5              | 1157,4                         | 1157,4                   | 23187,9                            | 22953,1                  | 88,6                 | 1070                             | 11734        | 9,3                                       | 299,2        |
| 2028    | 121,01              | 1,6                                   | 11,8    | 6701                             | 88,1                          | 39,2              | 1120,4                         | 1120,4                   | 24308,3                            | 24073,4                  | 89,2                 | 1039                             | 12774        | 8,6                                       | 307,8        |
| 2029    | 111,42              | 1,5                                   | 12,3    | 6813                             | 89,6                          | 39,8              | 1091,4                         | 1091,4                   | 25399,7                            | 25164,9                  | 89,8                 | 1011                             | 13784        | 7,9                                       | 315,7        |
| 2030    | 101,16              | 1,3                                   | 12,8    | 6914                             | 90,9                          | 40,4              | 1055,8                         | 1055,8                   | 26455,5                            | 26220,7                  | 90,4                 | 973                              | 14757        | 7,2                                       | 322,9        |
| 2031    | 90,81               | 1,2                                   | 13,2    | 7005                             | 92,1                          | 41,0              | 1021,2                         | 1021,2                   | 27476,7                            | 27241,9                  | 91,1                 | 936                              | 15694        | 6,4                                       | 329,3        |
| 2032    | 80,53               | 1,1                                   | 13,4    | 7085                             | 93,2                          | 41,4              | 979,5                          | 979,5                    | 28456,2                            | 28221,4                  | 91,8                 | 894                              | 16588        | 5,7                                       | 335,1        |
| 2033    | 68,77               | 0,9                                   | 13,3    | 7154                             | 94,1                          | 41,8              | 936,1                          | 934,2                    | 29392,3                            | 29155,6                  | 92,7                 | 848                              | 17435        | 4,8                                       | 339,9        |
| 2034    | 59,94               | 0,8                                   | 13,3    | 7214                             | 94,9                          | 42,2              | 894,3                          | 894,3                    | 30286,6                            | 30049,8                  | 93,3                 | 807                              | 18242        | 4,2                                       | 344,1        |
| 2035    | 53,19               | 0,7                                   | 13,6    | 7267                             | 95,6                          | 42,5              | 863,4                          | 863,4                    | 31150,0                            | 30913,3                  | 93,8                 | 775                              | 19017        | 3,7                                       | 347,8        |
| 2036    | 47,55               | 0,6                                   | 14,1    | 7315                             | 96,2                          | 42,8              | 833,7                          | 833,7                    | 31983,7                            | 31747,0                  | 94,3                 | 746                              | 19764        | 3,3                                       | 351,1        |
| 2037    | 42,08               | 0,6                                   | 14,5    | 7357                             | 96,7                          | 43,0              | 793,0                          | 793,0                    | 32776,7                            | 32540,0                  | 94,7                 | 722                              | 20486        | 2,9                                       | 354,0        |
| 2038    | 37,39               | 0,5                                   | 15,1    | 7394                             | 97,2                          | 43,2              | 747,3                          | 747,3                    | 33524,0                            | 33287,3                  | 95,0                 | 679                              | 21166        | 2,6                                       | 356,6        |
| 2039    | 32,41               | 0,4                                   | 15,4    | 7426                             | 97,7                          | 43,4              | 704,9                          | 704,9                    | 34228,9                            | 33992,1                  | 95,4                 | 640                              | 21806        | 2,2                                       | 358,8        |
| 2040    | 28,84               | 0,4                                   | 16,2    | 7455                             | 98,0                          | 43,6              | 676,5                          | 676,5                    | 34905,4                            | 34668,6                  | 95,7                 | 614                              | 22420        | 2,0                                       | 360,8        |
| 2041    | 24,66               | 0,3                                   | 16,6    | 7480                             | 98,4                          | 43,7              | 628,8                          | 628,8                    | 35534,1                            | 35297,4                  | 96,1                 | 587                              | 23007        | 1,7                                       | 362,6        |
| 2042    | 21,26               | 0,3                                   | 17,1    | 7501                             | 98,6                          | 43,9              | 589,7                          | 589,7                    | 36123,8                            | 35887,1                  | 96,4                 | 551                              | 23558        | 1,5                                       | 364,1        |
| 2043    | 18,64               | 0,2                                   | 18,1    | 7520                             | 98,9                          | 44,0              | 542,3                          | 542,3                    | 36666,1                            | 36429,3                  | 96,6                 | 510                              | 24068        | 1,3                                       | 365,4        |
| 2044    | 16,80               | 0,2                                   | 19,9    | 7537                             | 99,1                          | 44,1              | 509,9                          | 509,9                    | 37176,0                            | 36939,3                  | 96,7                 | 480                              | 24548        | 1,2                                       | 366,7        |
| 2045    | 14,11               | 0,2                                   | 20,9    | 7551                             | 99,3                          | 44,1              | 426,8                          | 426,8                    | 37602,8                            | 37366,1                  | 96,7                 | 419                              | 24966        | 1,1                                       | 367,7        |
| 2046    | 13,16               | 0,2                                   | 24,7    | 7564                             | 99,5                          | 44,2              | 403,3                          | 403,3                    | 38006,2                            | 37769,4                  | 96,7                 | 395                              | 25362        | 1,0                                       | 368,8        |
| 2047    | 12,26               | 0,2                                   | 30,5    | 7576                             | 99,6                          | 44,3              | 380,5                          | 380,5                    | 38386,7                            | 38149,9                  | 96,8                 | 373                              | 25735        | 0,9                                       | 369,7        |
| 2048    | 11,01               | 0,1                                   | 39,5    | 7587                             | 99,8                          | 44,4              | 357,9                          | 357,9                    | 38744,6                            | 38507,8                  | 96,9                 | 350                              | 26085        | 0,8                                       | 370,5        |
| 2049    | 9,12                | 0,1                                   | 54,1    | 7596                             | 99,9                          | 44,4              | 329,0                          | 329,0                    | 39073,5                            | 38836,8                  | 97,2                 | 321                              | 26406        | 0,7                                       | 371,2        |
| 2050    | 4,35                | 0,1                                   | 56,1    | 7601                             | 100,0                         | 44,4              | 189,4                          | 189,4                    | 39263,0                            | 39026,2                  | 97,7                 | 184                              | 26590        | 0,3                                       | 371,6        |
| 2051    | 3,40                | 0,0                                   | 100     | 7604,0                           | 100,0                         | 44,5              | 178,3                          | 178,3                    | 39441,3                            | 39204,6                  | 98,1                 | 173                              | 26763        | 0,3                                       | 371,8        |

Таблица 4.2.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на нижезалегающий горизонт Pz |                                         |                                     | Выбытие скважин |                | Перевод скв. в ППД |                         |                                   | Фонд добывающих скважин на конец периода |              | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                   | Приемистость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|-------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II | Всего           | в т.ч. нагнет. | Всего              | в т.ч. из наблюд. фонда | из действующего добывающего фонда | Всего                                    | механи- зир. |                | нефти, т/сут               | жид- кости, т/сут |                                     |
| 2021    | 1                       | 1      | 0       | 52                                           | 83,3                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38           | 4              | 9,2                        | 55,7              | 226,1                               |
| 2022    | 1                       | 1      | 0       | 53                                           | 85,0                                           | 0                                             |                                         | 0                                   | 0               | 0              | 2                  | 2                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 6              | 9,4                        | 54,9              | 226,6                               |
| 2023    | 1                       | 1      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 1                                       | 0                                   | 0               | 0              | 2                  | 2                       | 0                                 | 40                                       | 40           | 8              | 8,8                        | 52,4              | 190,2                               |
| 2024    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 2                  | 0                       | 2                                 | 37                                       | 37           | 10             | 8,4                        | 52,2              | 166,7                               |
| 2025    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 1                  | 0                       | 1                                 | 35                                       | 35           | 11             | 8,4                        | 54,1              | 157,7                               |
| 2026    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 34                                       | 34           | 11             | 8,1                        | 54,8              | 163,6                               |
| 2027    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 34                                       | 34           | 11             | 7,8                        | 53,9              | 176,0                               |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 33                                       | 33           | 11             | 7,3                        | 53,1              | 170,0                               |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 33                                       | 33           | 11             | 6,9                        | 52,3              | 164,2                               |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 33                                       | 33           | 11             | 6,1                        | 49,6              | 155,3                               |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 33                                       | 33           | 11             | 5,4                        | 47,2              | 146,7                               |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 32                                       | 32           | 11             | 4,8                        | 45,5              | 138,6                               |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 31                                       | 31           | 11             | 4,0                        | 44,6              | 130,4                               |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 30                                       | 30           | 11             | 3,4                        | 43,8              | 123,0                               |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 29                                       | 29           | 11             | 3,0                        | 43,0              | 116,3                               |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 29                                       | 29           | 11             | 2,7                        | 41,5              | 110,0                               |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 28                                       | 28           | 11             | 2,3                        | 40,4              | 104,7                               |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 2               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 26                                       | 26           | 11             | 2,1                        | 39,0              | 95,5                                |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 25                                       | 25           | 11             | 1,8                        | 38,4              | 88,4                                |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 24                                       | 24           | 11             | 1,6                        | 37,9              | 83,5                                |
| 2041    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 23                                       | 23           | 11             | 1,4                        | 37,2              | 78,4                                |
| 2042    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,2                        | 35,3              | 71,3                                |
| 2043    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,1                        | 32,9              | 64,8                                |
| 2044    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,0                        | 29,9              | 59,0                                |
| 2045    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,9                        | 27,2              | 53,7                                |
| 2046    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,8                        | 24,8              | 48,8                                |
| 2047    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,7                        | 22,6              | 44,4                                |
| 2048    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,7                        | 20,5              | 40,4                                |
| 2049    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,6                        | 18,7              | 36,8                                |

Таблица 4.2.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых, % | Кoeff. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Компен-сация отбор. закачкой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | Начальных                             | Текущих |                                  |                          |                     | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | Годовая                          | Накоп-ленная |                                 | Годовая                                   | Накоп-ленная |
| 2021    | 111,9                | 2,63                                  | 8,87    | 3102,3                           | 72,7                     | 34,7                | 679,7                          | 679,7                    | 10108,0                            | 10006,4                  | 83,5                 | 294                              | 3219         | 42,0                            | 7,9                                       | 148,0        |
| 2022    | 112,4                | 2,64                                  | 9,78    | 3214,8                           | 75,1                     | 35,8                | 659,29                         | 659,3                    | 10767,3                            | 10665,7                  | 82,9                 | 354                              | 3573         | 50                              | 8,6                                       | 156,6        |
| 2023    | 109,1                | 2,57                                  | 10,52   | 3323,8                           | 77,4                     | 36,9                | 646,11                         | 646,1                    | 11413,4                            | 11311,9                  | 83,1                 | 415                              | 3988         | 60                              | 8,4                                       | 165,0        |
| 2024    | 101,4                | 2,39                                  | 10,93   | 3425,3                           | 79,6                     | 38                  | 626,73                         | 626,7                    | 12040,1                            | 11938,6                  | 83,8                 | 468                              | 4456         | 70                              | 7,8                                       | 172,8        |
| 2025    | 94,3                 | 2,22                                  | 11,41   | 3519,6                           | 81,7                     | 39                  | 607,92                         | 607,9                    | 12648,0                            | 12546,5                  | 84,5                 | 517                              | 4973         | 80                              | 7,3                                       | 180,0        |
| 2026    | 87,0                 | 2,05                                  | 11,88   | 3606,6                           | 83,8                     | 40                  | 589,69                         | 589,7                    | 13237,7                            | 13136,2                  | 85,2                 | 561                              | 5535         | 90                              | 6,7                                       | 186,7        |
| 2027    | 82,7                 | 1,94                                  | 12,81   | 3689,3                           | 85,7                     | 40,9                | 572,00                         | 572,0                    | 13809,7                            | 13708,2                  | 85,6                 | 604                              | 6139         | 100                             | 6,4                                       | 193,1        |
| 2028    | 76,5                 | 1,80                                  | 13,60   | 3765,8                           | 87,5                     | 41,7                | 554,84                         | 554,8                    | 14364,6                            | 14263,0                  | 86,2                 | 584                              | 6722         | 100                             | 5,9                                       | 199,0        |
| 2029    | 70,6                 | 1,66                                  | 14,52   | 3836,4                           | 89,1                     | 42,5                | 538,19                         | 538,2                    | 14902,7                            | 14801,2                  | 86,9                 | 564                              | 7286         | 100                             | 5,4                                       | 204,4        |
| 2030    | 63,1                 | 1,48                                  | 15,19   | 3899,5                           | 90,5                     | 43,2                | 511,28                         | 511,3                    | 15414,0                            | 15312,5                  | 87,7                 | 533                              | 7819         | 100                             | 4,9                                       | 209,2        |
| 2031    | 55,7                 | 1,31                                  | 15,81   | 3955,2                           | 91,8                     | 43,8                | 485,72                         | 485,7                    | 15899,7                            | 15798,2                  | 88,5                 | 504                              | 8323         | 100                             | 4,3                                       | 213,5        |
| 2032    | 48,6                 | 1,14                                  | 16,37   | 4003,8                           | 93,0                     | 44,4                | 461,43                         | 461,4                    | 16361,2                            | 16259,6                  | 89,5                 | 476                              | 8798         | 100                             | 3,7                                       | 217,3        |
| 2033    | 39,4                 | 0,93                                  | 15,86   | 4043,2                           | 94,1                     | 44,9                | 438,36                         | 438,4                    | 16799,5                            | 16698,0                  | 91,0                 | 448                              | 9246         | 100                             | 3,0                                       | 220,3        |
| 2034    | 32,8                 | 0,77                                  | 15,70   | 4076,0                           | 95,1                     | 45,4                | 416,44                         | 416,4                    | 17216,0                            | 17114,4                  | 92,1                 | 422                              | 9668         | 100                             | 2,5                                       | 222,8        |
| 2035    | 28,1                 | 0,66                                  | 15,95   | 4104,0                           | 96,0                     | 45,8                | 395,62                         | 395,6                    | 17611,6                            | 17510,1                  | 92,9                 | 399                              | 10067        | 100                             | 2,2                                       | 225,0        |
| 2036    | 24,0                 | 0,56                                  | 16,23   | 4128,0                           | 96,7                     | 46,2                | 375,84                         | 375,8                    | 17987,4                            | 17885,9                  | 93,6                 | 377                              | 10445        | 100                             | 1,8                                       | 226,8        |
| 2037    | 20,6                 | 0,48                                  | 16,58   | 4148,6                           | 97,4                     | 46,5                | 359,53                         | 359,5                    | 18347,0                            | 18245,4                  | 94,3                 | 360                              | 10804        | 100                             | 1,6                                       | 228,4        |
| 2038    | 17,6                 | 0,41                                  | 17,04   | 4166,2                           | 98,0                     | 46,7                | 328,56                         | 328,6                    | 18675,5                            | 18574,0                  | 94,6                 | 328                              | 11132        | 100                             | 1,4                                       | 229,7        |
| 2039    | 14,1                 | 0,33                                  | 16,47   | 4180,4                           | 98,5                     | 47,0                | 305,42                         | 305,4                    | 18980,9                            | 18879,4                  | 95,4                 | 303                              | 11435        | 100                             | 1,1                                       | 230,8        |
| 2040    | 12,0                 | 0,28                                  | 16,76   | 4192,4                           | 98,9                     | 47,2                | 289,64                         | 289,6                    | 19270,6                            | 19169,0                  | 95,9                 | 287                              | 11722        | 100                             | 0,9                                       | 231,8        |
| 2041    | 10,2                 | 0,24                                  | 17,12   | 4202,6                           | 99,3                     | 47,4                | 272,68                         | 272,7                    | 19543,3                            | 19441,7                  | 96,3                 | 269                              | 11991        | 100                             | 0,8                                       | 232,5        |
| 2042    | 8,7                  | 0,20                                  | 17,56   | 4211,3                           | 99,6                     | 47,5                | 248,14                         | 248,1                    | 19791,4                            | 19689,9                  | 96,5                 | 245                              | 12236        | 100                             | 0,7                                       | 233,2        |
| 2043    | 7,8                  | 0,18                                  | 19,17   | 4219,1                           | 99,8                     | 47,6                | 225,80                         | 225,8                    | 20017,2                            | 19915,7                  | 96,5                 | 223                              | 12459        | 100                             | 0,6                                       | 233,8        |
| 2044    | 7,0                  | 0,17                                  | 21,34   | 4226,1                           | 100,0                    | 47,7                | 205,48                         | 205,5                    | 20222,7                            | 20121,1                  | 96,6                 | 202                              | 12661        | 100                             | 0,5                                       | 234,3        |
| 2045    | 6,3                  | 0,15                                  | 24,42   | 4232,4                           | 100,0                    | 47,7                | 186,99                         | 187,0                    | 20409,7                            | 20308,1                  | 96,6                 | 184                              | 12845        | 100                             | 0,5                                       | 234,8        |
| 2046    | 5,7                  | 0,13                                  | 29,08   | 4238,1                           | 100,0                    | 47,7                | 170,16                         | 170,2                    | 20579,8                            | 20478,3                  | 96,7                 | 168                              | 13013        | 100                             | 0,4                                       | 235,3        |
| 2047    | 5,1                  | 0,12                                  | 36,90   | 4243,2                           | 100,0                    | 47,7                | 154,84                         | 154,8                    | 20734,7                            | 20633,1                  | 96,7                 | 152                              | 13165        | 100                             | 0,4                                       | 235,7        |
| 2048    | 4,6                  | 0,11                                  | 52,63   | 4247,8                           | 100,0                    | 47,7                | 140,91                         | 140,9                    | 20875,6                            | 20774,0                  | 96,7                 | 139                              | 13304        | 100                             | 0,4                                       | 236,0        |
| 2049    | 4,2                  | 0,10                                  | 100,00  | 4252,000                         | 100,0                    | 47,7                | 128,23                         | 128,2                    | 21003,8                            | 20902,3                  | 96,8                 | 126                              | 13430        | 100                             | 0,3                                       | 236,3        |





Таблица 4.2.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2

| Годы | Ввод скважин из бурения |        |         | Ввод скважин из М-II |                                 |                                     | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Выбытие скважин |                 | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|------|-------------------------|--------|---------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
|      | Всего                   | добыв. | нагнет. | Всего                | из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II |                                              |                                                | Всего           | в т. ч. нагнет. | Всего                                    | механизир. | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2023 | 0                       | 0      | 0       | 1                    | 1                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 1                                        | 1          | 9,10                       | 14,28           |
| 2024 | 0                       | 0      | 0       | 1                    | 0                               | 1                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 2                                        | 2          | 5,77                       | 40,59           |
| 2025 | 0                       | 0      | 0       | 1                    | 0                               | 1                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 4,12                       | 29,48           |
| 2026 | 0                       | 0      | 0       | 1                    | 0                               | 1                                   | 0                                            | 0                                              | 1               | 0               | 3                                        | 3          | 3,12                       | 26,70           |
| 2027 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 2,78                       | 24,89           |
| 2028 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 2,64                       | 23,61           |
| 2029 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 2,38                       | 22,86           |
| 2030 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 2,14                       | 22,22           |
| 2031 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 1,90                       | 21,58           |
| 2032 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 1,28                       | 20,94           |
| 2033 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 0,96                       | 20,29           |
| 2034 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 0,65                       | 19,87           |
| 2035 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 0,57                       | 19,44           |
| 2036 | 0                       | 0      | 0       | 0                    | 0                               | 0                                   | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3          | 0,47                       | 18,47           |





Таблица 4.2.6 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2

| Год ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых, % | Кэф. нефтеотд., % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|-------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|       |                      | Начальных                             | Текущих |                                 |                         |                   | Всего                          | В т.ч. механиз. способом | Всего                              | В т.ч. механиз. способом |                     | годовая                                   | накопленная |
| 2023  | 1,4                  | 5,6                                   | 5,6     | 1,4                             | 5,6                     | 1,67              | 2,2                            | 2,2                      | 2,2                                | 2,2                      | 36,3                | 0,061                                     | 0,06        |
| 2024  | 2,7                  | 10,8                                  | 11,4    | 4,1                             | 16,4                    | 4,88              | 19,0                           | 19,0                     | 21,2                               | 21,2                     | 85,8                | 0,118                                     | 0,18        |
| 2025  | 3,2                  | 12,9                                  | 15,4    | 7,3                             | 29,3                    | 8,71              | 23,0                           | 23,0                     | 44,2                               | 44,2                     | 86,0                | 0,141                                     | 0,32        |
| 2026  | 2,9                  | 11,7                                  | 16,5    | 10,2                            | 40,9                    | 12,19             | 25,0                           | 25,0                     | 69,2                               | 69,2                     | 88,3                | 0,128                                     | 0,45        |
| 2027  | 2,6                  | 10,4                                  | 17,6    | 12,8                            | 51,4                    | 15,28             | 23,3                           | 23,3                     | 92,5                               | 92,5                     | 88,8                | 0,114                                     | 0,56        |
| 2028  | 2,5                  | 9,9                                   | 20,3    | 15,3                            | 61,2                    | 18,23             | 22,1                           | 22,1                     | 114,6                              | 114,6                    | 88,8                | 0,108                                     | 0,67        |
| 2029  | 2,2                  | 8,9                                   | 23,0    | 17,5                            | 70,1                    | 20,88             | 21,4                           | 21,4                     | 136,0                              | 136,0                    | 89,6                | 0,097                                     | 0,77        |
| 2030  | 2,0                  | 8,0                                   | 26,8    | 19,5                            | 78,2                    | 23,26             | 20,8                           | 20,8                     | 156,8                              | 156,8                    | 90,4                | 0,088                                     | 0,85        |
| 2031  | 1,8                  | 7,1                                   | 32,6    | 21,3                            | 85,3                    | 25,38             | 20,2                           | 20,2                     | 177,0                              | 177,0                    | 91,2                | 0,078                                     | 0,93        |
| 2032  | 1,2                  | 4,8                                   | 32,6    | 22,5                            | 90,1                    | 26,81             | 19,6                           | 19,6                     | 196,6                              | 196,6                    | 93,9                | 0,052                                     | 0,98        |
| 2033  | 0,9                  | 3,6                                   | 36,3    | 23,4                            | 93,7                    | 27,88             | 19,0                           | 19,0                     | 215,6                              | 215,6                    | 95,3                | 0,039                                     | 1,02        |
| 2034  | 0,6                  | 2,4224                                | 38,3    | 24,0                            | 96,1                    | 28,60             | 18,6                           | 18,6                     | 234,2                              | 234,2                    | 96,7                | 0,026                                     | 1,05        |
| 2035  | 0,5                  | 2,144                                 | 54,9    | 24,6                            | 98,2                    | 29,24             | 18,2                           | 18,2                     | 252,4                              | 252,4                    | 97,1                | 0,023                                     | 1,07        |
| 2036  | 0,4                  | 1,76                                  | 100,0   | 25,0                            | 100                     | 29,8              | 17,3                           | 17,3                     | 269,7                              | 269,7                    | 97,5                | 0,019                                     | 1,09        |

Таблица 4.2.7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на нижезалегающий горизонт Рз |                                         |                                     | Выбытие скважин |                 | Перевод скв. в ППД |                         |                                   | Фонд добывающих скважин на конец периода |              | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                   |
|---------|-------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|-------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II | Всего           | в т. ч. нагнет. | Всего              | в т.ч. из наблюд. фонда | из действующего добывающего фонда | Всего                                    | механи- зир. |                | Нефти, т/сут               | Жид- кости, т/сут |
| 2021    | 1                       | 1      | 0       | 52                                           | 83,3                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38           | 4              | 9,2                        | 55,7              |
| 2022    | 1                       | 1      | 0       | 53                                           | 85,0                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 2                  | 2                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 6              | 9,4                        | 54,9              |
| 2023    | 1                       | 1      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 1                                       | 0                                   | 0               | 0               | 2                  | 2                       | 0                                 | 41                                       | 41           | 8              | 8,8                        | 51,9              |
| 2024    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0               | 2                  | 0                       | 2                                 | 39                                       | 39           | 10             | 8,3                        | 51,7              |
| 2025    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0               | 1                  | 0                       | 1                                 | 38                                       | 38           | 11             | 8,1                        | 52,5              |
| 2026    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 37                                       | 37           | 11             | 7,7                        | 52,5              |
| 2027    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 37                                       | 37           | 11             | 7,4                        | 51,6              |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 36                                       | 36           | 11             | 6,9                        | 50,6              |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 36                                       | 36           | 11             | 6,5                        | 49,8              |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 36                                       | 36           | 11             | 5,8                        | 47,4              |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 36                                       | 36           | 11             | 5,1                        | 45,0              |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 35                                       | 35           | 11             | 4,5                        | 43,4              |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 34                                       | 34           | 11             | 3,7                        | 42,5              |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 33                                       | 33           | 11             | 3,2                        | 41,6              |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 32                                       | 32           | 11             | 2,8                        | 40,8              |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 32                                       | 32           | 11             | 2,4                        | 39,4              |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 4               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 28                                       | 28           | 11             | 2,2                        | 38,4              |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 2               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 26                                       | 26           | 11             | 2,1                        | 39,0              |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 25                                       | 25           | 11             | 1,8                        | 38,4              |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 24                                       | 24           | 11             | 1,6                        | 37,9              |
| 2041    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 23                                       | 23           | 11             | 1,4                        | 37,2              |
| 2042    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,2                        | 35,3              |
| 2043    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,1                        | 32,9              |
| 2044    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 1,0                        | 29,9              |
| 2045    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,9                        | 27,2              |
| 2046    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,8                        | 24,8              |
| 2047    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,7                        | 22,6              |
| 2048    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,7                        | 20,5              |
| 2049    | 0                       | 0      | 0       | 54                                           | 86,7                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 22                                       | 22           | 11             | 0,6                        | 18,7              |



Таблица 4.2.8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых, % | Козф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |             | Компен-сация отбор. закач- кой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|---------|---------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
|         |                     | Начальных                             | Текущих |                                 |                         |                   | Всего                          | В т.ч. механиз. способом | Всего                              | В т.ч. механиз. способом |                     | Годовая                          | Накопленная |                                   | Годовая                                   | Накопленная |
| 2021    | 111,9               | 2,6                                   | 8,7     | 3102,3                          | 72,53                   | 34,5              | 680                            | 680                      | 10108                              | 10006                    | 83,5                | 294                              | 3219        | 7,9                               | 148,0                                     | 111,9       |
| 2022    | 112,4               | 2,6                                   | 9,6     | 3214,8                          | 75,16                   | 35,7              | 659                            | 659                      | 10767                              | 10666                    | 82,9                | 354                              | 3573        | 8,6                               | 156,6                                     | 112,4       |
| 2023    | 110,5               | 2,6                                   | 10,4    | 3325,2                          | 77,75                   | 37,0              | 648                            | 648                      | 11416                              | 11314                    | 83,0                | 415                              | 3988        | 8,4                               | 165,0                                     | 110,5       |
| 2024    | 104,1               | 2,4                                   | 10,9    | 3429,4                          | 80,18                   | 38,1              | 646                            | 646                      | 12061                              | 11960                    | 83,9                | 468                              | 4456        | 7,9                               | 173,0                                     | 104,1       |
| 2025    | 97,5                | 2,3                                   | 11,5    | 3526,9                          | 82,46                   | 39,2              | 631                            | 631                      | 12692                              | 12591                    | 84,5                | 517                              | 4973        | 7,4                               | 180,4                                     | 97,5        |
| 2026    | 89,9                | 2,1                                   | 12,0    | 3616,8                          | 84,56                   | 40,2              | 615                            | 615                      | 13307                              | 13205                    | 85,4                | 561                              | 5535        | 6,8                               | 187,2                                     | 89,9        |
| 2027    | 85,3                | 2,0                                   | 12,9    | 3702,1                          | 86,56                   | 41,1              | 595                            | 595                      | 13902                              | 13801                    | 85,7                | 604                              | 6139        | 6,5                               | 193,6                                     | 85,3        |
| 2028    | 79,0                | 1,8                                   | 13,7    | 3781,1                          | 88,41                   | 42,0              | 577                            | 577                      | 14479                              | 14378                    | 86,3                | 584                              | 6722        | 6,0                               | 199,6                                     | 79,0        |
| 2029    | 72,8                | 1,7                                   | 14,7    | 3853,9                          | 90,11                   | 42,8              | 560                            | 560                      | 15039                              | 14937                    | 87,0                | 564                              | 7286        | 5,5                               | 205,2                                     | 72,8        |
| 2030    | 65,1                | 1,5                                   | 15,4    | 3919,0                          | 91,63                   | 43,6              | 532                            | 532                      | 15571                              | 15469                    | 87,8                | 533                              | 7819        | 4,9                               | 210,1                                     | 65,1        |
| 2031    | 57,5                | 1,3                                   | 16,1    | 3976,5                          | 92,97                   | 44,2              | 506                            | 506                      | 16077                              | 15975                    | 88,6                | 504                              | 8323        | 4,4                               | 214,5                                     | 57,5        |
| 2032    | 49,8                | 1,2                                   | 16,6    | 4026,3                          | 94,14                   | 44,8              | 481                            | 481                      | 16558                              | 16456                    | 89,6                | 476                              | 8798        | 3,8                               | 218,2                                     | 49,8        |
| 2033    | 40,3                | 0,9                                   | 16,1    | 4066,6                          | 95,08                   | 45,2              | 457                            | 457                      | 17015                              | 16914                    | 91,2                | 448                              | 9246        | 3,1                               | 221,3                                     | 40,3        |
| 2034    | 33,4                | 0,8                                   | 15,9    | 4100,0                          | 95,86                   | 45,6              | 435                            | 435                      | 17450                              | 17349                    | 92,3                | 422                              | 9668        | 2,5                               | 223,9                                     | 33,4        |
| 2035    | 28,6                | 0,7                                   | 16,2    | 4128,6                          | 96,53                   | 45,9              | 414                            | 414                      | 17864                              | 17762                    | 93,1                | 399                              | 10067       | 2,2                               | 226,0                                     | 28,6        |
| 2036    | 24,4                | 0,6                                   | 16,5    | 4153,0                          | 97,10                   | 46,2              | 393                            | 393                      | 18257                              | 18156                    | 93,8                | 377                              | 10445       | 1,9                               | 227,9                                     | 24,4        |
| 2037    | 20,6                | 0,5                                   | 16,6    | 4173,6                          | 97,58                   | 46,4              | 360                            | 360                      | 18617                              | 18515                    | 94,3                | 360                              | 10804       | 1,6                               | 229,5                                     | 20,6        |
| 2038    | 17,6                | 0,4                                   | 17,0    | 4191,2                          | 97,99                   | 46,6              | 329                            | 329                      | 18945                              | 18844                    | 94,6                | 328                              | 11132       | 1,4                               | 230,8                                     | 17,6        |
| 2039    | 14,1                | 0,3                                   | 16,5    | 4205,4                          | 98,32                   | 46,7              | 305                            | 305                      | 19251                              | 19149                    | 95,4                | 303                              | 11435       | 1,1                               | 231,9                                     | 14,1        |
| 2040    | 12,0                | 0,3                                   | 16,8    | 4217,4                          | 98,61                   | 46,9              | 290                            | 290                      | 19540                              | 19439                    | 95,9                | 287                              | 11722       | 0,9                               | 232,8                                     | 12,0        |
| 2041    | 10,2                | 0,2                                   | 17,1    | 4227,6                          | 98,84                   | 47,0              | 273                            | 273                      | 19813                              | 19711                    | 96,3                | 269                              | 11991       | 0,8                               | 233,6                                     | 10,2        |
| 2042    | 8,7                 | 0,2                                   | 17,6    | 4236,3                          | 99,05                   | 47,1              | 248                            | 248                      | 20061                              | 19960                    | 96,5                | 245                              | 12236       | 0,7                               | 234,3                                     | 8,7         |
| 2043    | 7,8                 | 0,2                                   | 19,2    | 4244,1                          | 99,23                   | 47,2              | 226                            | 226                      | 20287                              | 20185                    | 96,5                | 223                              | 12459       | 0,6                               | 234,9                                     | 7,8         |
| 2044    | 7,0                 | 0,2                                   | 21,3    | 4251,1                          | 99,39                   | 47,3              | 205                            | 205                      | 20492                              | 20391                    | 96,6                | 202                              | 12661       | 0,5                               | 235,4                                     | 7,0         |
| 2045    | 6,3                 | 0,1                                   | 24,4    | 4257,4                          | 99,54                   | 47,3              | 187                            | 187                      | 20679                              | 20578                    | 96,6                | 184                              | 12845       | 0,5                               | 235,9                                     | 6,3         |
| 2046    | 5,7                 | 0,1                                   | 29,1    | 4263,1                          | 99,68                   | 47,4              | 170                            | 170                      | 20850                              | 20748                    | 96,7                | 168                              | 13013       | 0,4                               | 236,4                                     | 5,7         |
| 2047    | 5,1                 | 0,1                                   | 36,9    | 4268,2                          | 99,80                   | 47,4              | 155                            | 155                      | 21004                              | 20903                    | 96,7                | 152                              | 13165       | 0,4                               | 236,8                                     | 5,1         |
| 2048    | 4,6                 | 0,1                                   | 52,6    | 4272,8                          | 99,90                   | 47,5              | 141                            | 141                      | 21145                              | 21044                    | 96,7                | 139                              | 13304       | 0,4                               | 237,1                                     | 4,6         |
| 2049    | 4,2                 | 0,1                                   | 100,0   | 4277,0                          | 100,00                  | 47,5              | 128                            | 128                      | 21273                              | 21172                    | 96,8                | 126                              | 13430       | 0,3                               | 237,4                                     | 4,2         |

Таблица 4.2.9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на низезалегающий горизонт Pz |                                         |                                     | Перевод скважин на низезалегающий горизонт Ю-I | Ввод скважин из других категорий | Выбытие скважин |                 | Перевод скв. врем. дающих нефть в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                  | Приемистость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|-------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II |                                                |                                  | Всего           | в т. ч. нагнет. |                                       | Всего                                    | механи-зир. |                | нефти, т/сут               | жид-кости, т/сут |                                     |
| 2021    | 0                       | 0      | 0       | 35                                           | 55                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 8              | 7,1                        | 90,4             | 203,1                               |
| 2022    | 1                       | 1      | 0       | 36                                           | 57                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 2                                | 0               | 0               | 1                                     | 26                                       | 26          | 9              | 6,2                        | 64,7             | 176,6                               |
| 2023    | 1                       | 1      | 0       | 37                                           | 59                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 27                                       | 27          | 9              | 6,3                        | 60,2             | 172,7                               |
| 2024    | 0                       | 0      | 0       | 37                                           | 59                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 2                                              | 0                                | 0               | 0               | 1                                     | 24                                       | 24          | 10             | 5,4                        | 58,7             | 138,3                               |
| 2025    | 1                       | 1      | 0       | 38                                           | 60                                             | 1                                             | 1                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 25                                       | 25          | 10             | 4,6                        | 57,8             | 139,2                               |
| 2026    | 0                       | 0      | 0       | 38                                           | 60                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 25                                       | 25          | 10             | 4,1                        | 56,2             | 137,3                               |
| 2027    | 1                       | 1      | 0       | 39                                           | 62                                             | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 24                                       | 24          | 10             | 3,9                        | 55,5             | 133,0                               |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 3,7                        | 56,0             | 128,6                               |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 3,4                        | 56,2             | 125,9                               |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 3,1                        | 55,5             | 124,0                               |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 2,8                        | 54,8             | 122,0                               |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 2               | 0               | 0                                     | 21                                       | 21          | 10             | 2,8                        | 55,3             | 118,0                               |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 20                                       | 20          | 10             | 2,7                        | 56,9             | 112,6                               |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 19                                       | 19          | 10             | 2,7                        | 57,1             | 107,8                               |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 19                                       | 19          | 10             | 2,4                        | 57,3             | 105,3                               |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 19                                       | 19          | 10             | 2,2                        | 56,1             | 103,0                               |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 19                                       | 19          | 10             | 2,1                        | 55,2             | 101,2                               |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 18                                       | 18          | 10             | 2,1                        | 54,6             | 97,7                                |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 17                                       | 17          | 10             | 2,0                        | 54,9             | 93,2                                |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 16                                       | 16          | 10             | 2,0                        | 56,6             | 90,5                                |
| 2041    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 15                                       | 15          | 10             | 2,1                        | 58,5             | 87,9                                |
| 2042    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 14                                       | 14          | 10             | 2,1                        | 60,8             | 85,4                                |
| 2043    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 2               | 1               | 0                                     | 12                                       | 12          | 9              | 2,3                        | 62,7             | 88,6                                |
| 2044    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 12                                       | 12          | 9              | 2,2                        | 65,9             | 85,9                                |
| 2045    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 12                                       | 12          | 9              | 2,1                        | 64,0             | 83,5                                |
| 2046    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 2,2                        | 65,0             | 81,1                                |
| 2047    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 2,1                        | 65,7             | 78,5                                |
| 2048    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 1,9                        | 63,2             | 75,3                                |
| 2049    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 1,4                        | 58,5             | 69,5                                |
| 2050    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 1,3                        | 55,2             | 65,5                                |
| 2051    | 0                       | 0      | 0       | 39                                           | 62                                             | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 11                                       | 11          | 9              | 1,0                        | 52,0             | 61,5                                |



Таблица 4.2.10 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Коэф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Компен-сация отбор. закач-кой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | началь-ных                            | текущих |                                  |                               |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая                          | накоп-ленная |                                  | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 49,4                 | 1,6                                   | 8,4     | 2478                             | 82,2                          | 39,5               | 520,32                         | 520,3                    | 5908,44                            | 5783,5                   | 90,5                 | 463,5                            | 2847,2       | 87,1                             | 3,8                                       | 80,7         |
| 2022    | 50,3                 | 1,7                                   | 9,4     | 2529                             | 83,9                          | 40,3               | 494,38                         | 494,4                    | 6402,82                            | 6277,9                   | 89,8                 | 453,3                            | 3300,5       | 94,6                             | 3,8                                       | 84,5         |
| 2023    | 53,1                 | 1,8                                   | 10,9    | 2582                             | 85,6                          | 41,1               | 497,90                         | 497,9                    | 6900,72                            | 6775,8                   | 89,3                 | 443,3                            | 3743,8       | 98,8                             | 3,9                                       | 88,4         |
| 2024    | 40,7                 | 1,3                                   | 9,4     | 2622                             | 87,0                          | 41,8               | 466,88                         | 466,9                    | 7367,60                            | 7242,7                   | 91,3                 | 431,7                            | 4175,5       | 100                              | 3,0                                       | 91,4         |
| 2025    | 36,2                 | 1,2                                   | 9,2     | 2659                             | 88,2                          | 42,3               | 441,57                         | 441,6                    | 7809,17                            | 7684,2                   | 91,8                 | 434,5                            | 4610,0       | 100                              | 2,7                                       | 94,1         |
| 2026    | 32,3                 | 1,1                                   | 9,1     | 2691                             | 89,2                          | 42,8               | 438,14                         | 438,1                    | 8247,31                            | 8122,4                   | 92,6                 | 428,6                            | 5038,6       | 100                              | 2,4                                       | 96,5         |
| 2027    | 29,3                 | 1,0                                   | 9,0     | 2720                             | 90,2                          | 43,3               | 424,60                         | 424,6                    | 8671,91                            | 8547,0                   | 93,1                 | 415,1                            | 5453,7       | 100                              | 2,2                                       | 98,6         |
| 2028    | 26,6                 | 0,9                                   | 9,0     | 2747                             | 91,1                          | 43,7               | 410,89                         | 410,9                    | 9082,80                            | 8957,9                   | 93,5                 | 401,5                            | 5855,1       | 100                              | 2,0                                       | 100,6        |
| 2029    | 24,2                 | 0,8                                   | 9,0     | 2771                             | 91,9                          | 44,1               | 403,44                         | 403,4                    | 9486,24                            | 9361,3                   | 94,0                 | 392,8                            | 6248,0       | 100                              | 1,8                                       | 102,4        |
| 2030    | 22,4                 | 0,7                                   | 9,2     | 2793                             | 92,6                          | 44,5               | 398,41                         | 398,4                    | 9884,65                            | 9759,7                   | 94,4                 | 386,8                            | 6634,8       | 100                              | 1,7                                       | 104,1        |
| 2031    | 20,4                 | 0,7                                   | 9,2     | 2814                             | 93,3                          | 44,8               | 393,22                         | 393,2                    | 10277,87                           | 10152,9                  | 94,8                 | 380,6                            | 7015,4       | 100                              | 1,5                                       | 105,6        |
| 2032    | 18,7                 | 0,6                                   | 9,3     | 2832                             | 93,9                          | 45,1               | 380,00                         | 380,0                    | 10657,88                           | 10532,9                  | 95,1                 | 368,3                            | 7383,7       | 100                              | 1,4                                       | 107,0        |
| 2033    | 17,2                 | 0,6                                   | 9,4     | 2849                             | 94,5                          | 45,4               | 363,92                         | 363,9                    | 11021,79                           | 10896,9                  | 95,3                 | 351,4                            | 7735,1       | 100                              | 1,3                                       | 108,3        |
| 2034    | 15,8                 | 0,5                                   | 9,5     | 2865                             | 95,0                          | 45,6               | 347,22                         | 347,2                    | 11369,02                           | 11244,1                  | 95,5                 | 336,5                            | 8071,7       | 100                              | 1,2                                       | 109,5        |
| 2035    | 14,3                 | 0,5                                   | 9,5     | 2880                             | 95,5                          | 45,8               | 339,74                         | 339,7                    | 11708,76                           | 11583,8                  | 95,8                 | 328,5                            | 8400,2       | 100                              | 1,1                                       | 110,6        |
| 2036    | 13,3                 | 0,4                                   | 9,8     | 2893                             | 95,9                          | 46,1               | 332,82                         | 332,8                    | 12041,58                           | 11916,6                  | 96,0                 | 321,3                            | 8721,5       | 100                              | 1,0                                       | 111,6        |
| 2037    | 12,5                 | 0,4                                   | 10,3    | 2905                             | 96,4                          | 46,3               | 327,51                         | 327,5                    | 12369,09                           | 12244,1                  | 96,2                 | 315,8                            | 9037,3       | 100                              | 1,0                                       | 112,5        |
| 2038    | 11,6                 | 0,4                                   | 10,6    | 2917                             | 96,8                          | 46,4               | 315,35                         | 315,3                    | 12684,44                           | 12559,5                  | 96,3                 | 305,0                            | 9342,4       | 100                              | 0,9                                       | 113,4        |
| 2039    | 10,8                 | 0,4                                   | 11,1    | 2928                             | 97,1                          | 46,6               | 299,61                         | 299,6                    | 12984,05                           | 12859,1                  | 96,4                 | 290,9                            | 9633,3       | 100                              | 0,8                                       | 114,3        |
| 2040    | 10,2                 | 0,3                                   | 11,7    | 2938                             | 97,4                          | 46,8               | 291,22                         | 291,2                    | 13275,27                           | 13150,3                  | 96,5                 | 282,5                            | 9915,8       | 100                              | 0,8                                       | 115,0        |
| 2041    | 9,7                  | 0,3                                   | 12,6    | 2948                             | 97,8                          | 46,9               | 283,13                         | 283,1                    | 13558,39                           | 13433,5                  | 96,6                 | 274,4                            | 10190,2      | 100                              | 0,7                                       | 115,8        |
| 2042    | 9,1                  | 0,3                                   | 13,6    | 2957                             | 98,1                          | 47,1               | 275,33                         | 275,3                    | 13833,73                           | 13708,8                  | 96,7                 | 266,7                            | 10456,8      | 100                              | 0,7                                       | 116,5        |
| 2043    | 8,5                  | 0,3                                   | 14,6    | 2965                             | 98,4                          | 47,2               | 254,47                         | 254,5                    | 14088,20                           | 13963,3                  | 96,7                 | 248,9                            | 10705,7      | 100                              | 0,7                                       | 117,1        |
| 2044    | 8,1                  | 0,3                                   | 16,4    | 2973                             | 98,6                          | 47,3               | 246,81                         | 246,8                    | 14335,00                           | 14210,1                  | 96,7                 | 241,3                            | 10947,1      | 100                              | 0,6                                       | 117,8        |
| 2045    | 7,8                  | 0,3                                   | 18,8    | 2981                             | 98,9                          | 47,5               | 239,84                         | 239,8                    | 14574,85                           | 14449,9                  | 96,8                 | 234,4                            | 11181,5      | 100                              | 0,6                                       | 118,4        |
| 2046    | 7,5                  | 0,2                                   | 22,1    | 2989                             | 99,1                          | 47,6               | 233,15                         | 233,2                    | 14808,00                           | 14683,1                  | 96,8                 | 227,8                            | 11409,3      | 100                              | 0,6                                       | 118,9        |
| 2047    | 7,1                  | 0,2                                   | 27,2    | 2996                             | 99,4                          | 47,7               | 225,68                         | 225,7                    | 15033,68                           | 14908,7                  | 96,8                 | 220,5                            | 11629,8      | 100                              | 0,5                                       | 119,5        |
| 2048    | 6,4                  | 0,2                                   | 33,5    | 3002                             | 99,6                          | 47,8               | 216,98                         | 217,0                    | 15250,66                           | 15125,7                  | 97,1                 | 211,6                            | 11841,4      | 100                              | 0,5                                       | 120,0        |
| 2049    | 5,0                  | 0,2                                   | 39,1    | 3007                             | 99,7                          | 47,9               | 200,74                         | 200,7                    | 15451,40                           | 15326,5                  | 97,5                 | 195,1                            | 12036,5      | 100                              | 0,4                                       | 120,4        |
| 2050    | 4,4                  | 0,1                                   | 56,1    | 3012                             | 99,9                          | 47,9               | 189,44                         | 189,4                    | 15640,84                           | 15515,9                  | 97,7                 | 183,9                            | 12220,4      | 100                              | 0,3                                       | 120,7        |
| 2051    | 3,4                  | 0,1                                   | 100,0   | 3015,00                          | 100,0                         | 48,0               | 178,35                         | 178,3                    | 15819,19                           | 15694,2                  | 98,1                 | 172,6                            | 12393,0      | 100                              | 0,3                                       | 121,0        |



Таблица 4.2.11 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-П+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта РЗ). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разра-ботки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Выбытие скважин |         | Перевод скв врем дающих нефть в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 | Приемистость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|------------------------------|--------|---------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                               |                                                | добыв.          | нагнет. |                                     | Всего                                    | механизир. |                | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |                                     |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 0                                   | 7                                        | 7          | 2              | 4,5                        | 14,5            | 13,5                                |
| 2022    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                   | 6                                        | 6          | 3              | 5,0                        | 15,8            | 14,4                                |
| 2023    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                   | 5                                        | 5          | 4              | 5,2                        | 17,5            | 11,5                                |
| 2024    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                   | 4                                        | 4          | 5              | 4,4                        | 16,8            | 8,5                                 |
| 2025    | 2                            | 2      | 0       | 15                                            | 23                                             | 0               | 0       | 0                                   | 6                                        | 6          | 5              | 4,2                        | 17,0            | 11,1                                |
| 2026    | 2                            | 2      | 0       | 17                                            | 27                                             | 0               | 0       | 0                                   | 8                                        | 8          | 5              | 4,0                        | 20,9            | 21,4                                |
| 2027    | 2                            | 2      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 10                                       | 10         | 5              | 4,1                        | 23,7            | 32,8                                |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 3,6                        | 23,3            | 34,7                                |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 3,7                        | 22,9            | 34,8                                |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 3,5                        | 22,5            | 34,0                                |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 3,3                        | 22,1            | 33,3                                |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 3,1                        | 21,4            | 32,1                                |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 9                                        | 9          | 5              | 2,9                        | 20,9            | 31,2                                |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 2               | 0       | 0                                   | 7                                        | 7          | 5              | 3,1                        | 26,4            | 30,7                                |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 7                                        | 7          | 5              | 3,4                        | 26,4            | 30,6                                |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 7                                        | 7          | 5              | 3,3                        | 26,4            | 30,5                                |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 7                                        | 7          | 5              | 3,0                        | 26,3            | 30,2                                |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                   | 6                                        | 6          | 5              | 3,0                        | 28,2            | 29,8                                |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 6                                        | 6          | 5              | 2,9                        | 30,3            | 29,5                                |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                   | 5                                        | 5          | 5              | 2,9                        | 32,4            | 28,8                                |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 5                                        | 5          | 5              | 2,7                        | 35,0            | 28,0                                |
| 2042    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                   | 5                                        | 5          | 5              | 1,9                        | 32,0            | 25,4                                |





Таблица 4.2.12 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-П+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта РЗ). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |          | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Коеф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Компен-сация отбор. закачкой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|---------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                     | началь-ных                            | теку-щих |                                  |                               |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая                          | накоп-ленная |                                 | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 12,0                | 5,3                                   | 6,8      | 62,7                             | 27,5                          | 4,1                | 34,8                           | 34,8                     | 169,1                              | 169,1                    | 65,5                 | 1,2                              | 4,2          | 3,0                             | 0,6                                       | 2,1          |
| 2022    | 10,2                | 4,5                                   | 6,2      | 72,9                             | 32,0                          | 4,8                | 32,08                          | 32,1                     | 201,2                              | 201,2                    | 68,2                 | 11,2                             | 15,5         | 30,3                            | 0,5                                       | 2,6          |
| 2023    | 8,9                 | 3,9                                   | 5,7      | 81,8                             | 35,9                          | 5,4                | 30,07                          | 30,1                     | 231,3                              | 231,2                    | 70,4                 | 12,6                             | 28,0         | 36,7                            | 0,4                                       | 3,0          |
| 2024    | 6,2                 | 2,7                                   | 4,2      | 88,0                             | 38,6                          | 5,8                | 23,57                          | 23,6                     | 254,8                              | 254,8                    | 73,7                 | 11,9                             | 40,0         | 45,3                            | 0,3                                       | 3,3          |
| 2025    | 6,6                 | 2,9                                   | 4,7      | 94,6                             | 41,5                          | 6,2                | 26,51                          | 26,5                     | 281,3                              | 281,3                    | 75,1                 | 17,3                             | 57,3         | 58,9                            | 0,3                                       | 3,6          |
| 2026    | 8,7                 | 3,8                                   | 6,5      | 103,3                            | 45,3                          | 6,8                | 45,55                          | 45,5                     | 326,9                              | 326,9                    | 80,9                 | 33,4                             | 90,7         | 68,4                            | 0,4                                       | 4,1          |
| 2027    | 11,5                | 5,0                                   | 9,2      | 114,8                            | 50,4                          | 7,5                | 66,47                          | 66,5                     | 393,4                              | 393,3                    | 82,7                 | 51,2                             | 141,9        | 72,6                            | 0,6                                       | 4,6          |
| 2028    | 10,8                | 4,7                                   | 9,5      | 125,6                            | 55,1                          | 8,2                | 65,45                          | 65,5                     | 458,8                              | 458,8                    | 83,5                 | 54,2                             | 196,1        | 78,4                            | 0,5                                       | 5,1          |
| 2029    | 10,3                | 4,5                                   | 10,1     | 135,9                            | 59,6                          | 8,9                | 64,38                          | 64,4                     | 523,2                              | 523,2                    | 84                   | 54,2                             | 250,4        | 80                              | 0,5                                       | 5,6          |
| 2030    | 9,8                 | 4,3                                   | 10,6     | 145,7                            | 63,9                          | 9,5                | 63,23                          | 63,2                     | 586,4                              | 586,4                    | 84,5                 | 53,1                             | 303,5        | 80                              | 0,5                                       | 6,1          |
| 2031    | 9,3                 | 4,1                                   | 11,3     | 155,0                            | 68,0                          | 10,1               | 62,00                          | 62,0                     | 648,4                              | 648,4                    | 85                   | 51,9                             | 355,4        | 80                              | 0,5                                       | 6,6          |
| 2032    | 8,70                | 3,8                                   | 11,9     | 163,7                            | 71,8                          | 10,7               | 60,00                          | 60,0                     | 708,4                              | 708,4                    | 85,5                 | 50,1                             | 405,5        | 80                              | 0,4                                       | 7,0          |
| 2033    | 8,20                | 3,6                                   | 12,8     | 171,9                            | 75,4                          | 11,3               | 58,57                          | 58,6                     | 767,0                              | 767,0                    | 86                   | 48,8                             | 454,2        | 80                              | 0,4                                       | 7,4          |
| 2034    | 7,80                | 3,4                                   | 13,9     | 179,7                            | 78,8                          | 11,8               | 57,78                          | 57,8                     | 824,8                              | 824,7                    | 86,5                 | 48,0                             | 502,2        | 80                              | 0,4                                       | 7,8          |
| 2035    | 7,50                | 3,3                                   | 15,5     | 187,2                            | 82,1                          | 12,3               | 57,69                          | 57,7                     | 882,5                              | 882,4                    | 87,0                 | 47,7                             | 549,9        | 80                              | 0,4                                       | 8,1          |
| 2036    | 7,2                 | 3,2                                   | 17,7     | 194,4                            | 85,3                          | 12,7               | 57,60                          | 57,6                     | 940,1                              | 940,0                    | 87,5                 | 47,5                             | 597,4        | 80                              | 0,3                                       | 8,5          |
| 2037    | 6,6                 | 2,9                                   | 19,6     | 201,0                            | 88,2                          | 13,2               | 57,39                          | 57,4                     | 997,4                              | 997,4                    | 88,5                 | 47,1                             | 644,5        | 80                              | 0,3                                       | 8,8          |
| 2038    | 6                   | 2,6                                   | 22,2     | 207,0                            | 90,8                          | 13,5               | 57,14                          | 57,1                     | 1054,6                             | 1054,6                   | 89,5                 | 46,6                             | 691,1        | 80                              | 0,3                                       | 9,1          |
| 2039    | 5,5                 | 2,4                                   | 26,2     | 212,5                            | 93,2                          | 13,9               | 56,70                          | 56,7                     | 1111,3                             | 1111,3                   | 90,3                 | 46,0                             | 737,0        | 80                              | 0,3                                       | 9,3          |
| 2040    | 4,9                 | 2,1                                   | 31,6     | 217,4                            | 95,4                          | 14,2               | 55,68                          | 55,7                     | 1167,0                             | 1167,0                   | 91,2                 | 44,9                             | 781,9        | 80                              | 0,2                                       | 9,6          |
| 2041    | 4,2                 | 1,8                                   | 39,6     | 221,6                            | 97,2                          | 14,5               | 54,55                          | 54,5                     | 1221,5                             | 1221,5                   | 92,3                 | 43,7                             | 825,6        | 80                              | 0,2                                       | 9,8          |
| 2042    | 3,0                 | 1,3                                   | 46,9     | 224,607                          | 98,5                          | 14,7               | 50,00                          | 50,0                     | 1271,5                             | 1271,5                   | 94                   | 39,6                             | 865,2        | 80                              | 0,1                                       | 9,9          |

Таблица 4.2.13 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-І). Контрактная территория АО «ПКРР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | перевод с горизонта М-II | Выбытие скважин |         | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------|------------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                              |                                                |                          | добыв.          | нагнет. | Всего                                    | механизир. | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 2,1                        | 21,2            |
| 2022    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 2,0                        | 21,8            |
| 2023    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,7                        | 20,2            |
| 2024    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,4                        | 17,4            |
| 2025    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,2                        | 16,9            |
| 2026    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 2                        | 1               | 0       | 2                                        | 2          | 2,8                        | 30,3            |
| 2027    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 4,6                        | 71,3            |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,6                        | 65,3            |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,9                        | 61,1            |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,7                        | 59,1            |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,5                        | 56,6            |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,4                        | 54,9            |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,2                        | 52,2            |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,0                        | 50,0            |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,9                        | 47,9            |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,7                        | 45,4            |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,6                        | 43,8            |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,4                        | 41,3            |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,2                        | 37,9            |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,1                        | 33,8            |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 0,9                        | 29,5            |



Таблица 4.2.14 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-І). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых, % | Коэф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|         |                      | начальных                             | текущих |                                  |                          |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                                   | накопленная |
| 2021    | 0,73                 | 1,4                                   | 2,9     | 28,25                            | 53                       | 15,2               | 7,5                            | 7,5                      | 49,70                              | 41,4                     | 90,3                | 0,2                                       | 0,73        |
| 2022    | 0,62                 | 1,2                                   | 2,5     | 28,87                            | 54                       | 15,5               | 6,8                            | 6,8                      | 56,50                              | 48,2                     | 90,4                | 0,1                                       | 0,62        |
| 2023    | 0,54                 | 1,0                                   | 2,2     | 29,41                            | 55                       | 15,8               | 6,3                            | 6,3                      | 62,80                              | 54,5                     | 90,9                | 0,1                                       | 0,54        |
| 2024    | 0,45                 | 0,8                                   | 1,9     | 29,86                            | 56                       | 16,1               | 5,4                            | 5,4                      | 68,22                              | 59,9                     | 91,7                | 0,1                                       | 0,45        |
| 2025    | 0,38                 | 0,7                                   | 1,6     | 30,24                            | 57                       | 16,3               | 5,3                            | 5,3                      | 73,50                              | 65,2                     | 92,8                | 0,1                                       | 0,38        |
| 2026    | 1,30                 | 2,5                                   | 5,7     | 31,54                            | 60                       | 17,0               | 18,9                           | 18,9                     | 92,39                              | 84,1                     | 93,1                | 0,3                                       | 1,30        |
| 2027    | 2,85                 | 5,4                                   | 13,3    | 34,39                            | 65                       | 18,5               | 44,5                           | 44,5                     | 136,90                             | 128,6                    | 93,6                | 0,6                                       | 2,85        |
| 2028    | 2,24                 | 4,2                                   | 12,0    | 36,63                            | 69                       | 19,7               | 40,7                           | 40,7                     | 177,65                             | 169,3                    | 94,5                | 0,5                                       | 2,24        |
| 2029    | 1,80                 | 3,4                                   | 11,0    | 38,43                            | 73                       | 20,7               | 38,1                           | 38,1                     | 215,79                             | 207,5                    | 95,3                | 0,4                                       | 1,80        |
| 2030    | 1,70                 | 3,2                                   | 11,7    | 40,13                            | 76                       | 21,6               | 36,9                           | 36,9                     | 252,67                             | 244,4                    | 95,4                | 0,4                                       | 1,70        |
| 2031    | 1,59                 | 3,0                                   | 12,4    | 41,72                            | 79                       | 22,4               | 35,4                           | 35,4                     | 288,02                             | 279,7                    | 95,5                | 0,4                                       | 1,59        |
| 2032    | 1,49                 | 2,8                                   | 13,2    | 43,21                            | 82                       | 23,2               | 34,3                           | 34,3                     | 322,32                             | 314,0                    | 95,7                | 0,3                                       | 1,49        |
| 2033    | 1,37                 | 2,6                                   | 14,0    | 44,58                            | 84                       | 24,0               | 32,6                           | 32,6                     | 354,92                             | 346,6                    | 95,8                | 0,3                                       | 1,37        |
| 2034    | 1,26                 | 2,4                                   | 15,0    | 45,84                            | 86                       | 24,6               | 31,2                           | 31,2                     | 386,13                             | 377,8                    | 96,0                | 0,3                                       | 1,26        |
| 2035    | 1,17                 | 2,2                                   | 16,3    | 47,01                            | 89                       | 25,3               | 29,9                           | 29,9                     | 416,04                             | 407,7                    | 96,1                | 0,3                                       | 1,17        |
| 2036    | 1,06                 | 2,0                                   | 17,7    | 48,07                            | 91                       | 25,8               | 28,3                           | 28,3                     | 444,35                             | 436,0                    | 96,3                | 0,2                                       | 1,06        |
| 2037    | 0,98                 | 1,8                                   | 19,9    | 49,05                            | 93                       | 26,4               | 27,4                           | 27,4                     | 471,72                             | 463,4                    | 96,4                | 0,2                                       | 0,98        |
| 2038    | 0,88                 | 1,7                                   | 22,3    | 49,93                            | 94                       | 26,8               | 25,8                           | 25,8                     | 497,49                             | 489,2                    | 96,6                | 0,2                                       | 0,88        |
| 2039    | 0,78                 | 1,5                                   | 25,4    | 50,71                            | 96                       | 27,3               | 23,7                           | 23,7                     | 521,17                             | 512,9                    | 96,7                | 0,2                                       | 0,78        |
| 2040    | 0,67                 | 1,3                                   | 29,3    | 51,38                            | 97                       | 27,6               | 21,1                           | 21,1                     | 542,26                             | 533,9                    | 96,8                | 0,2                                       | 0,67        |
| 2041    | 0,56                 | 1,1                                   | 34,6    | 51,94                            | 98                       | 27,9               | 18,4                           | 18,4                     | 560,70                             | 552,4                    | 97,0                | 0,1                                       | 0,56        |

Таблица 4.2.15 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1, 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разра-ботки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод скважин |                                        |                                    | Выбытие скважин |         | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|------------------------------|--------|---------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                               |                                                | Всего        | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-П | из добывающего фонда горизонта М-П | добыв.          | нагнет. | Всего                                    | механизир. | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2025    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 1            | 1                                      | 0                                  | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 9,3                        | 91,3            |
| 2026    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 8,7                        | 87,2            |
| 2027    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 1            | 0                                      | 1                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 5,4                        | 56,7            |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,8                        | 42,2            |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,7                        | 41,4            |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,4                        | 40,4            |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,2                        | 39,6            |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,0                        | 38,7            |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,9                        | 37,9            |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,7                        | 36,9            |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,6                        | 35,7            |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,5                        | 35,0            |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,2                        | 34,0            |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,0                        | 32,8            |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,9                        | 31,2            |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 1                                             | 1,7                                            | 0            | 0                                      | 0                                  | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,7                        | 30,2            |



Таблица 4.2.16 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1, 2

| Годы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых, % | Кэф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|------|---------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|      |                     | начальных                             | текущих |                                 |                         |                  | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                                   | накопленная |
| 2025 | 2,9                 | 9,4                                   | 9,5     | 3,5                             | 11,3                    | 3,2              | 28,5                           | 28,5                     | 5,8                                | 5,8                      | 89,8                | 0,1                                       | 0,2         |
| 2026 | 2,7                 | 8,7                                   | 9,8     | 6,2                             | 20,0                    | 5,6              | 27,2                           | 27,2                     | 24,3                               | 24,3                     | 90,1                | 0,1                                       | 0,3         |
| 2027 | 2,5                 | 8,2                                   | 10,2    | 8,7                             | 28,4                    | 7,9              | 26,5                           | 26,5                     | 53,8                               | 53,8                     | 90,4                | 0,1                                       | 0,4         |
| 2028 | 2,4                 | 7,7                                   | 10,8    | 11,1                            | 35,8                    | 10,0             | 26,3                           | 26,3                     | 82,7                               | 82,7                     | 90,9                | 0,1                                       | 0,5         |
| 2029 | 2,3                 | 7,3                                   | 11,5    | 13,4                            | 43,2                    | 12,1             | 25,9                           | 25,9                     | 110,8                              | 110,8                    | 91,2                | 0,1                                       | 0,6         |
| 2030 | 2,2                 | 6,9                                   | 12,2    | 15,6                            | 50,0                    | 14,0             | 25,2                           | 25,2                     | 138,0                              | 138,0                    | 91,5                | 0,1                                       | 0,8         |
| 2031 | 2,0                 | 6,5                                   | 13,1    | 17,6                            | 56,8                    | 15,9             | 24,7                           | 24,7                     | 164,1                              | 164,1                    | 91,8                | 0,1                                       | 0,8         |
| 2032 | 1,9                 | 6,1                                   | 14,2    | 19,5                            | 62,9                    | 17,6             | 24,1                           | 24,1                     | 188,9                              | 188,9                    | 92,1                | 0,1                                       | 0,9         |
| 2033 | 1,8                 | 5,8                                   | 15,5    | 21,3                            | 69,0                    | 19,3             | 23,7                           | 23,7                     | 212,5                              | 212,5                    | 92,4                | 0,1                                       | 1,0         |
| 2034 | 1,7                 | 5,5                                   | 17,5    | 23,0                            | 74,8                    | 20,9             | 23,0                           | 23,0                     | 234,9                              | 234,9                    | 92,6                | 0,1                                       | 1,1         |
| 2035 | 1,6                 | 5,2                                   | 20,1    | 24,6                            | 80,6                    | 22,5             | 22,3                           | 22,3                     | 256,2                              | 256,2                    | 92,8                | 0,1                                       | 1,2         |
| 2036 | 1,5                 | 4,9                                   | 23,9    | 26,1                            | 86,1                    | 24,1             | 21,8                           | 21,8                     | 276,4                              | 276,4                    | 93,0                | 0,1                                       | 1,3         |
| 2037 | 1,4                 | 4,5                                   | 28,6    | 27,5                            | 91,6                    | 25,6             | 21,2                           | 21,2                     | 295,6                              | 295,6                    | 93,4                | 0,1                                       | 1,3         |
| 2038 | 1,3                 | 4,1                                   | 36,5    | 28,8                            | 95,5                    | 26,7             | 20,5                           | 20,5                     | 313,1                              | 313,1                    | 93,8                | 0,1                                       | 1,4         |
| 2039 | 1,2                 | 3,7                                   | 52,3    | 29,9                            | 98,4                    | 27,5             | 19,5                           | 19,5                     | 329,2                              | 329,2                    | 94,1                | 0,1                                       | 1,4         |
| 2040 | 1,1                 | 3,4                                   | 100,0   | 31,000                          | 100                     | 27,9             | 18,8                           | 18,8                     | 344,0                              | 344,0                    | 94,4                | 0,1                                       | 1,5         |



Таблица 4.2.17 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 1

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод скважин из других категорий | Ввод из наблюд. фонда | Выбытие скважин |         | Перевод скв. врем. дающих нефть в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|---------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                              |                                                |                                  |                       | Добыв.          | Нагнет. |                                       | Всего                                    | механизир. |                | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 50                                           | 78,6                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 31                                       | 31         | 10             | 6,3                        | 54,5            |
| 2022    | 1                            | 1      | 0       | 51                                           | 80,2                                           | 2                                | 0                     | 0               | 0       | 2                                     | 33                                       | 33         | 12             | 6,1                        | 53,4            |
| 2023    | 1                            | 1      | 0       | 52                                           | 81,8                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 1                                     | 33                                       | 33         | 13             | 6,1                        | 51,9            |
| 2024    | 0                            | 0      | 0       | 52                                           | 81,8                                           | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 2                                     | 29                                       | 29         | 15             | 4,9                        | 51,3            |
| 2025    | 3                            | 3      | 0       | 55                                           | 86,9                                           | 0                                | 1                     | 0               | 0       | 0                                     | 33                                       | 33         | 15             | 4,8                        | 51,9            |
| 2026    | 2                            | 2      | 0       | 57                                           | 90,3                                           | 0                                | 2                     | 1               | 0       | 0                                     | 36                                       | 36         | 15             | 4,2                        | 49,2            |
| 2027    | 3                            | 3      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 38                                       | 38         | 15             | 4,0                        | 48,7            |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                                     | 36                                       | 36         | 15             | 3,6                        | 47,1            |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 36                                       | 36         | 15             | 3,4                        | 47,3            |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 36                                       | 36         | 15             | 3,2                        | 46,6            |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 36                                       | 36         | 15             | 3,0                        | 45,9            |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                                     | 34                                       | 34         | 15             | 2,8                        | 45,6            |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 33                                       | 33         | 15             | 2,7                        | 45,8            |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 3               | 0       | 0                                     | 30                                       | 30         | 15             | 2,7                        | 46,7            |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 30                                       | 30         | 15             | 2,6                        | 48,0            |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 30                                       | 30         | 15             | 2,5                        | 47,1            |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 30                                       | 30         | 15             | 2,3                        | 46,3            |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                                     | 28                                       | 28         | 15             | 2,2                        | 46,3            |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 27                                       | 27         | 15             | 2,1                        | 46,5            |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                                     | 25                                       | 25         | 15             | 2,1                        | 47,7            |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 3               | 0       | 0                                     | 22                                       | 22         | 15             | 2,0                        | 48,6            |
| 2042    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 21                                       | 21         | 15             | 1,9                        | 50,9            |
| 2043    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 2               | 1       | 0                                     | 19                                       | 19         | 14             | 1,7                        | 50,7            |
| 2044    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 19                                       | 19         | 14             | 1,6                        | 51,3            |
| 2045    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 7               | 5       | 0                                     | 12                                       | 12         | 9              | 1,6                        | 49,6            |
| 2046    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 2,1                        | 65,0            |
| 2047    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 2,1                        | 65,7            |
| 2048    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 1,9                        | 63,2            |
| 2049    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 1,4                        | 58,5            |
| 2050    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 1,3                        | 55,2            |
| 2051    | 0                            | 0      | 0       | 60                                           | 95,4                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                                     | 11                                       | 11         | 9              | 1,0                        | 52,0            |

Таблица 4.2.18 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 1

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых зап., % | Коэф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | началь-ных                            | текущих |                                 |                              |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                          | накоп-ленная | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 62,16                | 1,9                                   | 7,6     | 2569,86                         | 77,2                         | 31,7              | 562,62                         | 562,62                   | 6128,55                            | 5995,28                  | 89,0                | 464,72                           | 2851         | 4,38                                      | 84,7         |
| 2022    | 61,12                | 1,8                                   | 8,1     | 2630,98                         | 79,1                         | 32,5              | 533,25                         | 533,25                   | 6661,81                            | 6528,53                  | 88,5                | 464,51                           | 3316         | 4,28                                      | 89,0         |
| 2023    | 62,49                | 1,9                                   | 9,0     | 2693,47                         | 81,0                         | 33,2              | 534,27                         | 534,27                   | 7196,08                            | 7062,80                  | 88,3                | 455,90                           | 3772         | 4,35                                      | 93,3         |
| 2024    | 47,32                | 1,4                                   | 7,5     | 2740,79                         | 82,4                         | 33,8              | 495,87                         | 495,87                   | 7691,95                            | 7558,67                  | 90,5                | 443,61                           | 4215         | 3,29                                      | 96,6         |
| 2025    | 46,07                | 1,4                                   | 7,9     | 2786,86                         | 83,8                         | 34,4              | 501,86                         | 501,86                   | 8193,81                            | 8060,54                  | 90,8                | 451,85                           | 4667         | 3,13                                      | 99,7         |
| 2026    | 45,01                | 1,4                                   | 8,3     | 2831,87                         | 85,1                         | 34,9              | 529,77                         | 529,77                   | 8723,58                            | 8590,30                  | 91,5                | 462,04                           | 5129         | 2,94                                      | 102,7        |
| 2027    | 46,17                | 1,4                                   | 9,3     | 2878,04                         | 86,5                         | 35,5              | 562,11                         | 562,11                   | 9285,69                            | 9152,41                  | 91,8                | 466,30                           | 5596         | 2,85                                      | 105,5        |
| 2028    | 42,02                | 1,3                                   | 9,4     | 2920,06                         | 87,8                         | 36,0              | 543,42                         | 543,42                   | 9829,11                            | 9695,83                  | 92,3                | 455,66                           | 6051         | 2,61                                      | 108,2        |
| 2029    | 38,61                | 1,2                                   | 9,5     | 2958,66                         | 88,9                         | 36,5              | 531,82                         | 531,82                   | 10360,93                           | 10227,65                 | 92,7                | 447,08                           | 6498         | 2,41                                      | 110,6        |
| 2030    | 36,03                | 1,1                                   | 9,8     | 2994,69                         | 90,0                         | 36,9              | 523,74                         | 523,74                   | 10884,67                           | 10751,39                 | 93,1                | 439,95                           | 6938         | 2,25                                      | 112,8        |
| 2031    | 33,31                | 1,0                                   | 10,0    | 3028,00                         | 91,0                         | 37,4              | 515,31                         | 515,31                   | 11399,98                           | 11266,70                 | 93,5                | 432,54                           | 7371         | 2,08                                      | 114,9        |
| 2032    | 30,74                | 0,9                                   | 10,3    | 3058,74                         | 91,9                         | 37,7              | 498,42                         | 498,42                   | 11898,40                           | 11765,12                 | 93,8                | 418,35                           | 7789         | 1,92                                      | 116,8        |
| 2033    | 28,51                | 0,9                                   | 10,6    | 3087,25                         | 92,8                         | 38,1              | 478,78                         | 476,85                   | 12377,17                           | 12241,97                 | 94,0                | 400,21                           | 8189         | 1,78                                      | 118,6        |
| 2034    | 26,54                | 0,8                                   | 11,1    | 3113,78                         | 93,6                         | 38,4              | 459,22                         | 459,22                   | 12836,39                           | 12701,19                 | 94,2                | 384,48                           | 8574         | 1,65                                      | 120,2        |
| 2035    | 24,58                | 0,7                                   | 11,5    | 3138,37                         | 94,3                         | 38,7              | 449,62                         | 449,62                   | 13286,01                           | 13150,81                 | 94,5                | 376,25                           | 8950         | 1,52                                      | 121,8        |
| 2036    | 23,10                | 0,7                                   | 12,2    | 3161,46                         | 95,0                         | 39,0              | 440,56                         | 440,56                   | 13726,57                           | 13591,37                 | 94,8                | 368,84                           | 9319         | 1,43                                      | 123,2        |
| 2037    | 21,52                | 0,6                                   | 13,0    | 3182,98                         | 95,7                         | 39,3              | 433,47                         | 433,47                   | 14160,04                           | 14024,84                 | 95,0                | 362,88                           | 9682         | 1,34                                      | 124,5        |
| 2038    | 19,76                | 0,6                                   | 13,7    | 3202,75                         | 96,3                         | 39,5              | 418,74                         | 418,74                   | 14578,79                           | 14443,59                 | 95,3                | 351,60                           | 10033        | 1,24                                      | 125,8        |
| 2039    | 18,28                | 0,5                                   | 14,7    | 3221,03                         | 96,8                         | 39,7              | 399,48                         | 399,48                   | 14978,26                           | 14843,06                 | 95,4                | 336,87                           | 10370        | 1,15                                      | 126,9        |
| 2040    | 16,83                | 0,5                                   | 15,9    | 3237,86                         | 97,3                         | 39,9              | 386,83                         | 386,83                   | 15365,10                           | 15229,90                 | 95,6                | 327,38                           | 10698        | 1,07                                      | 128,0        |
| 2041    | 14,45                | 0,4                                   | 16,2    | 3252,31                         | 97,8                         | 40,1              | 356,11                         | 356,11                   | 15721,20                           | 15586,00                 | 95,9                | 318,11                           | 11016        | 0,95                                      | 128,9        |
| 2042    | 12,58                | 0,4                                   | 16,8    | 3264,89                         | 98,1                         | 40,3              | 341,53                         | 341,53                   | 16062,73                           | 15927,53                 | 96,3                | 306,26                           | 11322        | 0,85                                      | 129,8        |
| 2043    | 10,83                | 0,3                                   | 17,4    | 3275,72                         | 98,5                         | 40,4              | 316,46                         | 316,46                   | 16379,19                           | 16243,99                 | 96,6                | 287,07                           | 11609        | 0,75                                      | 130,5        |
| 2044    | 9,77                 | 0,3                                   | 19,1    | 3285,49                         | 98,8                         | 40,5              | 304,45                         | 304,45                   | 16683,65                           | 16548,45                 | 96,8                | 277,40                           | 11887        | 0,69                                      | 131,2        |
| 2045    | 7,79                 | 0,2                                   | 18,8    | 3293,28                         | 99,0                         | 40,6              | 239,84                         | 239,84                   | 16923,49                           | 16788,29                 | 96,8                | 234,44                           | 12121        | 0,60                                      | 131,8        |
| 2046    | 7,47                 | 0,2                                   | 22,1    | 3300,74                         | 99,2                         | 40,7              | 233,15                         | 233,15                   | 17156,64                           | 17021,44                 | 96,8                | 227,83                           | 12349        | 0,57                                      | 132,4        |
| 2047    | 7,14                 | 0,2                                   | 27,2    | 3307,88                         | 99,4                         | 40,8              | 225,68                         | 225,68                   | 17382,32                           | 17247,12                 | 96,8                | 220,46                           | 12569        | 0,55                                      | 132,9        |
| 2048    | 6,40                 | 0,2                                   | 33,5    | 3314,28                         | 99,6                         | 40,9              | 216,98                         | 216,98                   | 17599,30                           | 17464,10                 | 97,1                | 211,63                           | 12781        | 0,49                                      | 133,4        |
| 2049    | 4,97                 | 0,1                                   | 39,1    | 3319,25                         | 99,8                         | 40,9              | 200,74                         | 200,74                   | 17800,04                           | 17664,84                 | 97,5                | 195,11                           | 12976        | 0,38                                      | 133,8        |
| 2050    | 4,35                 | 0,1                                   | 56,1    | 3323,60                         | 99,9                         | 41,0              | 189,44                         | 189,44                   | 17989,48                           | 17854,28                 | 97,7                | 183,88                           | 13160        | 0,33                                      | 134,2        |
| 2051    | 3,40                 | 0,1                                   | 100,0   | 3327,00                         | 100,0                        | 41,0              | 178,35                         | 178,35                   | 18167,83                           | 18032,63                 | 98,1                | 172,62                           | 13332        | 0,26                                      | 134,4        |

### **4.3 Экономические показатели вариантов разработки**

#### **4.3.1 Основные подходы и допущения**

В данном разделе приведен расчет экономической эффективности двух вариантов разработки в рамках «Дополнение к Проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак».

В расчете отражены доходная часть и прямые затраты на операционные и текущие расходы, налоги и отчисления в специальные и другие фонды, а также капитальные вложения необходимые для реализации данного проекта. Определена сумма как эксплуатационных затрат, валового дохода, так и налогооблагаемой прибыли. Расчет экономической эффективности произведен в ценах с учетом инфляции без учета НДС.

Такой расчет необходим для определения доходов государства Республики Казахстан, Заказчика проекта и является корректным.

В соответствии с маркетингом АО «Саутс Ойл» – 65,0 % нефти будет реализовано на внешний рынок, 35,0 % нефти – на внутренний рынок. Весь объем добытого газа будет использован на собственные нужды.

В соответствии с маркетингом АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 100,0 % нефти будет реализовано на внутренний рынок. Весь объем добытого газа будет использован на собственные нужды.

Цена нефти, принятая в проекте, определена в соответствии с существующей тенденцией изменения цены нефти на мировом рынке и фактическими ценами реализации продукции данным предприятием за предшествующие периоды и рынками сбыта продукции.

По данным АО «Саутс Ойл», проектируемая базовая цена реализации нефти на внешний рынок составляет – 117 040,0 тенге/тонну (без учета НДС, с учетом транспортных расходов), тариф на транспортировку нефти принят в размере – 19 550,5 тенге/тонну (без учета НДС).

Проектируемая базовая цена продажи нефти на внутренний рынок составляет – 90 080,0 тенге/тонну (с учетом НДС и транспортных расходов, тариф на транспортировку нефти принят в размере – 5 183,3 тенге/тонну (с учетом НДС).

По данным АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз», проектируемая базовая цена продажи нефти на внутренний рынок составляет – 86 107,6 тенге/тонну (с учетом НДС и транспортных расходов, тариф на транспортировку нефти принят в размере – 3 468,1 тенге/тонну (с учетом НДС).

Все стоимостные показатели, применяемые в расчетах, приведены в текущих ценах в



национальной валюте – тенге.

Расчет произведен как в текущих (с учетом инфляции), так и в расчетных (с учетом дефляции) ценах.

Инфляция для расчета стоимости капитальных вложений, эксплуатационных затрат, цены и транспорта нефти принята в размере 7 % в год. Так как год начала инфляции одинаковый для цен на продукцию, стоимость капитальных вложений, и эксплуатационных затрат, то цены с учетом дефляции выступают, в данном случае, как неизменные цены. Сравнение вариантов происходило по результатам расчетов показателей в ценах с учетом инфляции, кроме основных технико-экономических показателей: Чистого дисконтированного денежного потока наличности (NPV), внутренней нормы прибыли (IRR), срока окупаемости.

В расчетах учтено, что обеспечение необходимых объемов финансирования капитальных вложений в обустройство и разработку месторождения будет осуществляться за счет реинвестиции чистой прибыли и использования амортизационных отчислений. Из-за округлений полученных результатов суммы могут немного отличаться по величине.

#### **4.3.2 Капитальные вложения**

В состав капитальных вложений входят затраты на строительство и ввод в эксплуатацию скважин, затраты на обустройство скважин, необходимых для эффективной работы нефтедобывающего производства.

Объемы капитальных вложений включают в себя:

- стоимость строительства новых скважин;
- стоимость перевода скважин;
- стоимость выкидных линий;
- строительство нагнетательных линий;
- стоимость нефтесборных коллекторов
- стоимость нагнетательных коллекторов;
- стоимость замерных установок (ЗУ);
- стоимость строительства водораспределительного пункта (ВРП);
- строительство автомобильных дорог;
- стоимость линий электропередач.

Основой для расчета стоимости строительства явились расчетные показатели по технологии добычи, подготовки и транспортировки нефти, данные по климатическим характеристикам района строительства, данные по удельным объемам строительства.





Расчеты капитальных вложений и полная стоимость строительства объектов обустройства, по вариантам в текущих ценах 2021 года и с учетом роста цен по годам разработки приведены в таблицах 4.31 – в целом по месторождению. В таблице 4.3.2 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.3 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».



Таблица 4.3.1 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. В целом по месторождению

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 2021                               | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 8                                  | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 13     | 245                       | 3 189                     | 245                                | 491   | 491   | 0     | 736   | 491   | 736   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин из других категорий                 | скв.     | 2      | 11                        | 23                        | 0                                  | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод скв врем дающих нефть в ППД                 | скв.     | 11     | 45                        | 541                       | 0                                  | 212   | 111   | 212   | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Перевод на нижезалегающий горизонт                  | скв.     | 4      | 11                        | 46                        | 0                                  | 0     | 11    | 11    | 11    | 11    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 3      | 11                        | 34                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 11    | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Выбытие скважин                                     | скв.     | 48     | 8                         | 367                       | 8                                  | 0     | 0     | 15    | 0     | 15    | 8     | 23    | 0     | 0     | 0     | 23    | 15    | 31    |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                           | 4 201                     | 253                                | 726   | 614   | 239   | 764   | 540   | 744   | 23    | 0     | 0     | 0     | 23    | 15    | 31    |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                           | 5 997                     | 253                                | 777   | 702   | 293   | 1 002 | 758   | 1 116 | 37    | 0     | 0     | 0     | 48    | 34    | 74    |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 13     | 7                         | 92                        | 7                                  | 14    | 14    | 0     | 21    | 14    | 21    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 13     | 20                        | 262                       | 0                                  | 26    | 26    | 0     | 78    | 52    | 78    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 6      | 12                        | 71                        | 0                                  | 27    | 15    | 27    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нагнетательный коллектор Ø159                       | км       | 5      | 58                        | 290                       | 0                                  | 290   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 2      | 98                        | 195                       | 0                                  | 195   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Автомобильные дороги                                | км       | 18     | 27                        | 488                       | 0                                  | 177   | 112   | 177   | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | ЛЭП                                                 | км       | 13     | 7                         | 97                        | 7                                  | 15    | 15    | 0     | 22    | 15    | 22    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | ПИР                                                 |          | 29     | 8                         | 232                       | 0                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                           | 1 726                     | 14                                 | 752   | 189   | 212   | 154   | 89    | 130   | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                           | 2 505                     | 14                                 | 805   | 217   | 260   | 202   | 125   | 195   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                           | 5 926                     | 267                                | 1 478 | 803   | 451   | 918   | 630   | 874   | 31    | 8     | 8     | 8     | 31    | 23    | 39    |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                           | 8 502                     | 267                                | 1 582 | 919   | 553   | 1 204 | 883   | 1 311 | 50    | 14    | 15    | 16    | 65    | 52    | 93    |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                           |                           | 1,000                              | 1,070 | 1,145 | 1,225 | 1,311 | 1,403 | 1,501 | 1,606 | 1,718 | 1,838 | 1,967 | 2,105 | 2,252 | 2,410 |



продолжение таблицы 4.3.1

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 15                                 | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    |
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 2035                               | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  | 2049  | 2050  | 2051  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 22                                 | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 13     | 245                       | 3 189                     | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин из других категорий                 | скв.     | 2      | 11                        | 23                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод скв врем дающих нефть в ППД                 | скв.     | 11     | 45                        | 541                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Перевод на нижезалегающий горизонт                  | скв.     | 4      | 11                        | 46                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 3      | 11                        | 34                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Выбытие скважин                                     | скв.     | 48     | 8                         | 367                       | 8                                  | 0     | 31    | 31    | 15    | 23    | 31    | 15    | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                           | 4 201                     | 8                                  | 0     | 31    | 31    | 15    | 23    | 31    | 15    | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                           | 5 997                     | 20                                 | 0     | 90    | 97    | 52    | 83    | 118   | 63    | 68    | 0     | 271   | 41    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 13     | 7                         | 92                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 13     | 20                        | 262                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 6      | 12                        | 71                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нагнетательный коллектор Ø159                       | км       | 5      | 58                        | 290                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 2      | 98                        | 195                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Автомобильные дороги                                | км       | 18     | 27                        | 488                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | ЛЭП                                                 | км       | 13     | 7                         | 97                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | ПИР                                                 |          | 29     | 8                         | 232                       | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                           | 1 726                     | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                           | 2 505                     | 21                                 | 22    | 24    | 25    | 27    | 29    | 31    | 33    | 35    | 38    | 41    | 43    | 46    | 50    | 53    | 57    | 0     |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                           | 5 926                     | 16                                 | 8     | 39    | 39    | 23    | 31    | 39    | 23    | 23    | 8     | 61    | 16    | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                           | 8 502                     | 40                                 | 22    | 114   | 122   | 79    | 112   | 149   | 96    | 103   | 38    | 312   | 85    | 46    | 50    | 53    | 57    | 0     |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                           |                           | 2,579                              | 2,759 | 2,952 | 3,159 | 3,380 | 3,617 | 3,870 | 4,141 | 4,430 | 4,741 | 5,072 | 5,427 | 5,807 | 6,214 | 6,649 | 7,114 | 7,612 |



Таблица 4.3.2 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. ТОО «СО»

| №  | Наименование работ, объектов, затрат               | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                    |          |        |                           |                           | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
|    |                                                    |          |        |                           |                           | 2021                               | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  |
| 1  | 2                                                  | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 8                                  | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)    |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин               | скв.     | 3      | 245                       | 736                       | 245                                | 245   | 245   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД      | скв.     | 7      | 5                         | 37                        | 0                                  | 11    | 11    | 11    | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод на нижезалегающий горизонт                 | скв.     | 4      | 11                        | 46                        | 0                                  | 0     | 11    | 11    | 11    | 11    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Выбытие скважин                                    | скв.     | 16     | 8                         | 122                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 8     | 0     | 8     | 0     | 0     | 0     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого строительство скважин                        |          |        |                           | 941                       | 245                                | 256   | 267   | 22    | 17    | 19    | 0     | 8     | 0     | 0     | 0     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции      |          |        |                           | 1 238                     | 245                                | 274   | 306   | 27    | 22    | 27    | 0     | 12    | 0     | 0     | 0     | 16    | 17    | 18    |
| II | Надземное строительство                            |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                              |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин           | скв.     | 3      | 7                         | 21                        | 7                                  | 7     | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114              | км       | 3,5    | 2                         | 6                         | 0                                  | 2     | 2     | 2     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательный коллектор Ø 159                     | км       | 3      | 58                        | 174                       | 0                                  | 174   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Водораспределительные пункты (ВРП)                 | шт       | 1      | 98                        | 98                        | 0                                  | 98    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Автомобильные дороги                               | км       | 6      | 27                        | 163                       | 0                                  | 47    | 47    | 47    | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | ЛЭП                                                | км       | 3      | 7                         | 22                        | 7                                  | 7     | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого надземное строительство                      |          |        |                           | 484                       | 14                                 | 334   | 63    | 48    | 24    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции    |          |        |                           | 535                       | 14                                 | 358   | 72    | 59    | 32    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции |          |        |                           | 1 425                     | 260                                | 590   | 330   | 70    | 41    | 19    | 0     | 8     | 0     | 0     | 0     | 8     | 8     | 8     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции  |          |        |                           | 1 773                     | 260                                | 632   | 378   | 86    | 54    | 27    | 0     | 12    | 0     | 0     | 0     | 16    | 17    | 18    |
|    | Коэффициент инфляции                               |          |        |                           |                           | 1,000                              | 1,070 | 1,145 | 1,225 | 1,311 | 1,403 | 1,501 | 1,606 | 1,718 | 1,838 | 1,967 | 2,105 | 2,252 | 2,410 |



продолжение таблицы 4.3.2

| №  | Наименование работ, объектов, затрат               | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                    |          |        |                           |                           | 15                                 | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    |
|    |                                                    |          |        |                           |                           | 2035                               | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  | 2049  |
| 1  | 2                                                  | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 22                                 | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)    |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин               | скв.     | 3      | 245                       | 736                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД      | скв.     | 7      | 5                         | 37                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод на нижезалегающий горизонт                 | скв.     | 4      | 11                        | 46                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Выбытие скважин                                    | скв.     | 16     | 8                         | 122                       | 8                                  | 0     | 31    | 15    | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин                        |          |        |                           | 941                       | 8                                  | 0     | 31    | 15    | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции      |          |        |                           | 1 238                     | 20                                 | 0     | 90    | 48    | 26    | 28    | 30    | 32    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| II | Надземное строительство                            |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                              |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин           | скв.     | 3      | 7                         | 21                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114              | км       | 3,5    | 2                         | 6                         | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательный коллектор Ø 159                     | км       | 3      | 58                        | 174                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Водораспределительные пункты (ВРП)                 | шт       | 1      | 98                        | 98                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Автомобильные дороги                               | км       | 6      | 27                        | 163                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | ЛЭП                                                | км       | 3      | 7                         | 22                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого надземное строительство                      |          |        |                           | 484                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции    |          |        |                           | 535                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции |          |        |                           | 1 425                     | 8                                  | 0     | 31    | 15    | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции  |          |        |                           | 1 773                     | 20                                 | 0     | 90    | 48    | 26    | 28    | 30    | 32    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Коэффициент инфляции                               |          |        |                           |                           | 2,579                              | 2,759 | 2,952 | 3,159 | 3,380 | 3,617 | 3,870 | 4,141 | 4,430 | 4,741 | 5,072 | 5,427 | 5,807 | 6,214 | 6,649 |



Таблица 4.3.3 - Расчет капитальных вложений. Вариант 1. АО «ПКР»

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 2021                               | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 8                                  | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 10     | 245                       | 2 453                     | 0                                  | 245   | 245   | 0     | 736   | 491   | 736   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  |                                                     |          | 2      | 11                        | 23                        | 0                                  | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД       | скв.     | 5      | 101                       | 504                       | 0                                  | 201   | 101   | 201   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 3      | 11                        | 34                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 11    | 23    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Выбытие скважин                                     | скв.     | 32     | 8                         | 244                       | 8                                  | 0     | 0     | 15    | 0     | 8     | 8     | 15    | 0     | 0     | 0     | 15    | 8     | 23    | 0     |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                           | 3 259                     | 8                                  | 470   | 346   | 217   | 748   | 521   | 744   | 15    | 0     | 0     | 0     | 15    | 8     | 23    | 0     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                           | 4 758                     | 8                                  | 503   | 396   | 266   | 980   | 731   | 1 116 | 25    | 0     | 0     | 0     | 32    | 17    | 55    | 0     |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 10     | 7                         | 71                        | 0                                  | 7     | 7     | 0     | 21    | 14    | 21    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 13     | 20                        | 262                       | 0                                  | 26    | 26    | 0     | 78    | 52    | 78    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 2,5    | 26                        | 64                        | 0                                  | 26    | 13    | 26    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нагнетательный коллектор Ø159                       | км       | 2      | 58                        | 116                       | 0                                  | 116   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 1      | 98                        | 98                        | 0                                  | 98    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Автомобильные дороги                                | км       | 12     | 27                        | 326                       | 0                                  | 130   | 65    | 130   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | ЛЭП                                                 | км       | 10     | 7                         | 74                        | 0                                  | 7     | 7     | 0     | 22    | 15    | 22    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | ПИР                                                 |          | 29     | 8,0                       | 232                       | 0                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                           | 1 242                     | 0                                  | 418   | 127   | 164   | 130   | 89    | 130   | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                           | 1 970                     | 0                                  | 447   | 145   | 201   | 170   | 125   | 195   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 21    |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                           | 4 501                     | 8                                  | 888   | 473   | 381   | 877   | 611   | 874   | 23    | 8     | 8     | 8     | 23    | 16    | 31    | 8     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                           | 6 729                     | 8                                  | 950   | 541   | 466   | 1 150 | 856   | 1 311 | 37    | 14    | 15    | 16    | 49    | 35    | 75    | 21    |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                           |                           | 1,000                              | 1,070 | 1,145 | 1,225 | 1,311 | 1,403 | 1,501 | 1,606 | 1,718 | 1,838 | 1,967 | 2,105 | 2,252 | 2,410 | 2,579 |



продолжение таблицы 4.3.3

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы млн.тенге | Стоимость всего млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 16                                 | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    |
|    |                                                     |          |        |                           |                           | 2036                               | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  | 2049  | 2050  | 2051  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                         | 6                         | 23                                 | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 10     | 245                       | 2 453                     | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  |                                                     |          | 2      | 11                        | 23                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД       | скв.     | 5      | 101                       | 504                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 3      | 11                        | 34                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Выбытие скважин                                     | скв.     | 32     | 8                         | 244                       | 0                                  | 0     | 15    | 8     | 15    | 23    | 8     | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                           | 3 259                     | 0                                  | 0     | 15    | 8     | 15    | 23    | 8     | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                           | 4 758                     | 0                                  | 0     | 48    | 26    | 55    | 89    | 32    | 68    | 0     | 271   | 41    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                           |                           |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 10     | 7                         | 71                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 13     | 20                        | 262                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 2,5    | 26                        | 64                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нагнетательный коллектор Ø159                       | км       | 2      | 58                        | 116                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 1      | 98                        | 98                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Автомобильные дороги                                | км       | 12     | 27                        | 326                       | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | ЛЭП                                                 | км       | 10     | 7                         | 74                        | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | ПИР                                                 |          | 29     | 8,0                       | 232                       | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                           | 1 242                     | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                           | 1 970                     | 22                                 | 24    | 25    | 27    | 29    | 31    | 33    | 35    | 38    | 41    | 43    | 46    | 50    | 53    | 57    | 0     |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                           | 4 501                     | 8                                  | 8     | 23    | 16    | 23    | 31    | 16    | 23    | 8     | 61    | 16    | 8     | 8     | 8     | 8     | 0     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                           | 6 729                     | 22                                 | 24    | 74    | 53    | 84    | 120   | 65    | 103   | 38    | 312   | 85    | 46    | 50    | 53    | 57    | 0     |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                           |                           | 2,759                              | 2,952 | 3,159 | 3,380 | 3,617 | 3,870 | 4,141 | 4,430 | 4,741 | 5,072 | 5,427 | 5,807 | 6,214 | 6,649 | 7,114 | 7,612 |





#### **4.3.3 Эксплуатационные затраты**

Затраты на операционные и текущие расходы определялись в соответствии с основными эксплуатационными показателями, рассчитанными в соответствующих разделах настоящего проекта, исходя из технологии и техники добычи, подготовки и транспорта нефти и газа.

В таблицах 4.3.4 приведен расчет дохода от продаж выпускаемой продукции в целом по месторождению. В таблице 4.3.5 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.6 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расходы, понесенные предприятием в соответствии с казахстанскими стандартами бухгалтерской отчетности, разделяются на расходы, относимые на себестоимость продукции и на расходы периода.

Расходы относимые на себестоимость продукции включают в себя все эксплуатационные затраты, производимые непосредственно на промысле.

Расходы периода в свою очередь включают в себя общие и административные расходы и расходы по реализации продукции.

Расходы, относимые на себестоимость продукции, включают:

- арендные затраты;
- затраты на химреагенты;
- затраты производственного характера;
- услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями ;
- затраты на электроэнергию;
- оплата труда промышленно-производственного персонала;
- амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость продукции;
- ремонт скважин;
- затраты на персонал;
- затраты на страхование;
- подготовка нефти;
- экологические расходы;
- транспортировка нефти;
- затраты на НИОКР;
- налоги и платежи, входящие в себестоимость продукции.

Таблица 4.3.4 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению

| Года                                  | Объем добычи нефти | Расчет дохода от продажи нефти |          |            |                  |                     |                                      |                     |                                                              |                                                           |                                                                                  | Общий доход предприятия (без НДС) |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------|------------|------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                       |                    | Объем продажи, тыс.т           |          |            |                  |                     | Цена реализации нефти АО «Саутс Ойл» |                     | Валовый доход АО «Саутс Ойл» от продажи нефти, без учета НДС | Цена реализации нефти АО «Петро КазахстанКумкольРесорсиз» | Валовый доход АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» от продажи нефти, без учета НДС |                                   |
|                                       |                    | Всего                          | Всего СО | Всего ПККР | на внешний рынок | на внутренний рынок | на внешний рынок                     | на внутренний рынок |                                                              | на внутренний рынок                                       |                                                                                  |                                   |
|                                       | тыс.т              | тыс.т                          | тыс.т    | тыс.т      | тыс.т            | тыс.т               | тыс.тенге/т                          | тыс.тенге/т         | млн.тенге                                                    | тыс.тенге/т                                               | млн.тенге                                                                        | млн.тенге                         |
| 1                                     | 2                  | 3                              | 4        | 5          | 6                | 7                   | 8                                    | 9                   | 10                                                           | 11                                                        | 12                                                                               | 13                                |
| 2021                                  | 174,1              | 173,5                          | 111,9    | 61,5       | 72,8             | 100,7               | 117,0                                | 90,1                | 11 666,6                                                     | 86,1                                                      | 4 732,0                                                                          | 16 398,7                          |
| 2022                                  | 173,6              | 173,0                          | 112,4    | 60,5       | 73,1             | 99,9                | 125,2                                | 96,4                | 12 538,7                                                     | 92,1                                                      | 4 978,6                                                                          | 17 517,3                          |
| 2023                                  | 173,0              | 172,3                          | 110,5    | 61,9       | 71,8             | 100,5               | 134,0                                | 103,1               | 13 181,0                                                     | 98,6                                                      | 5 446,6                                                                          | 18 627,5                          |
| 2024                                  | 151,5              | 151,0                          | 104,1    | 46,9       | 67,7             | 83,3                | 143,4                                | 110,4               | 13 294,9                                                     | 105,5                                                     | 4 413,0                                                                          | 17 707,9                          |
| 2025                                  | 143,6              | 143,2                          | 97,5     | 45,6       | 63,4             | 79,8                | 153,4                                | 118,1               | 13 325,6                                                     | 112,9                                                     | 4 597,2                                                                          | 17 922,8                          |
| 2026                                  | 134,9              | 134,5                          | 89,9     | 44,6       | 58,4             | 76,0                | 164,2                                | 126,3               | 13 144,0                                                     | 120,8                                                     | 4 806,0                                                                          | 17 949,9                          |
| 2027                                  | 131,4              | 131,0                          | 85,2     | 45,7       | 55,4             | 75,5                | 175,6                                | 135,2               | 13 333,4                                                     | 129,2                                                     | 5 274,4                                                                          | 18 607,8                          |
| 2028                                  | 121,0              | 120,6                          | 79,0     | 41,6       | 51,3             | 69,3                | 187,9                                | 144,6               | 13 218,7                                                     | 138,3                                                     | 5 136,7                                                                          | 18 355,4                          |
| 2029                                  | 111,4              | 111,0                          | 72,8     | 38,2       | 47,3             | 63,7                | 201,1                                | 154,8               | 13 038,7                                                     | 147,9                                                     | 5 049,8                                                                          | 18 088,5                          |
| 2030                                  | 101,2              | 100,8                          | 65,1     | 35,7       | 42,3             | 58,5                | 215,2                                | 165,6               | 12 479,6                                                     | 158,3                                                     | 5 042,1                                                                          | 17 521,7                          |
| 2031                                  | 90,8               | 90,5                           | 57,5     | 33,0       | 37,4             | 53,1                | 230,2                                | 177,2               | 11 787,9                                                     | 169,4                                                     | 4 987,8                                                                          | 16 775,7                          |
| 2032                                  | 80,5               | 80,2                           | 49,8     | 30,4       | 32,4             | 47,9                | 246,4                                | 189,6               | 10 921,9                                                     | 181,2                                                     | 4 926,2                                                                          | 15 848,1                          |
| 2033                                  | 68,8               | 68,5                           | 40,3     | 28,2       | 26,2             | 42,3                | 263,6                                | 202,9               | 9 451,0                                                      | 193,9                                                     | 4 887,5                                                                          | 14 338,5                          |
| 2034                                  | 59,9               | 59,7                           | 33,4     | 26,3       | 21,7             | 38,0                | 282,0                                | 217,1               | 8 388,6                                                      | 207,5                                                     | 4 868,0                                                                          | 13 256,6                          |
| 2035                                  | 53,2               | 52,9                           | 28,6     | 24,3       | 18,6             | 34,4                | 301,8                                | 232,3               | 7 686,9                                                      | 222,0                                                     | 4 825,7                                                                          | 12 512,6                          |
| 2036                                  | 47,5               | 47,3                           | 24,4     | 22,9       | 15,9             | 31,4                | 322,9                                | 248,5               | 7 029,9                                                      | 237,6                                                     | 4 851,1                                                                          | 11 881,0                          |
| 2037                                  | 42,1               | 41,9                           | 20,6     | 21,3       | 13,4             | 28,5                | 345,5                                | 265,9               | 6 324,8                                                      | 254,2                                                     | 4 836,0                                                                          | 11 160,7                          |
| 2038                                  | 37,4               | 37,2                           | 17,6     | 19,6       | 11,5             | 25,7                | 369,7                                | 284,5               | 5 801,7                                                      | 272,0                                                     | 4 752,7                                                                          | 10 554,5                          |
| 2039                                  | 32,4               | 32,2                           | 14,1     | 18,1       | 9,2              | 23,0                | 395,6                                | 304,5               | 4 977,3                                                      | 291,0                                                     | 4 704,4                                                                          | 9 681,7                           |
| 2040                                  | 28,8               | 28,7                           | 12,0     | 16,7       | 7,8              | 20,9                | 423,3                                | 325,8               | 4 526,8                                                      | 311,4                                                     | 4 633,8                                                                          | 9 160,6                           |
| 2041                                  | 24,7               | 24,5                           | 10,2     | 14,3       | 6,6              | 17,9                | 452,9                                | 348,6               | 4 117,2                                                      | 333,2                                                     | 4 255,7                                                                          | 8 372,9                           |
| 2042                                  | 21,3               | 21,1                           | 8,7      | 12,5       | 5,6              | 15,5                | 484,6                                | 373,0               | 3 744,6                                                      | 356,5                                                     | 3 966,6                                                                          | 7 711,1                           |
| 2043                                  | 18,6               | 18,5                           | 7,8      | 10,7       | 5,1              | 13,5                | 518,5                                | 399,1               | 3 606,0                                                      | 381,5                                                     | 3 651,5                                                                          | 7 257,5                           |
| 2044                                  | 16,8               | 16,7                           | 7,0      | 9,7        | 4,6              | 12,1                | 554,8                                | 427,0               | 3 472,6                                                      | 408,2                                                     | 3 526,7                                                                          | 6 999,2                           |
| 2045                                  | 14,1               | 14,0                           | 6,3      | 7,7        | 4,1              | 9,9                 | 593,7                                | 456,9               | 3 344,1                                                      | 436,8                                                     | 3 006,7                                                                          | 6 350,8                           |
| 2046                                  | 13,2               | 13,1                           | 5,7      | 7,4        | 3,7              | 9,4                 | 635,2                                | 488,9               | 3 220,4                                                      | 467,3                                                     | 3 085,2                                                                          | 6 305,6                           |
| 2047                                  | 12,3               | 12,2                           | 5,1      | 7,1        | 3,3              | 8,9                 | 679,7                                | 523,1               | 3 101,2                                                      | 500,1                                                     | 3 155,0                                                                          | 6 256,2                           |
| 2048                                  | 11,0               | 10,9                           | 4,6      | 6,3        | 3,0              | 8,0                 | 727,3                                | 559,7               | 2 986,5                                                      | 535,1                                                     | 3 027,5                                                                          | 6 013,9                           |
| 2049                                  | 9,1                | 9,1                            | 4,2      | 4,9        | 2,7              | 6,4                 | 778,2                                | 598,9               | 2 876,0                                                      | 572,5                                                     | 2 515,6                                                                          | 5 391,6                           |
| 2050                                  | 4,4                | 4,3                            | 0,0      | 4,3        | 0,0              | 4,3                 | 0,0                                  | 0,0                 | 0,0                                                          | 612,6                                                     | 2 355,9                                                                          | 2 355,9                           |
| 2051                                  | 3,4                | 3,4                            | 0,0      | 3,4        | 0,0              | 3,4                 | 0,0                                  | 0,0                 | 0,0                                                          | 655,5                                                     | 1 970,3                                                                          | 1 970,3                           |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051     | 2 105,9            | 2 097,8                        | 1 286,5  | 811,3      | 836,2            | 1 261,5             |                                      |                     | 236 586,4                                                    |                                                           | 132 266,2                                                                        | 368 852,6                         |
| Итого расчет.<br>период 2021-<br>2051 | 2 105,9            | 2 097,8                        | 1 286,5  | 811,3      | 836,2            | 1 261,5             |                                      |                     | 236 586,4                                                    |                                                           | 132 266,2                                                                        | 368 852,6                         |





**Таблица 4.3.5 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»**

| Года                                    | Расчет дохода от продажи нефти |               |                  |                     |                       |                     | Общий доход предприятия (без НДС) |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|
|                                         | Объем добычи нефти             | Объем продажи |                  |                     | Цена реализации нефти |                     |                                   |
|                                         |                                | Всего         | на внешний рынок | на внутренний рынок | на внешний рынок      | на внутренний рынок |                                   |
|                                         | тыс.т                          | тыс.т         | тыс.т            | тыс.т               | тыс.тенге/т           | тыс.тенге/т         | млн.тенге                         |
| 1                                       | 2                              | 3             | 4                | 5                   | 6                     | 7                   | 8                                 |
| 2021                                    | 111,9                          | 111,9         | 72,8             | 39,2                | 117,0                 | 90,1                | 11 666,6                          |
| 2022                                    | 112,4                          | 112,4         | 73,1             | 39,4                | 125,2                 | 96,4                | 12 538,7                          |
| 2023                                    | 110,5                          | 110,5         | 71,8             | 38,7                | 134,0                 | 103,1               | 13 181,0                          |
| 2024                                    | 104,1                          | 104,1         | 67,7             | 36,4                | 143,4                 | 110,4               | 13 294,9                          |
| 2025                                    | 97,5                           | 97,5          | 63,4             | 34,1                | 153,4                 | 118,1               | 13 325,6                          |
| 2026                                    | 89,9                           | 89,9          | 58,4             | 31,5                | 164,2                 | 126,3               | 13 144,0                          |
| 2027                                    | 85,3                           | 85,2          | 55,4             | 29,8                | 175,6                 | 135,2               | 13 333,4                          |
| 2028                                    | 79,0                           | 79,0          | 51,3             | 27,6                | 187,9                 | 144,6               | 13 218,7                          |
| 2029                                    | 72,8                           | 72,8          | 47,3             | 25,5                | 201,1                 | 154,8               | 13 038,7                          |
| 2030                                    | 65,1                           | 65,1          | 42,3             | 22,8                | 215,2                 | 165,6               | 12 479,6                          |
| 2031                                    | 57,5                           | 57,5          | 37,4             | 20,1                | 230,2                 | 177,2               | 11 787,9                          |
| 2032                                    | 49,8                           | 49,8          | 32,4             | 17,4                | 246,4                 | 189,6               | 10 921,9                          |
| 2033                                    | 40,3                           | 40,3          | 26,2             | 14,1                | 263,6                 | 202,9               | 9 451,0                           |
| 2034                                    | 33,4                           | 33,4          | 21,7             | 11,7                | 282,0                 | 217,1               | 8 388,6                           |
| 2035                                    | 28,6                           | 28,6          | 18,6             | 10,0                | 301,8                 | 232,3               | 7 686,9                           |
| 2036                                    | 24,4                           | 24,4          | 15,9             | 8,6                 | 322,9                 | 248,5               | 7 029,9                           |
| 2037                                    | 20,6                           | 20,6          | 13,4             | 7,2                 | 345,5                 | 265,9               | 6 324,8                           |
| 2038                                    | 17,6                           | 17,6          | 11,5             | 6,2                 | 369,7                 | 284,5               | 5 801,7                           |
| 2039                                    | 14,1                           | 14,1          | 9,2              | 4,9                 | 395,6                 | 304,5               | 4 977,3                           |
| 2040                                    | 12,0                           | 12,0          | 7,8              | 4,2                 | 423,3                 | 325,8               | 4 526,8                           |
| 2041                                    | 10,2                           | 10,2          | 6,6              | 3,6                 | 452,9                 | 348,6               | 4 117,2                           |
| 2042                                    | 8,7                            | 8,7           | 5,6              | 3,0                 | 484,6                 | 373,0               | 3 744,6                           |
| 2043                                    | 7,8                            | 7,8           | 5,1              | 2,7                 | 518,5                 | 399,1               | 3 606,0                           |
| 2044                                    | 7,0                            | 7,0           | 4,6              | 2,5                 | 554,8                 | 427,0               | 3 472,6                           |
| 2045                                    | 6,3                            | 6,3           | 4,1              | 2,2                 | 593,7                 | 456,9               | 3 344,1                           |
| 2046                                    | 5,7                            | 5,7           | 3,7              | 2,0                 | 635,2                 | 488,9               | 3 220,4                           |
| 2047                                    | 5,1                            | 5,1           | 3,3              | 1,8                 | 679,7                 | 523,1               | 3 101,2                           |
| 2048                                    | 4,6                            | 4,6           | 3,0              | 1,6                 | 727,3                 | 559,7               | 2 986,5                           |
| 2049                                    | 4,2                            | 4,2           | 2,7              | 1,5                 | 778,2                 | 598,9               | 2 876,0                           |
| Итого<br>приб.перио<br>д 2021-2049      | 1 286,6                        | 1 286,5       | 836,2            | 450,3               |                       |                     | 236 586,4                         |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2049 | 1 286,6                        | 1 286,5       | 836,2            | 450,3               |                       |                     | 236 586,4                         |



**Таблица 4.3.6 - Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКР»**

| Года                                  | Расчет дохода от продажи нефти  |                    |                                  |                                        | Общий доход предприятия (без НДС)<br><br>млн.тенге |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                       | Объем добычи нефти<br><br>тыс.т | Объем продажи      |                                  | Цена реализации нефти                  |                                                    |
|                                       |                                 | Всего<br><br>тыс.т | на внутренний рынок<br><br>тыс.т | на внутренний рынок<br><br>тыс.тенге/т |                                                    |
| 1                                     | 2                               | 3                  | 4                                | 5                                      | 6                                                  |
| 2021                                  | 62,2                            | 61,5               | 61,5                             | 86,1                                   | 4 732,0                                            |
| 2022                                  | 61,1                            | 60,5               | 60,5                             | 92,1                                   | 4 978,6                                            |
| 2023                                  | 62,5                            | 61,9               | 61,9                             | 98,6                                   | 5 446,6                                            |
| 2024                                  | 47,3                            | 46,9               | 46,9                             | 105,5                                  | 4 413,0                                            |
| 2025                                  | 46,1                            | 45,6               | 45,6                             | 112,9                                  | 4 597,2                                            |
| 2026                                  | 45,0                            | 44,6               | 44,6                             | 120,8                                  | 4 806,0                                            |
| 2027                                  | 46,2                            | 45,7               | 45,7                             | 129,2                                  | 5 274,4                                            |
| 2028                                  | 42,0                            | 41,6               | 41,6                             | 138,3                                  | 5 136,7                                            |
| 2029                                  | 38,6                            | 38,2               | 38,2                             | 147,9                                  | 5 049,8                                            |
| 2030                                  | 36,0                            | 35,7               | 35,7                             | 158,3                                  | 5 042,1                                            |
| 2031                                  | 33,3                            | 33,0               | 33,0                             | 169,4                                  | 4 987,8                                            |
| 2032                                  | 30,7                            | 30,4               | 30,4                             | 181,2                                  | 4 926,2                                            |
| 2033                                  | 28,5                            | 28,2               | 28,2                             | 193,9                                  | 4 887,5                                            |
| 2034                                  | 26,5                            | 26,3               | 26,3                             | 207,5                                  | 4 868,0                                            |
| 2035                                  | 24,6                            | 24,3               | 24,3                             | 222,0                                  | 4 825,7                                            |
| 2036                                  | 23,1                            | 22,9               | 22,9                             | 237,6                                  | 4 851,1                                            |
| 2037                                  | 21,5                            | 21,3               | 21,3                             | 254,2                                  | 4 836,0                                            |
| 2038                                  | 19,8                            | 19,6               | 19,6                             | 272,0                                  | 4 752,7                                            |
| 2039                                  | 18,3                            | 18,1               | 18,1                             | 291,0                                  | 4 704,4                                            |
| 2040                                  | 16,8                            | 16,7               | 16,7                             | 311,4                                  | 4 633,8                                            |
| 2041                                  | 14,4                            | 14,3               | 14,3                             | 333,2                                  | 4 255,7                                            |
| 2042                                  | 12,6                            | 12,5               | 12,5                             | 356,5                                  | 3 966,6                                            |
| 2043                                  | 10,8                            | 10,7               | 10,7                             | 381,5                                  | 3 651,5                                            |
| 2044                                  | 9,8                             | 9,7                | 9,7                              | 408,2                                  | 3 526,7                                            |
| 2045                                  | 7,8                             | 7,7                | 7,7                              | 436,8                                  | 3 006,7                                            |
| 2046                                  | 7,5                             | 7,4                | 7,4                              | 467,3                                  | 3 085,2                                            |
| 2047                                  | 7,1                             | 7,1                | 7,1                              | 500,1                                  | 3 155,0                                            |
| 2048                                  | 6,4                             | 6,3                | 6,3                              | 535,1                                  | 3 027,5                                            |
| 2049                                  | 5,0                             | 4,9                | 4,9                              | 572,5                                  | 2 515,6                                            |
| 2050                                  | 4,4                             | 4,3                | 4,3                              | 612,6                                  | 2 355,9                                            |
| 2051                                  | 3,4                             | 3,4                | 3,4                              | 655,5                                  | 1 970,3                                            |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051     | 819,3                           | 811,3              | 811,3                            |                                        | 132 266,2                                          |
| Итого расчет.<br>период 2021-<br>2051 | 819,3                           | 811,3              | 811,3                            |                                        | 132 266,2                                          |

Результаты расчетов расходов, относимых на себестоимость продукции, в целом по месторождению, приведены в таблицах 4.3.7. В таблице 4.3.8 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.9 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расходы периода включают:



- общеадминистративные расходы;
- оплату труда административно-управленческого персонала;
- затраты на персонал;
- услуги, выполненные сторонними организациями;
- амортизация нематериальных активов и исторических затрат;
- затраты на страхование;
- арендные затраты;
- социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуры;
- прочие затраты;
- расходы по реализации (затраты на транспорт продукции, экспортная таможенная пошлина; рентный налог);

- налоги и другие обязательные платежи в бюджет общепроизводственного характера, за исключением тех налогов и платежей, что платятся из прибыли.

Результаты расчетов затрат, входящих в расходы периода в целом по месторождению, приведены в таблицах 4.3.10. В таблице 4.3.11 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.12 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расчет балансовой прибыли и налогооблагаемого дохода, в целом по месторождению, приведены в таблицах 4.3.13. В таблице 4.3.14 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.15 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расчет экономических показателей приведен на основании следующих исходных данных:

- обслуживающий персонал рассчитан по Нормативам численности с учетом существующего количества работников и структуры численности предприятия;

- среднемесячная заработная плата одного работника промышленно-производственного персонала для АО «Саутс Ойл» принята в размере 1,1 млн. тенге в год, административно-управленческого 3,0 млн. тенге в год, без учета налогов и отчислений, зависящих от Фонда оплаты труда (ФОТ);

- среднемесячная заработная плата одного работника промышленно-производственного персонала для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» принята в размере 6,2 млн. тенге в год, административно-управленческого 7,3 млн. тенге в год, без учета налогов и отчислений, зависящих от Фонда оплаты труда (ФОТ);

- капитальные вложения для расчета амортизационных отчислений для целей налогообложения и для включения в себестоимость приняты в соответствии с данными



раздела “Капвложения” настоящей записки;

- амортизационные отчисления, для целей налогообложения, определены по группам и подгруппам основных средств, в соответствии с Налоговым кодексом РК;
- амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость, определены по производственному методу учета, за исключением амортизации нематериальных активов и исторических затрат, то есть в зависимости от извлекаемых запасов углеводородов, в соответствии со стандартом бухгалтерского учета РК № 20 «Учет и отчетность нефтегазодобывающей промышленности» и методическими рекомендациями к нему. Амортизационные отчисления по нематериальным активам и историческим затратам определяются, по линейному методу.

Эксплуатационные затраты учитываются только для объектов непосредственно занятых на добыче УВ. Затраты по другим объектам учитываются через услуги (грузоперевозки, снабжение, строительство, бурение, геофизические исследования и т.д.).

Таблица 4.3.7 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению

| Года                                    | Расходы относимые на себестоимость продукции |                        |                                     |                                                                          |                           |           |                                                                  |                |                     |                        |                  |                       |                                    |               | Налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции |                                |                    | Итого налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции | Итого расходы, относимые на себестоимость продукции | Производственная себестоимость 1 тонны нефти |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                         | Арендные затраты                             | Затраты на химреагенты | Затраты производственного характера | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями | Затраты на электроэнергию | ФОТ ППП   | Амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость продукции | Ремонт скважин | Затраты на персонал | Затраты на страхование | Подготовка нефти | Экологические расходы | Транспортировка и подготовка нефти | Затраты НИОКР | НДПИ                                                   | Налоги, отчисляемые от ФОТ ППП | Налог на имущество |                                                              |                                                     |                                              |
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге              | млн.тенге                           | млн.тенге                                                                | млн.тенге                 | млн.тенге | млн.тенге                                                        | млн.тенге      | млн.тенге           | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге             | млн.тенге                          | млн.тенге     | млн.тенге                                              | млн.тенге                      | млн.тенге          | млн.тенге                                                    |                                                     |                                              |
| 1                                       | 2                                            | 3                      | 4                                   | 5                                                                        | 6                         | 7         | 8                                                                | 9              | 10                  | 11                     | 12               | 13                    | 14                                 | 15            | 16                                                     | 17                             | 18                 | 19                                                           | 20                                                  | 21                                           |
| 2021                                    | 5,4                                          | 38,6                   | 522,3                               | 266,9                                                                    | 7,6                       | 454,1     | 606,0                                                            | 41,2           | 11,4                | 39,8                   | 2,6              | 6,6                   | 506,2                              | 171,5         | 638,4                                                  | 95,5                           | 374,3              | 1 108,3                                                      | 3 788,4                                             | 21,8                                         |
| 2022                                    | 5,4                                          | 42,5                   | 554,0                               | 285,6                                                                    | 7,7                       | 496,2     | 625,3                                                            | 46,9           | 13,0                | 46,7                   | 2,7              | 7,0                   | 544,0                              | 164,0         | 683,3                                                  | 125,4                          | 389,0              | 1 197,6                                                      | 4 038,5                                             | 23,3                                         |
| 2023                                    | 5,4                                          | 46,2                   | 589,8                               | 305,5                                                                    | 8,3                       | 513,2     | 639,9                                                            | 50,2           | 15,2                | 51,2                   | 2,8              | 7,5                   | 572,0                              | 167,0         | 724,0                                                  | 128,8                          | 393,4              | 1 246,2                                                      | 4 220,4                                             | 24,4                                         |
| 2024                                    | 5,4                                          | 49,7                   | 600,1                               | 326,9                                                                    | 8,2                       | 495,2     | 585,6                                                            | 47,2           | 16,2                | 52,5                   | 3,0              | 6,6                   | 576,4                              | 169,6         | 700,9                                                  | 123,7                          | 392,1              | 1 216,7                                                      | 4 159,3                                             | 27,5                                         |
| 2025                                    | 5,4                                          | 55,2                   | 655,7                               | 349,8                                                                    | 8,9                       | 531,2     | 570,9                                                            | 57,5           | 17,4                | 61,0                   | 3,1              | 6,8                   | 577,8                              | 152,7         | 707,3                                                  | 141,1                          | 401,3              | 1 249,8                                                      | 4 303,2                                             | 30,0                                         |
| 2026                                    | 5,3                                          | 55,2                   | 655,5                               | 351,8                                                                    | 10,1                      | 556,3     | 546,5                                                            | 58,4           | 18,2                | 69,1                   | 3,3              | 7,0                   | 570,1                              | 147,6         | 705,0                                                  | 149,0                          | 406,0              | 1 260,0                                                      | 4 314,5                                             | 32,0                                         |
| 2027                                    | 5,2                                          | 55,2                   | 655,4                               | 353,9                                                                    | 11,4                      | 574,3     | 548,7                                                            | 59,4           | 19,5                | 76,8                   | 3,4              | 7,4                   | 578,5                              | 141,8         | 726,0                                                  | 154,4                          | 417,5              | 1 297,9                                                      | 4 388,7                                             | 33,4                                         |
| 2028                                    | 5,1                                          | 55,2                   | 655,3                               | 355,9                                                                    | 11,8                      | 516,9     | 506,5                                                            | 60,4           | 18,8                | 73,9                   | 3,5              | 7,3                   | 573,5                              | 141,6         | 717,2                                                  | 138,9                          | 410,0              | 1 266,2                                                      | 4 251,8                                             | 35,1                                         |
| 2029                                    | 5,0                                          | 55,3                   | 655,3                               | 358,0                                                                    | 12,4                      | 465,2     | 466,6                                                            | 61,3           | 18,1                | 71,2                   | 3,6              | 7,2                   | 565,7                              | 133,7         | 707,0                                                  | 125,0                          | 402,6              | 1 234,6                                                      | 4 113,1                                             | 36,9                                         |
| 2030                                    | 4,9                                          | 55,3                   | 655,2                               | 360,1                                                                    | 13,0                      | 418,7     | 422,9                                                            | 62,4           | 17,4                | 68,6                   | 3,7              | 7,0                   | 541,5                              | 126,4         | 682,3                                                  | 112,5                          | 395,8              | 1 190,7                                                      | 3 947,7                                             | 39,0                                         |
| 2031                                    | 4,8                                          | 55,8                   | 655,2                               | 362,2                                                                    | 13,7                      | 376,8     | 378,8                                                            | 63,4           | 16,7                | 66,0                   | 3,8              | 6,9                   | 511,6                              | 118,3         | 650,6                                                  | 101,3                          | 389,7              | 1 141,7                                                      | 3 775,6                                             | 41,6                                         |
| 2032                                    | 4,7                                          | 56,3                   | 655,2                               | 364,3                                                                    | 14,2                      | 339,1     | 335,5                                                            | 64,4           | 16,1                | 63,6                   | 3,8              | 6,6                   | 474,1                              | 109,8         | 611,1                                                  | 91,2                           | 385,0              | 1 087,3                                                      | 3 595,1                                             | 44,6                                         |
| 2033                                    | 4,6                                          | 56,8                   | 655,2                               | 366,4                                                                    | 14,6                      | 305,2     | 284,9                                                            | 65,5           | 15,5                | 61,2                   | 3,9              | 6,3                   | 410,6                              | 101,2         | 545,9                                                  | 82,0                           | 380,8              | 1 008,7                                                      | 3 360,5                                             | 48,9                                         |
| 2034                                    | 4,5                                          | 57,3                   | 655,2                               | 368,5                                                                    | 15,0                      | 274,7     | 247,6                                                            | 66,6           | 15,0                | 59,0                   | 4,0              | 6,1                   | 364,6                              | 90,8          | 498,9                                                  | 73,8                           | 377,9              | 950,7                                                        | 3 179,4                                             | 53,0                                         |
| 2035                                    | 4,4                                          | 57,8                   | 655,2                               | 370,6                                                                    | 15,7                      | 247,2     | 219,1                                                            | 67,7           | 14,4                | 56,8                   | 4,0              | 5,9                   | 334,3                              | 83,5          | 467,1                                                  | 66,5                           | 374,8              | 908,4                                                        | 3 045,0                                             | 57,2                                         |
| 2036                                    | 4,3                                          | 58,3                   | 655,3                               | 372,8                                                                    | 16,4                      | 222,5     | 195,0                                                            | 68,8           | 13,9                | 54,7                   | 4,1              | 5,8                   | 305,9                              | 78,1          | 439,1                                                  | 59,8                           | 371,8              | 870,8                                                        | 2 926,6                                             | 61,6                                         |
| 2037                                    | 4,3                                          | 58,8                   | 655,4                               | 375,0                                                                    | 17,3                      | 200,3     | 172,3                                                            | 69,9           | 13,4                | 52,7                   | 4,0              | 5,6                   | 275,5                              | 74,0          | 407,9                                                  | 53,8                           | 370,6              | 832,4                                                        | 2 810,6                                             | 66,8                                         |
| 2038                                    | 4,2                                          | 59,3                   | 655,5                               | 377,1                                                                    | 17,9                      | 180,2     | 153,3                                                            | 71,1           | 12,9                | 50,7                   | 3,9              | 5,4                   | 252,8                              | 69,8          | 382,8                                                  | 48,4                           | 369,9              | 801,2                                                        | 2 715,2                                             | 72,6                                         |
| 2039                                    | 4,1                                          | 59,8                   | 655,6                               | 379,3                                                                    | 18,3                      | 162,2     | 132,3                                                            | 72,3           | 12,4                | 48,8                   | 3,9              | 5,2                   | 217,2                              | 65,9          | 345,5                                                  | 43,6                           | 368,7              | 757,9                                                        | 2 595,1                                             | 80,1                                         |
| 2040                                    | 4,0                                          | 60,3                   | 659,4                               | 381,5                                                                    | 18,9                      | 146,0     | 117,8                                                            | 73,4           | 11,9                | 47,0                   | 4,0              | 5,1                   | 197,7                              | 61,8          | 324,0                                                  | 39,2                           | 368,4              | 731,6                                                        | 2 520,5                                             | 87,4                                         |
| 2041                                    | 3,9                                          | 60,9                   | 663,2                               | 383,7                                                                    | 18,6                      | 131,4     | 101,4                                                            | 74,7           | 11,5                | 45,3                   | 4,0              | 4,6                   | 179,8                              | 58,9          | 295,8                                                  | 35,3                           | 368,9              | 700,1                                                        | 2 442,0                                             | 99,0                                         |
| 2042                                    | 3,8                                          | 61,4                   | 667,1                               | 386,0                                                                    | 19,1                      | 112,8     | 87,7                                                             | 75,9           | 11,1                | 41,3                   | 3,9              | 4,3                   | 163,6                              | 53,2          | 271,7                                                  | 30,1                           | 368,8              | 670,7                                                        | 2 361,8                                             | 111,1                                        |
| 2043                                    | 3,8                                          | 62,0                   | 670,9                               | 388,2                                                                    | 19,0                      | 82,9      | 77,5                                                             | 77,1           | 10,7                | 31,3                   | 3,8              | 4,0                   | 157,4                              | 48,7          | 257,1                                                  | 21,6                           | 369,1              | 647,8                                                        | 2 285,0                                             | 122,6                                        |
| 2044                                    | 3,7                                          | 62,5                   | 674,8                               | 390,5                                                                    | 19,5                      | 74,6      | 70,0                                                             | 78,4           | 10,3                | 30,1                   | 3,7              | 3,9                   | 151,6                              | 44,7          | 247,9                                                  | 19,4                           | 368,5              | 635,8                                                        | 2 254,1                                             | 134,2                                        |
| 2045                                    | 3,6                                          | 63,1                   | 678,7                               | 392,7                                                                    | 16,5                      | 67,2      | 60,1                                                             | 79,7           | 9,9                 | 29,0                   | 3,6              | 3,4                   | 145,8                              | 42,6          | 228,2                                                  | 17,5                           | 372,1              | 617,8                                                        | 2 213,6                                             | 156,9                                        |
| 2046                                    | 3,5                                          | 63,6                   | 682,7                               | 395,0                                                                    | 17,1                      | 60,4      | 56,1                                                             | 81,0           | 9,5                 | 27,9                   | 3,5              | 3,4                   | 140,5                              | 36,7          | 224,9                                                  | 15,7                           | 372,5              | 613,1                                                        | 2 194,3                                             | 166,7                                        |
| 2047                                    | 3,5                                          | 64,2                   | 686,6                               | 397,3                                                                    | 17,7                      | 54,4      | 52,3                                                             | 82,4           | 9,2                 | 26,9                   | 3,4              | 3,4                   | 135,4                              | 36,8          | 221,6                                                  | 14,2                           | 372,3              | 608,1                                                        | 2 181,6                                             | 177,9                                        |
| 2048                                    | 3,4                                          | 64,8                   | 690,6                               | 399,6                                                                    | 18,2                      | 49,0      | 47,1                                                             | 83,7           | 8,8                 | 25,9                   | 3,3              | 3,3                   | 130,4                              | 36,9          | 213,2                                                  | 12,7                           | 372,3              | 598,2                                                        | 2 163,3                                             | 196,5                                        |
| 2049                                    | 3,3                                          | 65,4                   | 694,6                               | 401,9                                                                    | 18,1                      | 44,1      | 39,3                                                             | 85,1           | 8,5                 | 24,9                   | 3,2              | 2,8                   | 125,4                              | 35,1          | 194,4                                                  | 11,5                           | 372,4              | 578,3                                                        | 2 130,1                                             | 233,5                                        |
| 2050                                    | 3,3                                          | 66,0                   | 694,8                               | 405,0                                                                    | 18,2                      | 31,1      | 17,7                                                             | 86,5           | 0,0                 | 22,8                   | 0,0              | 2,1                   | 1,1                                | 29,5          | 64,3                                                   | 9,3                            | 157,1              | 230,7                                                        | 1 608,7                                             | 369,8                                        |
| 2051                                    | 3,2                                          | 66,6                   | 694,9                               | 408,1                                                                    | 18,4                      | 28,0      | 13,8                                                             | 87,9           | 0,0                 | 21,9                   | 0,0              | 1,8                   | 0,9                                | 23,6          | 53,9                                                   | 8,4                            | 156,8              | 219,0                                                        | 1 588,1                                             | 467,1                                        |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 135,7                                        | 1 788,9                | 20 255,0                            | 11 380,2                                                                 | 461,8                     | 8 211,4   | 8 378,3                                                          | 2 120,3        | 396,4               | 1 498,5                | 103,5            | 166,3                 | 10 282,0                           | 2 815,3       | 13 937,7                                               | 2 149,7                        | 11 390,7           | 27 478,1                                                     | 95 471,8                                            | 45,3                                         |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 135,7                                        | 1 788,9                | 20 255,0                            | 11 380,2                                                                 | 461,8                     | 8 211,4   | 8 378,3                                                          | 2 120,3        | 396,4               | 1 498,5                | 103,5            | 166,3                 | 10 282,0                           | 2 815,3       | 13 937,7                                               | 2 149,7                        | 11 390,7           | 27 478,1                                                     | 95 471,8                                            | 45,3                                         |



Таблица 4.3.8 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»

| Года                                    | Расходы относимые на себестоимость продукции |                                     |                                                                          |           |                                                                  |                     |                        |                  |                       |                                    |               | Налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции |                                |                    | Итого налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции | Итого расходы, относимые на себестоимость продукции | Производственная себестоимость 1 тонны нефти |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                         | Затраты на химреагенты                       | Затраты производственного характера | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями | ФОТ ППП   | Амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость продукции | Затраты на персонал | Затраты на страхование | Подготовка нефти | Экологические расходы | Транспортировка и подготовка нефти | Затраты НИОКР | НДПИ                                                   | Налоги, отчисляемые от ФОТ ППП | Налог на имущество |                                                              |                                                     |                                              |
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге                           | млн.тенге                                                                | млн.тенге | млн.тенге                                                        | млн.тенге           | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге             | млн.тенге                          | млн.тенге     | млн.тенге                                              | млн.тенге                      | млн.тенге          | млн.тенге                                                    | млн.тенге                                           | тыс.тенге/т                                  |
| 1                                       | 2                                            | 3                                   | 4                                                                        | 5         | 6                                                                | 7                   | 8                      | 9                | 10                    | 11                                 | 12            | 13                                                     | 14                             | 15                 | 16                                                           | 17                                                  | 18                                           |
| 2021                                    | 5,9                                          | 299,5                               | 47,0                                                                     | 84,4      | 488,3                                                            | 11,4                | 1,7                    | 2,6              | 2,4                   | 504,1                              | 109,3         | 509,6                                                  | 8,5                            | 279,9              | 797,9                                                        | 2354,4                                              | 21,0                                         |
| 2022                                    | 7,5                                          | 312,6                               | 50,3                                                                     | 90,4      | 494,3                                                            | 13,0                | 2,0                    | 2,7              | 2,6                   | 541,8                              | 116,7         | 547,7                                                  | 9,5                            | 282,0              | 839,3                                                        | 2473,0                                              | 22,0                                         |
| 2023                                    | 9,5                                          | 331,2                               | 53,8                                                                     | 98,4      | 495,6                                                            | 15,2                | 2,3                    | 2,8              | 2,7                   | 569,5                              | 117,2         | 575,8                                                  | 10,4                           | 280,3              | 866,4                                                        | 2564,6                                              | 23,2                                         |
| 2024                                    | 11,4                                         | 351,3                               | 57,6                                                                     | 98,4      | 469,4                                                            | 16,2                | 2,5                    | 3,0              | 2,7                   | 574,5                              | 115,1         | 580,7                                                  | 10,4                           | 274,1              | 865,2                                                        | 2567,3                                              | 24,7                                         |
| 2025                                    | 13,5                                         | 367,1                               | 61,6                                                                     | 98,4      | 441,1                                                            | 17,4                | 2,7                    | 3,1              | 2,7                   | 575,8                              | 108,5         | 582,0                                                  | 11,7                           | 267,9              | 861,7                                                        | 2553,5                                              | 26,2                                         |
| 2026                                    | 13,7                                         | 365,3                               | 61,9                                                                     | 96,4      | 407,2                                                            | 18,2                | 2,8                    | 3,3              | 2,7                   | 567,9                              | 101,7         | 574,1                                                  | 11,5                           | 261,7              | 847,3                                                        | 2488,4                                              | 27,7                                         |
| 2027                                    | 13,9                                         | 363,6                               | 62,3                                                                     | 96,4      | 386,1                                                            | 19,5                | 3,0                    | 3,4              | 2,7                   | 576,1                              | 93,7          | 582,4                                                  | 11,5                           | 255,6              | 849,4                                                        | 2470,1                                              | 29,0                                         |
| 2028                                    | 14,2                                         | 361,8                               | 62,7                                                                     | 86,8      | 358,0                                                            | 18,8                | 2,9                    | 3,5              | 2,7                   | 571,2                              | 88,8          | 577,3                                                  | 10,3                           | 250,0              | 837,6                                                        | 2408,8                                              | 30,5                                         |
| 2029                                    | 14,4                                         | 360,0                               | 63,0                                                                     | 78,1      | 330,0                                                            | 18,1                | 2,8                    | 3,6              | 2,7                   | 563,4                              | 82,3          | 569,5                                                  | 9,3                            | 244,6              | 823,3                                                        | 2341,7                                              | 32,2                                         |
| 2030                                    | 14,6                                         | 358,2                               | 63,4                                                                     | 70,3      | 295,2                                                            | 17,4                | 2,7                    | 3,7              | 2,5                   | 539,2                              | 75,9          | 545,0                                                  | 8,4                            | 239,6              | 793,0                                                        | 2236,2                                              | 34,3                                         |
| 2031                                    | 14,9                                         | 356,5                               | 63,8                                                                     | 63,3      | 260,6                                                            | 16,7                | 2,6                    | 3,8              | 2,4                   | 509,3                              | 67,9          | 514,8                                                  | 7,5                            | 235,2              | 757,6                                                        | 2119,3                                              | 36,9                                         |
| 2032                                    | 15,1                                         | 354,7                               | 64,1                                                                     | 56,9      | 225,9                                                            | 16,1                | 2,5                    | 3,8              | 2,2                   | 471,9                              | 59,9          | 477,0                                                  | 6,8                            | 231,5              | 715,3                                                        | 1988,7                                              | 39,9                                         |
| 2033                                    | 15,4                                         | 353,0                               | 64,5                                                                     | 51,2      | 182,9                                                            | 15,5                | 2,4                    | 3,9              | 1,9                   | 408,4                              | 51,9          | 412,8                                                  | 6,1                            | 228,4              | 647,3                                                        | 1798,3                                              | 44,7                                         |
| 2034                                    | 15,6                                         | 351,3                               | 64,9                                                                     | 46,1      | 151,9                                                            | 15,0                | 2,3                    | 4,0              | 1,7                   | 362,5                              | 42,0          | 366,4                                                  | 5,5                            | 226,0              | 597,9                                                        | 1655,0                                              | 49,5                                         |
| 2035                                    | 15,9                                         | 349,5                               | 65,3                                                                     | 41,5      | 130,2                                                            | 14,4                | 2,2                    | 4,0              | 1,6                   | 332,1                              | 34,8          | 335,8                                                  | 4,9                            | 224,0              | 564,7                                                        | 1556,3                                              | 54,4                                         |
| 2036                                    | 16,2                                         | 347,8                               | 65,6                                                                     | 37,4      | 111,3                                                            | 13,9                | 2,1                    | 4,1              | 1,4                   | 303,8                              | 29,8          | 307,1                                                  | 4,4                            | 222,0              | 533,6                                                        | 1467,0                                              | 60,0                                         |
| 2037                                    | 16,4                                         | 346,1                               | 66,0                                                                     | 33,6      | 94,2                                                             | 13,4                | 2,0                    | 4,0              | 1,3                   | 273,3                              | 25,5          | 276,3                                                  | 4,0                            | 221,7              | 502,0                                                        | 1377,9                                              | 67,0                                         |
| 2038                                    | 16,7                                         | 344,4                               | 66,4                                                                     | 30,3      | 81,0                                                             | 12,9                | 2,0                    | 3,9              | 1,2                   | 250,7                              | 21,4          | 253,5                                                  | 3,6                            | 221,0              | 478,1                                                        | 1308,9                                              | 74,3                                         |
| 2039                                    | 17,0                                         | 342,7                               | 66,8                                                                     | 27,2      | 65,1                                                             | 12,4                | 1,9                    | 3,9              | 1,0                   | 215,1                              | 18,4          | 217,5                                                  | 3,2                            | 220,2              | 440,9                                                        | 1212,4                                              | 85,8                                         |
| 2040                                    | 17,3                                         | 344,7                               | 67,2                                                                     | 24,5      | 55,4                                                             | 11,9                | 1,8                    | 4,0              | 0,9                   | 195,6                              | 14,7          | 197,8                                                  | 2,9                            | 219,6              | 420,4                                                        | 1158,4                                              | 96,4                                         |
| 2041                                    | 17,5                                         | 346,7                               | 67,6                                                                     | 22,1      | 47,2                                                             | 11,5                | 1,8                    | 4,0              | 0,8                   | 177,9                              | 12,5          | 180,0                                                  | 2,6                            | 219,2              | 401,8                                                        | 1111,4                                              | 108,9                                        |
| 2042                                    | 17,8                                         | 348,7                               | 68,0                                                                     | 19,9      | 40,2                                                             | 11,1                | 1,7                    | 3,9              | 0,8                   | 161,8                              | 10,6          | 163,7                                                  | 2,4                            | 219,0              | 385,1                                                        | 1069,5                                              | 123,2                                        |
| 2043                                    | 18,1                                         | 350,8                               | 68,3                                                                     | 17,9      | 36,2                                                             | 10,7                | 1,6                    | 3,8              | 0,7                   | 155,8                              | 9,0           | 157,6                                                  | 2,1                            | 218,4              | 378,2                                                        | 1051,1                                              | 134,6                                        |
| 2044                                    | 18,4                                         | 352,8                               | 68,7                                                                     | 16,1      | 32,6                                                             | 10,3                | 1,6                    | 3,7              | 0,7                   | 150,0                              | 8,1           | 151,8                                                  | 1,9                            | 217,9              | 371,6                                                        | 1034,6                                              | 147,2                                        |
| 2045                                    | 18,7                                         | 354,8                               | 69,1                                                                     | 14,5      | 29,3                                                             | 9,9                 | 1,5                    | 3,6              | 0,7                   | 144,5                              | 7,3           | 146,2                                                  | 1,7                            | 217,4              | 365,3                                                        | 1019,3                                              | 161,1                                        |
| 2046                                    | 19,0                                         | 356,9                               | 69,5                                                                     | 13,0      | 26,4                                                             | 9,5                 | 1,5                    | 3,5              | 0,7                   | 139,1                              | 6,6           | 140,8                                                  | 1,5                            | 216,9              | 359,3                                                        | 1005,0                                              | 176,5                                        |
| 2047                                    | 19,3                                         | 359,0                               | 69,9                                                                     | 11,7      | 23,7                                                             | 9,2                 | 1,4                    | 3,4              | 0,6                   | 134,0                              | 5,9           | 135,6                                                  | 1,4                            | 216,5              | 353,5                                                        | 991,8                                               | 193,6                                        |
| 2048                                    | 19,7                                         | 361,1                               | 70,4                                                                     | 10,5      | 21,4                                                             | 8,8                 | 1,4                    | 3,3              | 0,6                   | 129,0                              | 5,3           | 130,6                                                  | 1,3                            | 216,2              | 348,0                                                        | 979,5                                               | 212,4                                        |
| 2049                                    | 20,0                                         | 363,2                               | 70,8                                                                     | 9,5       | 19,2                                                             | 8,5                 | 1,3                    | 3,2              | 0,6                   | 124,3                              | 4,8           | 125,8                                                  | 1,1                            | 215,9              | 342,8                                                        | 968,1                                               | 233,2                                        |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2044       | 447,9                                        | 10155,5                             | 1860,4                                                                   | 1445,1    | 5799,7                                                           | 396,4               | 60,8                   | 103,5            | 48,2                  | 10222,7                            | 1445,9        | 10335,4                                                | 166,5                          | 6842,6             | 17344,5                                                      | 49330,5                                             | 38,3                                         |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2044 | 447,9                                        | 10155,5                             | 1860,4                                                                   | 1445,1    | 5799,7                                                           | 396,4               | 60,8                   | 103,5            | 48,2                  | 10222,7                            | 1445,9        | 10335,4                                                | 166,5                          | 6842,6             | 17344,5                                                      | 49330,5                                             | 38,3                                         |



Таблица 4.3.9 - Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКР»

| Года                                    | Расходы относимые на себестоимость продукции |                        |                                        |                                                                          |                           |           |                                                                  |                |                        |                       |               |                                    | Налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции |                                |                    | Итого налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции | Итого расходы, относимые на себестоимость продукции | Производственная себестоимость 1 тонны нефти |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                         | Арендные затраты                             | Затраты на химреагенты | Затраты на производственного характера | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями | Затраты на электроэнергию | ФОТ ППП   | Амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость продукции | Ремонт скважин | Затраты на страхование | Экологические расходы | Затраты НИОКР | Транспортировка и подготовка нефти | НДПИ                                                   | Налоги, отчисляемые от ФОТ ППП | Налог на имущество |                                                              |                                                     |                                              |
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге              | млн.тенге                              | млн.тенге                                                                | млн.тенге                 | млн.тенге | млн.тенге                                                        | млн.тенге      | млн.тенге              | млн.тенге             | млн.тенге     | млн.тенге                          | млн.тенге                                              | млн.тенге                      | млн.тенге          | млн.тенге                                                    | млн.тенге                                           | тыс.тенге/т                                  |
| 1                                       | 2                                            | 3                      | 4                                      | 5                                                                        | 6                         | 7         | 8                                                                | 9              | 10                     | 11                    | 12            | 13                                 | 14                                                     | 15                             | 16                 | 17                                                           | 18                                                  | 19                                           |
| 2021                                    | 5,4                                          | 32,7                   | 222,8                                  | 219,9                                                                    | 7,6                       | 369,7     | 117,7                                                            | 41,2           | 38,0                   | 4,2                   | 62,2          | 2,1                                | 128,8                                                  | 87,1                           | 94,5               | 310,4                                                        | 1 433,9                                             | 23,1                                         |
| 2022                                    | 5,4                                          | 35,0                   | 241,4                                  | 235,3                                                                    | 7,7                       | 405,8     | 131,0                                                            | 46,9           | 44,7                   | 4,4                   | 47,3          | 2,2                                | 135,6                                                  | 115,8                          | 107,0              | 358,4                                                        | 1 565,5                                             | 25,6                                         |
| 2023                                    | 5,4                                          | 36,7                   | 258,5                                  | 251,8                                                                    | 8,3                       | 414,8     | 144,3                                                            | 50,2           | 48,9                   | 4,9                   | 49,8          | 2,4                                | 148,3                                                  | 118,4                          | 113,1              | 379,8                                                        | 1 655,7                                             | 26,5                                         |
| 2024                                    | 5,4                                          | 38,2                   | 248,8                                  | 269,4                                                                    | 8,2                       | 396,8     | 116,1                                                            | 47,2           | 50,0                   | 3,9                   | 54,5          | 2,0                                | 120,2                                                  | 113,3                          | 117,9              | 351,4                                                        | 1 592,0                                             | 33,6                                         |
| 2025                                    | 5,4                                          | 41,7                   | 288,5                                  | 288,2                                                                    | 8,9                       | 432,8     | 129,9                                                            | 57,5           | 58,4                   | 4,1                   | 44,1          | 2,1                                | 125,3                                                  | 129,4                          | 133,5              | 388,1                                                        | 1 749,7                                             | 38,0                                         |
| 2026                                    | 5,3                                          | 41,5                   | 290,2                                  | 289,9                                                                    | 10,1                      | 459,9     | 139,3                                                            | 58,4           | 66,4                   | 4,3                   | 46,0          | 2,2                                | 130,9                                                  | 137,5                          | 144,4              | 412,8                                                        | 1 826,0                                             | 40,6                                         |
| 2027                                    | 5,2                                          | 41,3                   | 291,9                                  | 291,6                                                                    | 11,4                      | 477,9     | 162,6                                                            | 59,4           | 73,8                   | 4,7                   | 48,1          | 2,4                                | 143,6                                                  | 142,9                          | 161,9              | 448,5                                                        | 1 918,6                                             | 41,6                                         |
| 2028                                    | 5,1                                          | 41,1                   | 293,6                                  | 293,3                                                                    | 11,8                      | 430,1     | 148,5                                                            | 60,4           | 71,0                   | 4,6                   | 52,7          | 2,3                                | 139,9                                                  | 128,6                          | 160,0              | 428,5                                                        | 1 843,0                                             | 43,9                                         |
| 2029                                    | 5,0                                          | 40,9                   | 295,3                                  | 295,0                                                                    | 12,4                      | 387,1     | 136,6                                                            | 61,3           | 68,4                   | 4,5                   | 51,4          | 2,3                                | 137,5                                                  | 115,7                          | 158,0              | 411,3                                                        | 1 771,4                                             | 45,9                                         |
| 2030                                    | 4,9                                          | 40,7                   | 297,0                                  | 296,7                                                                    | 13,0                      | 348,4     | 127,7                                                            | 62,4           | 65,9                   | 4,5                   | 50,5          | 2,3                                | 137,3                                                  | 104,2                          | 156,2              | 397,7                                                        | 1 711,5                                             | 47,5                                         |
| 2031                                    | 4,8                                          | 40,9                   | 298,7                                  | 298,4                                                                    | 13,7                      | 313,6     | 118,2                                                            | 63,4           | 63,5                   | 4,5                   | 50,4          | 2,2                                | 135,8                                                  | 93,8                           | 154,5              | 384,1                                                        | 1 656,3                                             | 49,7                                         |
| 2032                                    | 4,7                                          | 41,1                   | 300,4                                  | 300,1                                                                    | 14,2                      | 282,2     | 109,6                                                            | 64,4           | 61,1                   | 4,4                   | 49,9          | 2,2                                | 134,1                                                  | 84,4                           | 153,5              | 372,0                                                        | 1 606,5                                             | 52,3                                         |
| 2033                                    | 4,6                                          | 41,4                   | 302,2                                  | 301,9                                                                    | 14,6                      | 254,0     | 102,0                                                            | 65,5           | 58,8                   | 4,4                   | 49,3          | 2,2                                | 133,1                                                  | 75,9                           | 152,4              | 361,4                                                        | 1 562,2                                             | 54,8                                         |
| 2034                                    | 4,5                                          | 41,6                   | 303,9                                  | 303,6                                                                    | 15,0                      | 228,6     | 95,7                                                             | 66,6           | 56,7                   | 4,3                   | 48,9          | 2,2                                | 132,5                                                  | 68,3                           | 152,0              | 352,8                                                        | 1 524,4                                             | 57,4                                         |
| 2035                                    | 4,4                                          | 41,9                   | 305,7                                  | 305,4                                                                    | 15,7                      | 205,7     | 88,8                                                             | 67,7           | 54,6                   | 4,3                   | 48,7          | 2,2                                | 131,4                                                  | 61,5                           | 150,8              | 343,7                                                        | 1 488,7                                             | 60,6                                         |
| 2036                                    | 4,3                                          | 42,1                   | 307,5                                  | 307,2                                                                    | 16,4                      | 185,2     | 83,6                                                             | 68,8           | 52,6                   | 4,3                   | 48,3          | 2,2                                | 132,0                                                  | 55,4                           | 149,8              | 337,2                                                        | 1 459,6                                             | 63,2                                         |
| 2037                                    | 4,3                                          | 42,3                   | 309,3                                  | 308,9                                                                    | 17,3                      | 166,6     | 78,1                                                             | 69,9           | 50,6                   | 4,3                   | 48,5          | 2,2                                | 131,6                                                  | 49,8                           | 148,9              | 330,4                                                        | 1 432,8                                             | 66,6                                         |
| 2038                                    | 4,2                                          | 42,6                   | 311,1                                  | 310,7                                                                    | 17,9                      | 150,0     | 72,3                                                             | 71,1           | 48,7                   | 4,2                   | 48,4          | 2,1                                | 129,4                                                  | 44,8                           | 148,9              | 323,1                                                        | 1 406,3                                             | 71,2                                         |
| 2039                                    | 4,1                                          | 42,8                   | 312,9                                  | 312,5                                                                    | 18,3                      | 135,0     | 67,2                                                             | 72,3           | 46,9                   | 4,2                   | 47,5          | 2,1                                | 128,0                                                  | 40,4                           | 148,6              | 317,0                                                        | 1 382,8                                             | 75,6                                         |
| 2040                                    | 4,0                                          | 43,1                   | 314,7                                  | 314,4                                                                    | 18,9                      | 121,5     | 62,4                                                             | 73,4           | 45,2                   | 4,1                   | 47,0          | 2,1                                | 126,1                                                  | 36,3                           | 148,8              | 311,3                                                        | 1 362,1                                             | 80,9                                         |
| 2041                                    | 3,9                                          | 43,3                   | 316,5                                  | 316,2                                                                    | 18,6                      | 109,3     | 54,2                                                             | 74,7           | 43,5                   | 3,8                   | 46,3          | 1,9                                | 115,9                                                  | 32,7                           | 149,7              | 298,2                                                        | 1 330,6                                             | 92,1                                         |
| 2042                                    | 3,8                                          | 43,6                   | 318,3                                  | 318,0                                                                    | 19,1                      | 92,9      | 47,5                                                             | 75,9           | 39,6                   | 3,5                   | 42,6          | 1,8                                | 108,0                                                  | 27,8                           | 149,8              | 285,6                                                        | 1 292,4                                             | 102,7                                        |
| 2043                                    | 3,8                                          | 43,8                   | 320,2                                  | 319,9                                                                    | 19,0                      | 65,1      | 41,3                                                             | 77,1           | 29,6                   | 3,3                   | 39,7          | 1,6                                | 99,5                                                   | 19,5                           | 150,7              | 269,6                                                        | 1 233,9                                             | 114,0                                        |
| 2044                                    | 3,7                                          | 44,1                   | 322,0                                  | 321,7                                                                    | 19,5                      | 58,5      | 37,4                                                             | 78,4           | 28,6                   | 3,1                   | 36,5          | 1,6                                | 96,1                                                   | 17,5                           | 150,6              | 264,2                                                        | 1 219,5                                             | 124,8                                        |
| 2045                                    | 3,6                                          | 44,3                   | 323,9                                  | 323,6                                                                    | 16,5                      | 52,7      | 30,8                                                             | 79,7           | 27,5                   | 2,7                   | 35,3          | 1,3                                | 82,0                                                   | 15,8                           | 154,7              | 252,5                                                        | 1 194,3                                             | 153,4                                        |
| 2046                                    | 3,5                                          | 44,6                   | 325,8                                  | 325,5                                                                    | 17,1                      | 47,4      | 29,7                                                             | 81,0           | 26,5                   | 2,8                   | 30,1          | 1,4                                | 84,1                                                   | 14,2                           | 155,5              | 253,9                                                        | 1 189,2                                             | 159,3                                        |
| 2047                                    | 3,5                                          | 44,9                   | 327,7                                  | 327,3                                                                    | 17,7                      | 42,7      | 28,6                                                             | 82,4           | 25,5                   | 2,8                   | 30,9          | 1,4                                | 86,0                                                   | 12,8                           | 155,8              | 254,6                                                        | 1 189,8                                             | 166,7                                        |
| 2048                                    | 3,4                                          | 45,1                   | 329,6                                  | 329,2                                                                    | 18,2                      | 38,4      | 25,7                                                             | 83,7           | 24,6                   | 2,7                   | 31,5          | 1,4                                | 82,6                                                   | 11,5                           | 156,1              | 250,2                                                        | 1 183,8                                             | 185,0                                        |
| 2049                                    | 3,3                                          | 45,4                   | 331,5                                  | 331,1                                                                    | 18,1                      | 34,6      | 20,1                                                             | 85,1           | 23,6                   | 2,2                   | 30,3          | 1,1                                | 68,7                                                   | 10,3                           | 156,5              | 235,5                                                        | 1 162,0                                             | 233,8                                        |
| 2050                                    | 3,3                                          | 45,6                   | 333,4                                  | 333,1                                                                    | 18,2                      | 31,1      | 17,7                                                             | 86,5           | 22,8                   | 2,1                   | 25,2          | 1,1                                | 64,3                                                   | 9,3                            | 157,1              | 230,7                                                        | 1 150,7                                             | 264,5                                        |
| 2051                                    | 3,2                                          | 45,9                   | 335,3                                  | 335,0                                                                    | 18,4                      | 28,0      | 13,8                                                             | 87,9           | 21,9                   | 1,8                   | 23,6          | 0,9                                | 53,9                                                   | 8,4                            | 156,8              | 219,0                                                        | 1 134,7                                             | 333,7                                        |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 135,7                                        | 1 300,1                | 9 378,5                                | 9 374,7                                                                  | 461,8                     | 6 766,3   | 2 578,6                                                          | 2 120,3        | 1 437,7                | 118,1                 | 1 365,1       | 59,3                               | 3 602,4                                                | 1 983,2                        | 4 548,1            | 10 133,6                                                     | 45 230,0                                            | 55,2                                         |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 135,7                                        | 1 300,1                | 9 378,5                                | 9 374,7                                                                  | 461,8                     | 6 766,3   | 2 578,6                                                          | 2 120,3        | 1 437,7                | 118,1                 | 1 365,1       | 59,3                               | 3 602,4                                                | 1 983,2                        | 4 548,1            | 10 133,6                                                     | 45 230,0                                            | 55,2                                         |

Таблица 4.3.10 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению

| Года                                    | Расходы периода             |           |                     |                                                |                                                          |                        |                  |                                                                        |                | Расходы по реализации      |                               |               | Налоги и отчисления, входящие в расходы периода           |                                     |                | Итого расходы периода | Обучение казахстанских специалистов | Отчисления для ликвидации последствий недропользования |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                         | Общедминистративные расходы | ФОТ АУП   | Затраты на персонал | Услуги, выполненные сторонними организациями и | Амортизация нематериальных активов и исторических затрат | Затраты на страхование | Арендные затраты | Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры | Прочие затраты | Затраты на транспорт нефти | Экспортная таможенная пошлина | Рентный налог | Налоги и сборы, зависящие от ФОТ АУП и персонала по сбыту | Прочие налоги и отчисления в Бюджет | Налог на землю |                       |                                     |                                                        |
|                                         | млн.тенге                   | млн.тенге | млн.тенге           | млн.тенге                                      | млн.тенге                                                | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге                                                              | млн.тенге      | млн.тенге                  | млн.тенге                     | млн.тенге     | млн.тенге                                                 | млн.тенге                           | млн.тенге      | млн.тенге             | млн.тенге                           | млн.тенге                                              |
| 1                                       | 2                           | 3         | 4                   | 5                                              | 6                                                        | 7                      | 8                | 9                                                                      | 10             | 11                         | 12                            | 13            | 14                                                        | 15                                  | 16             | 17                    | 18                                  | 19                                                     |
| 2021                                    | 140,8                       | 307,4     | 63,6                | 77,5                                           | 102,7                                                    | 2,5                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 26,7           | 1 794,4                    | 640,3                         | 0,0           | 30,9                                                      | 2,7                                 | 0,4            | 3 319,4               | 30,3                                | 49,2                                                   |
| 2022                                    | 165,4                       | 336,4     | 72,9                | 82,9                                           | 102,7                                                    | 2,9                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 28,6           | 1 924,2                    | 1 125,5                       | 0,0           | 35,5                                                      | 4,6                                 | 0,4            | 4 011,5               | 45,1                                | 48,6                                                   |
| 2023                                    | 180,9                       | 346,6     | 85,0                | 88,7                                           | 102,7                                                    | 3,3                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 30,6           | 2 031,3                    | 1 263,7                       | 673,5         | 36,6                                                      | 7,9                                 | 0,4            | 4 980,6               | 39,7                                | 49,2                                                   |
| 2024                                    | 185,1                       | 333,5     | 90,9                | 94,9                                           | 102,7                                                    | 3,5                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 32,8           | 2 005,3                    | 1 191,2                       | 679,3         | 35,2                                                      | 7,6                                 | 0,4            | 4 891,9               | 35,7                                | 39,5                                                   |
| 2025                                    | 216,1                       | 359,7     | 97,3                | 101,5                                          | 102,7                                                    | 3,9                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 35,1           | 2 017,0                    | 1 255,3                       | 680,9         | 42,8                                                      | 7,9                                 | 0,4            | 5 050,1               | 43,3                                | 38,0                                                   |
| 2026                                    | 208,1                       | 378,4     | 102,0               | 102,1                                          | 102,7                                                    | 4,2                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 35,3           | 2 000,4                    | 1 157,2                       | 671,6         | 45,0                                                      | 7,5                                 | 0,4            | 4 944,5               | 40,0                                | 36,6                                                   |
| 2027                                    | 200,4                       | 391,6     | 109,1               | 102,7                                          | 102,7                                                    | 4,6                    | 16,9             | 111,6                                                                  | 35,5           | 2 045,3                    | 1 219,0                       | 1 070,5       | 46,6                                                      | 9,3                                 | 0,4            | 5 466,2               | 44,6                                | 36,8                                                   |
| 2028                                    | 193,0                       | 352,4     | 105,1               | 103,3                                          | 102,7                                                    | 4,4                    | 15,9             | 111,6                                                                  | 35,7           | 2 024,0                    | 1 242,4                       | 1 061,3       | 41,9                                                      | 9,4                                 | 0,4            | 5 403,5               | 30,9                                | 33,6                                                   |
| 2029                                    | 185,8                       | 317,2     | 101,2               | 103,9                                          | 102,7                                                    | 4,3                    | 14,9             | 111,6                                                                  | 35,9           | 1 995,8                    | 1 249,4                       | 1 332,4       | 37,7                                                      | 10,5                                | 0,4            | 5 603,7               | 29,5                                | 30,9                                                   |
| 2030                                    | 179,0                       | 285,4     | 97,4                | 104,5                                          | 102,7                                                    | 4,1                    | 14,0             | 111,6                                                                  | 36,1           | 1 918,6                    | 1 117,6                       | 1 275,3       | 34,0                                                      | 9,7                                 | 0,4            | 5 290,4               | 28,3                                | 28,5                                                   |
| 2031                                    | 172,3                       | 256,9     | 93,8                | 105,1                                          | 0,0                                                      | 4,0                    | 13,2             | 111,6                                                                  | 36,3           | 1 821,3                    | 1 068,8                       | 1 204,6       | 30,6                                                      | 9,2                                 | 0,4            | 4 928,1               | 27,1                                | 26,1                                                   |
| 2032                                    | 166,0                       | 231,2     | 90,4                | 105,7                                          | 0,0                                                      | 3,8                    | 12,4             | 111,6                                                                  | 36,5           | 1 699,8                    | 996,7                         | 1 275,5       | 27,5                                                      | 9,2                                 | 0,4            | 4 766,7               | 26,3                                | 23,7                                                   |
| 2033                                    | 159,8                       | 208,1     | 87,0                | 106,3                                          | 0,0                                                      | 3,7                    | 11,7             | 111,6                                                                  | 36,7           | 1 496,0                    | 863,6                         | 1 103,7       | 24,8                                                      | 8,0                                 | 0,4            | 4 221,4               | 24,7                                | 21,4                                                   |
| 2034                                    | 153,9                       | 187,3     | 83,8                | 106,9                                          | 0,0                                                      | 3,5                    | 11,0             | 111,6                                                                  | 36,9           | 1 349,2                    | 764,2                         | 1 040,9       | 22,3                                                      | 7,3                                 | 0,4            | 3 879,2               | 23,9                                | 19,5                                                   |
| 2035                                    | 148,2                       | 168,6     | 80,7                | 107,6                                          | 0,0                                                      | 3,4                    | 10,3             | 111,6                                                                  | 37,1           | 1 251,1                    | 736,2                         | 1 066,0       | 20,1                                                      | 7,3                                 | 0,4            | 3 748,5               | 22,4                                | 17,8                                                   |
| 2036                                    | 142,7                       | 151,7     | 77,7                | 108,2                                          | 0,0                                                      | 3,3                    | 9,7              | 111,6                                                                  | 37,4           | 1 161,8                    | 664,2                         | 974,9         | 18,1                                                      | 6,6                                 | 0,4            | 3 468,2               | 21,5                                | 13,8                                                   |
| 2037                                    | 137,4                       | 136,5     | 74,8                | 108,8                                          | 0,0                                                      | 3,2                    | 9,1              | 111,6                                                                  | 37,6           | 1 064,2                    | 587,9                         | 969,5         | 16,2                                                      | 6,3                                 | 0,4            | 3 263,6               | 21,6                                | 12,9                                                   |
| 2038                                    | 132,4                       | 122,9     | 72,1                | 109,5                                          | 0,0                                                      | 3,1                    | 8,6              | 111,6                                                                  | 37,8           | 989,0                      | 579,6                         | 931,7         | 14,6                                                      | 6,1                                 | 0,4            | 3 119,1               | 21,1                                | 11,8                                                   |
| 2039                                    | 127,5                       | 110,6     | 69,4                | 110,1                                          | 0,0                                                      | 2,9                    | 8,0              | 111,6                                                                  | 38,0           | 873,7                      | 525,3                         | 799,3         | 13,2                                                      | 5,4                                 | 0,4            | 2 795,3               | 19,9                                | 0,0                                                    |
| 2040                                    | 122,7                       | 99,5      | 66,8                | 110,7                                          | 0,0                                                      | 2,8                    | 7,6              | 111,6                                                                  | 38,2           | 808,9                      | 498,0                         | 760,0         | 11,8                                                      | 5,1                                 | 0,4            | 2 644,3               | 19,8                                | 0,0                                                    |
| 2041                                    | 118,2                       | 89,6      | 64,4                | 111,4                                          | 0,0                                                      | 2,7                    | 7,1              | 111,6                                                                  | 38,5           | 737,4                      | 467,1                         | 751,3         | 10,7                                                      | 4,9                                 | 0,4            | 2 515,1               | 19,7                                | 0,0                                                    |
| 2042                                    | 113,8                       | 76,6      | 62,0                | 112,0                                          | 0,0                                                      | 2,5                    | 6,7              | 111,6                                                                  | 38,7           | 674,5                      | 397,1                         | 710,6         | 9,1                                                       | 4,5                                 | 0,4            | 2 320,1               | 18,7                                | 0,0                                                    |
| 2043                                    | 109,6                       | 55,5      | 59,7                | 112,7                                          | 0,0                                                      | 2,2                    | 6,3              | 111,6                                                                  | 38,9           | 642,8                      | 426,6                         | 710,7         | 6,6                                                       | 4,6                                 | 0,4            | 2 288,0               | 18,3                                | 0,0                                                    |
| 2044                                    | 105,6                       | 49,9      | 57,5                | 113,3                                          | 0,0                                                      | 2,1                    | 5,9              | 111,6                                                                  | 39,1           | 619,4                      | 414,1                         | 735,1         | 5,9                                                       | 4,6                                 | 0,4            | 2 264,5               | 17,5                                | 0,0                                                    |
| 2045                                    | 101,7                       | 44,9      | 55,3                | 114,0                                          | 0,0                                                      | 2,0                    | 5,5              | 111,6                                                                  | 39,4           | 580,8                      | 399,8                         | 732,3         | 5,3                                                       | 4,5                                 | 0,4            | 2 197,6               | 20,0                                | 0,0                                                    |
| 2046                                    | 97,9                        | 40,4      | 53,3                | 114,6                                          | 0,0                                                      | 1,9                    | 5,2              | 111,6                                                                  | 39,6           | 567,0                      | 384,2                         | 752,2         | 4,8                                                       | 4,6                                 | 0,4            | 2 177,8               | 17,6                                | 0,0                                                    |
| 2047                                    | 94,3                        | 36,4      | 51,3                | 115,3                                          | 0,0                                                      | 1,9                    | 4,9              | 111,6                                                                  | 39,8           | 553,4                      | 345,8                         | 724,4         | 4,3                                                       | 4,3                                 | 0,4            | 2 088,1               | 17,1                                | 0,0                                                    |
| 2048                                    | 90,8                        | 32,8      | 49,4                | 116,0                                          | 0,0                                                      | 1,8                    | 4,6              | 111,6                                                                  | 40,0           | 532,5                      | 311,2                         | 697,6         | 3,9                                                       | 4,1                                 | 0,4            | 1 996,6               | 17,1                                | 0,0                                                    |
| 2049                                    | 87,4                        | 29,5      | 47,6                | 116,6                                          | 0,0                                                      | 1,7                    | 4,3              | 111,6                                                                  | 40,3           | 496,7                      | 280,1                         | 671,7         | 3,5                                                       | 3,8                                 | 0,4            | 1 895,3               | 17,0                                | 0,0                                                    |
| 2050                                    | 84,2                        | 22,6      | 0,0                 | 0,0                                            | 0,0                                                      | 0,8                    | 4,1              | 45,6                                                                   | 0,0            | 94,9                       | 0,0                           | 0,0           | 2,7                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 255,2                 | 14,7                                | 0,0                                                    |
| 2051                                    | 81,1                        | 20,4      | 0,0                 | 0,0                                            | 0,0                                                      | 0,7                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 79,4                       | 0,0                           | 0,0           | 2,4                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 229,9                 | 14,0                                | 0,0                                                    |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 4 402,0                     | 5 580,3   | 2 221,5             | 3 066,7                                        | 1 027,2                                                  | 91,9                   | 325,6            | 3 327,6                                                                | 1 059,1        | 37 849,9                   | 22 172,1                      | 24 056,6      | 644,6                                                     | 187,5                               | 11,9           | 106 024,6             | 787,4                               | 538,0                                                  |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 4 402,0                     | 5 580,3   | 2 221,5             | 3 066,7                                        | 1 027,2                                                  | 91,9                   | 325,6            | 3 327,6                                                                | 1 059,1        | 37 849,9                   | 22 172,1                      | 24 056,6      | 644,6                                                     | 187,5                               | 11,9           | 106 024,6             | 787,4                               | 538,0                                                  |





Таблица 4.3.11 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»

| Года                                    | Расходы периода |                     |                                              |                                                          |                        |                  |                                                                        |                | Расходы по реализации      |                               |               | Налоги и отчисления, входящие в расходы периода           |                                     | Итого расходы периода | Обучение казахстанских специалистов | Отчисления для ликвидации последствий недропользования |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                         | ФОТ АУП         | Затраты на персонал | Услуги, выполненные сторонними организациями | Амортизация нематериальных активов и исторических затрат | Затраты на страхование | Арендные затраты | Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры | Прочие затраты | Затраты на транспорт нефти | Экспортная таможенная пошлина | Рентный налог | Налоги и сборы, зависящие от ФОТ АУП и персонала по сбыту | Прочие налоги и отчисления в Бюджет |                       |                                     |                                                        |
|                                         | млн.тенге       | млн.тенге           | млн.тенге                                    | млн.тенге                                                | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге                                                              | млн.тенге      | млн.тенге                  | млн.тенге                     | млн.тенге     | млн.тенге                                                 | млн.тенге                           | млн.тенге             | млн.тенге                           | млн.тенге                                              |
| 1                                       | 2               | 3                   | 4                                            | 5                                                        | 6                      | 7                | 8                                                                      | 9              | 10                         | 11                            | 12            | 13                                                        | 14                                  | 15                    | 16                                  | 17                                                     |
| 2021                                    | 38,5            | 63,6                | 77,5                                         | 90,0                                                     | 1,3                    | 18,0             | 66,0                                                                   | 26,7           | 1 603,8                    | 640,3                         | 0,0           | 3,9                                                       | 2,6                                 | 2 632,1               | 18,8                                | 12,0                                                   |
| 2022                                    | 41,3            | 72,9                | 82,9                                         | 90,0                                                     | 1,5                    | 18,0             | 66,0                                                                   | 28,6           | 1 723,7                    | 1 125,5                       | 0,0           | 4,4                                                       | 4,5                                 | 3 259,1               | 23,3                                | 12,0                                                   |
| 2023                                    | 45,0            | 85,0                | 88,7                                         | 90,0                                                     | 1,7                    | 18,0             | 66,0                                                                   | 30,6           | 1 811,9                    | 1 263,7                       | 673,5         | 4,7                                                       | 7,8                                 | 4 186,5               | 21,4                                | 11,8                                                   |
| 2024                                    | 45,0            | 90,9                | 94,9                                         | 90,0                                                     | 1,8                    | 18,0             | 66,0                                                                   | 32,8           | 1 827,6                    | 1 191,2                       | 679,3         | 4,7                                                       | 7,5                                 | 4 149,6               | 18,5                                | 11,1                                                   |
| 2025                                    | 45,0            | 97,3                | 101,5                                        | 90,0                                                     | 1,9                    | 18,0             | 66,0                                                                   | 35,1           | 1 831,8                    | 1 255,3                       | 680,9         | 5,3                                                       | 7,8                                 | 4 235,9               | 18,1                                | 10,4                                                   |
| 2026                                    | 44,0            | 102,0               | 102,1                                        | 90,0                                                     | 2,0                    | 16,9             | 66,0                                                                   | 35,3           | 1 806,9                    | 1 157,2                       | 671,6         | 5,2                                                       | 7,3                                 | 4 106,5               | 17,3                                | 9,6                                                    |
| 2027                                    | 44,0            | 109,1               | 102,7                                        | 90,0                                                     | 2,2                    | 15,9             | 66,0                                                                   | 35,5           | 1 832,9                    | 1 219,0                       | 1 070,5       | 5,2                                                       | 9,2                                 | 4 602,2               | 16,8                                | 9,1                                                    |
| 2028                                    | 39,6            | 105,1               | 103,3                                        | 90,0                                                     | 2,1                    | 14,9             | 66,0                                                                   | 35,7           | 1 817,1                    | 1 242,4                       | 1 061,3       | 4,7                                                       | 9,2                                 | 4 591,5               | 16,5                                | 8,4                                                    |
| 2029                                    | 35,7            | 101,2               | 103,9                                        | 90,0                                                     | 2,0                    | 14,0             | 66,0                                                                   | 35,9           | 1 792,4                    | 1 249,4                       | 1 332,4       | 4,2                                                       | 10,3                                | 4 837,5               | 15,8                                | 7,8                                                    |
| 2030                                    | 32,1            | 97,4                | 104,5                                        | 90,0                                                     | 1,9                    | 13,2             | 66,0                                                                   | 36,1           | 1 715,5                    | 1 117,6                       | 1 275,3       | 3,8                                                       | 9,6                                 | 4 563,1               | 15,1                                | 7,0                                                    |
| 2031                                    | 28,9            | 93,8                | 105,1                                        | 0,0                                                      | 1,9                    | 12,4             | 66,0                                                                   | 36,3           | 1 620,4                    | 1 068,8                       | 1 204,6       | 3,4                                                       | 9,1                                 | 4 250,8               | 14,3                                | 6,2                                                    |
| 2032                                    | 26,0            | 90,4                | 105,7                                        | 0,0                                                      | 1,8                    | 11,7             | 66,0                                                                   | 36,5           | 1 501,4                    | 996,7                         | 1 275,5       | 3,1                                                       | 9,1                                 | 4 123,9               | 13,5                                | 5,3                                                    |
| 2033                                    | 23,4            | 87,0                | 106,3                                        | 0,0                                                      | 1,7                    | 11,0             | 66,0                                                                   | 36,7           | 1 299,2                    | 863,6                         | 1 103,7       | 2,8                                                       | 7,9                                 | 3 609,4               | 12,3                                | 4,3                                                    |
| 2034                                    | 21,1            | 83,8                | 106,9                                        | 0,0                                                      | 1,7                    | 10,3             | 66,0                                                                   | 36,9           | 1 153,2                    | 764,2                         | 1 040,9       | 2,5                                                       | 7,2                                 | 3 294,7               | 11,4                                | 3,6                                                    |
| 2035                                    | 19,0            | 80,7                | 107,6                                        | 0,0                                                      | 1,6                    | 9,7              | 66,0                                                                   | 37,1           | 1 056,7                    | 736,2                         | 1 066,0       | 2,3                                                       | 7,2                                 | 3 190,1               | 10,8                                | 3,1                                                    |
| 2036                                    | 17,1            | 77,7                | 108,2                                        | 0,0                                                      | 1,5                    | 9,1              | 66,0                                                                   | 37,4           | 966,4                      | 664,2                         | 974,9         | 2,0                                                       | 6,6                                 | 2 931,1               | 10,0                                | 0,0                                                    |
| 2037                                    | 15,4            | 74,8                | 108,8                                        | 0,0                                                      | 1,5                    | 8,6              | 66,0                                                                   | 37,6           | 869,4                      | 587,9                         | 969,5         | 1,8                                                       | 6,2                                 | 2 747,5               | 10,3                                | 0,0                                                    |
| 2038                                    | 13,8            | 72,1                | 109,5                                        | 0,0                                                      | 1,4                    | 8,0              | 66,0                                                                   | 37,8           | 797,5                      | 579,6                         | 931,7         | 1,6                                                       | 6,1                                 | 2 625,1               | 9,4                                 | 0,0                                                    |
| 2039                                    | 12,4            | 69,4                | 110,1                                        | 0,0                                                      | 1,4                    | 7,6              | 66,0                                                                   | 38,0           | 684,2                      | 525,3                         | 799,3         | 1,5                                                       | 5,3                                 | 2 320,4               | 8,6                                 | 0,0                                                    |
| 2040                                    | 11,2            | 66,8                | 110,7                                        | 0,0                                                      | 1,3                    | 7,1              | 66,0                                                                   | 38,2           | 622,3                      | 498,0                         | 760,0         | 1,3                                                       | 5,0                                 | 2 188,1               | 8,3                                 | 0,0                                                    |
| 2041                                    | 10,1            | 64,4                | 111,4                                        | 0,0                                                      | 1,3                    | 6,7              | 66,0                                                                   | 38,5           | 566,0                      | 467,1                         | 751,3         | 1,2                                                       | 4,9                                 | 2 088,7               | 8,0                                 | 0,0                                                    |
| 2042                                    | 9,1             | 62,0                | 112,0                                        | 0,0                                                      | 1,2                    | 6,3              | 66,0                                                                   | 38,7           | 514,8                      | 397,1                         | 710,6         | 1,1                                                       | 4,4                                 | 1 923,2               | 7,8                                 | 0,0                                                    |
| 2043                                    | 8,2             | 59,7                | 112,7                                        | 0,0                                                      | 1,2                    | 5,9              | 66,0                                                                   | 38,9           | 495,7                      | 426,6                         | 710,7         | 1,0                                                       | 4,6                                 | 1 931,0               | 7,4                                 | 0,0                                                    |
| 2044                                    | 7,3             | 57,5                | 113,3                                        | 0,0                                                      | 1,1                    | 5,5              | 66,0                                                                   | 39,1           | 477,4                      | 414,1                         | 735,1         | 0,9                                                       | 4,6                                 | 1 921,9               | 7,3                                 | 0,0                                                    |
| 2045                                    | 6,6             | 55,3                | 114,0                                        | 0,0                                                      | 1,1                    | 5,2              | 66,0                                                                   | 39,4           | 459,7                      | 399,8                         | 732,3         | 0,8                                                       | 4,5                                 | 1 884,7               | 7,2                                 | 0,0                                                    |
| 2046                                    | 5,9             | 53,3                | 114,6                                        | 0,0                                                      | 1,1                    | 4,9              | 66,0                                                                   | 39,6           | 442,7                      | 384,2                         | 752,2         | 0,7                                                       | 4,5                                 | 1 869,8               | 7,1                                 | 0,0                                                    |
| 2047                                    | 5,4             | 51,3                | 115,3                                        | 0,0                                                      | 1,0                    | 4,6              | 66,0                                                                   | 39,8           | 426,3                      | 345,8                         | 724,4         | 0,6                                                       | 4,3                                 | 1 784,8               | 7,0                                 | 0,0                                                    |
| 2048                                    | 4,8             | 49,4                | 116,0                                        | 0,0                                                      | 1,0                    | 4,3              | 66,0                                                                   | 40,0           | 410,5                      | 311,2                         | 697,6         | 0,6                                                       | 4,0                                 | 1 705,5               | 7,0                                 | 0,0                                                    |
| 2049                                    | 4,3             | 47,6                | 116,6                                        | 0,0                                                      | 0,9                    | 4,1              | 66,0                                                                   | 40,3           | 395,4                      | 280,1                         | 671,7         | 0,5                                                       | 3,8                                 | 1 631,4               | 6,9                                 | 0,0                                                    |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2049       | 660,1           | 2 221,5             | 3 066,7                                      | 900,1                                                    | 44,3                   | 307,7            | 1 914,0                                                                | 1 059,1        | 32 522,7                   | 22 172,1                      | 24 056,6      | 76,1                                                      | 185,2                               | 89 186,1              | 356,1                               | 121,8                                                  |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2049 | 660,1           | 2 221,5             | 3 066,7                                      | 900,1                                                    | 44,3                   | 307,7            | 1 914,0                                                                | 1 059,1        | 32 522,7                   | 22 172,1                      | 24 056,6      | 76,1                                                      | 185,2                               | 89 186,1              | 356,1                               | 121,8                                                  |

Таблица 4.3.12 - Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКРР»

| Года                                    | Расходы периода              |           |                                                          |                        |                                                                        | Расходы по реализации | Налоги и отчисления, входящие в расходы периода           |                                     |                | Итого расходы периода | Обучение казахстанских специалистов | Отчисления для ликвидации последствий недропользования |
|-----------------------------------------|------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                         | Общеадминистративные расходы | ФОТ АУП   | Амортизация нематериальных активов и исторических затрат | Затраты на страхование | Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры |                       | Налоги и сборы, зависимые от ФОТ АУП и персонала по сбыту | Прочие налоги и отчисления в Бюджет | Налог на землю |                       |                                     |                                                        |
|                                         | млн.тенге                    | млн.тенге | млн.тенге                                                | млн.тенге              | млн.тенге                                                              | млн.тенге             | млн.тенге                                                 | млн.тенге                           | млн.тенге      | млн.тенге             | млн.тенге                           | млн.тенге                                              |
| 1                                       | 2                            | 3         | 4                                                        | 5                      | 6                                                                      | 7                     | 8                                                         | 9                                   | 10             | 11                    | 12                                  | 13                                                     |
| 2021                                    | 140,8                        | 268,8     | 12,7                                                     | 1,3                    | 45,6                                                                   | 190,6                 | 27,0                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 687,3                 | 11,5                                | 37,2                                                   |
| 2022                                    | 165,4                        | 295,1     | 12,7                                                     | 1,5                    | 45,6                                                                   | 200,5                 | 31,1                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 752,4                 | 21,8                                | 36,6                                                   |
| 2023                                    | 180,9                        | 301,6     | 12,7                                                     | 1,6                    | 45,6                                                                   | 219,4                 | 31,8                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 794,1                 | 18,3                                | 37,4                                                   |
| 2024                                    | 185,1                        | 288,5     | 12,7                                                     | 1,7                    | 45,6                                                                   | 177,7                 | 30,4                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 742,3                 | 17,2                                | 28,3                                                   |
| 2025                                    | 216,1                        | 314,7     | 12,7                                                     | 1,9                    | 45,6                                                                   | 185,2                 | 37,5                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 814,2                 | 25,2                                | 27,6                                                   |
| 2026                                    | 208,1                        | 334,4     | 12,7                                                     | 2,2                    | 45,6                                                                   | 193,6                 | 39,8                                                      | 0,2                                 | 0,4            | 836,9                 | 22,7                                | 27,0                                                   |
| 2027                                    | 200,4                        | 347,5     | 12,7                                                     | 2,4                    | 45,6                                                                   | 212,4                 | 41,4                                                      | 0,2                                 | 0,4            | 863,0                 | 27,8                                | 27,7                                                   |
| 2028                                    | 193,0                        | 312,8     | 12,7                                                     | 2,4                    | 45,6                                                                   | 206,9                 | 37,2                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 811,0                 | 14,4                                | 25,2                                                   |
| 2029                                    | 185,8                        | 281,5     | 12,7                                                     | 2,3                    | 45,6                                                                   | 203,4                 | 33,5                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 765,3                 | 13,6                                | 23,1                                                   |
| 2030                                    | 179,0                        | 253,3     | 12,7                                                     | 2,2                    | 45,6                                                                   | 203,1                 | 30,1                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 726,5                 | 13,2                                | 21,6                                                   |
| 2031                                    | 172,3                        | 228,0     | 0,0                                                      | 2,1                    | 45,6                                                                   | 200,9                 | 27,1                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 676,6                 | 12,8                                | 19,9                                                   |
| 2032                                    | 166,0                        | 205,2     | 0,0                                                      | 2,0                    | 45,6                                                                   | 198,4                 | 24,4                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 642,1                 | 12,8                                | 18,4                                                   |
| 2033                                    | 159,8                        | 184,7     | 0,0                                                      | 1,9                    | 45,6                                                                   | 196,8                 | 22,0                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 611,4                 | 12,4                                | 17,1                                                   |
| 2034                                    | 153,9                        | 166,2     | 0,0                                                      | 1,9                    | 45,6                                                                   | 196,1                 | 19,8                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 583,9                 | 12,5                                | 15,9                                                   |
| 2035                                    | 148,2                        | 149,6     | 0,0                                                      | 1,8                    | 45,6                                                                   | 194,4                 | 17,8                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 557,8                 | 11,7                                | 14,7                                                   |
| 2036                                    | 142,7                        | 134,6     | 0,0                                                      | 1,7                    | 45,6                                                                   | 195,4                 | 16,0                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 536,6                 | 11,5                                | 13,8                                                   |
| 2037                                    | 137,4                        | 121,2     | 0,0                                                      | 1,7                    | 45,6                                                                   | 194,8                 | 14,4                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 515,5                 | 11,3                                | 12,9                                                   |
| 2038                                    | 132,4                        | 109,1     | 0,0                                                      | 1,6                    | 45,6                                                                   | 191,4                 | 13,0                                                      | 0,1                                 | 0,4            | 493,5                 | 11,7                                | 11,8                                                   |
| 2039                                    | 127,5                        | 98,2      | 0,0                                                      | 1,6                    | 45,6                                                                   | 189,5                 | 11,7                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 474,4                 | 11,3                                | 0,0                                                    |
| 2040                                    | 122,7                        | 88,3      | 0,0                                                      | 1,5                    | 45,6                                                                   | 186,6                 | 10,5                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 455,7                 | 11,5                                | 0,0                                                    |
| 2041                                    | 118,2                        | 79,5      | 0,0                                                      | 1,4                    | 45,6                                                                   | 171,4                 | 9,5                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 426,0                 | 11,7                                | 0,0                                                    |
| 2042                                    | 113,8                        | 67,6      | 0,0                                                      | 1,3                    | 45,6                                                                   | 159,8                 | 8,0                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 396,5                 | 10,9                                | 0,0                                                    |
| 2043                                    | 109,6                        | 47,3      | 0,0                                                      | 1,0                    | 45,6                                                                   | 147,1                 | 5,6                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 356,6                 | 10,9                                | 0,0                                                    |
| 2044                                    | 105,6                        | 42,6      | 0,0                                                      | 0,9                    | 45,6                                                                   | 142,0                 | 5,1                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 342,2                 | 10,2                                | 0,0                                                    |
| 2045                                    | 101,7                        | 38,3      | 0,0                                                      | 0,9                    | 45,6                                                                   | 121,1                 | 4,6                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 312,5                 | 12,8                                | 0,0                                                    |
| 2046                                    | 97,9                         | 34,5      | 0,0                                                      | 0,9                    | 45,6                                                                   | 124,3                 | 4,1                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 307,6                 | 10,5                                | 0,0                                                    |
| 2047                                    | 94,3                         | 31,0      | 0,0                                                      | 0,8                    | 45,6                                                                   | 127,1                 | 3,7                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 302,9                 | 10,1                                | 0,0                                                    |
| 2048                                    | 90,8                         | 27,9      | 0,0                                                      | 0,8                    | 45,6                                                                   | 121,9                 | 3,3                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 290,8                 | 10,1                                | 0,0                                                    |
| 2049                                    | 87,4                         | 25,1      | 0,0                                                      | 0,8                    | 45,6                                                                   | 101,3                 | 3,0                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 263,7                 | 10,1                                | 0,0                                                    |
| 2050                                    | 84,2                         | 22,6      | 0,0                                                      | 0,8                    | 45,6                                                                   | 94,9                  | 2,7                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 251,1                 | 10,1                                | 0,0                                                    |
| 2051                                    | 81,1                         | 20,4      | 0,0                                                      | 0,7                    | 45,6                                                                   | 79,4                  | 2,4                                                       | 0,0                                 | 0,4            | 229,9                 | 9,5                                 | 0,0                                                    |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 4 402,0                      | 4 920,3   | 127,1                                                    | 47,6                   | 1 413,6                                                                | 5 327,2               | 568,6                                                     | 2,3                                 | 11,9           | 16 820,5              | 422,2                               | 416,3                                                  |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 4 402,0                      | 4 920,3   | 127,1                                                    | 47,6                   | 1 413,6                                                                | 5 327,2               | 568,6                                                     | 2,3                                 | 11,9           | 16 820,5              | 422,2                               | 416,3                                                  |



Таблица 4.3.13 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению

| Года                           | Всего расходы, связанные с обычной деятельностью предприятия (расходы, включаемые в с/с + расходы периода) | Общие расходы (включаемые в с/с + расходы периода) приходящиеся на 1 тонну нефти | Балансовая прибыль (+), убыток (-) | Амортизационные отчисления, относимые на вычеты при определении налогооблагаемого дохода | Всего вычитаемые затраты, налоги и специальные фонды, определяемые для Налогооблагаемого дохода | Налогооблагаемый доход |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                | млн.тенге                                                                                                  | тыс.тенге/тонну                                                                  | млн.тенге                          | млн.тенге                                                                                | млн.тенге                                                                                       | млн.тенге              |
| 1                              | 2                                                                                                          | 3                                                                                | 4                                  | 5                                                                                        | 6                                                                                               | 7                      |
| 2021                           | 7 187,3                                                                                                    | 41,3                                                                             | 9 211,4                            | 549,1                                                                                    | 7 027,7                                                                                         | 9 371,0                |
| 2022                           | 8 143,8                                                                                                    | 46,9                                                                             | 9 373,5                            | 641,6                                                                                    | 8 057,3                                                                                         | 9 459,9                |
| 2023                           | 9 289,9                                                                                                    | 53,7                                                                             | 9 337,6                            | 629,1                                                                                    | 9 176,4                                                                                         | 9 451,2                |
| 2024                           | 9 126,4                                                                                                    | 60,3                                                                             | 8 581,5                            | 543,1                                                                                    | 8 981,2                                                                                         | 8 726,6                |
| 2025                           | 9 434,6                                                                                                    | 65,7                                                                             | 8 488,1                            | 647,2                                                                                    | 9 408,2                                                                                         | 8 514,5                |
| 2026                           | 9 335,6                                                                                                    | 69,2                                                                             | 8 614,3                            | 661,4                                                                                    | 9 347,8                                                                                         | 8 602,2                |
| 2027                           | 9 936,3                                                                                                    | 75,6                                                                             | 8 671,5                            | 755,0                                                                                    | 10 040,0                                                                                        | 8 567,9                |
| 2028                           | 9 719,8                                                                                                    | 80,3                                                                             | 8 635,6                            | 629,6                                                                                    | 9 740,3                                                                                         | 8 615,2                |
| 2029                           | 9 777,1                                                                                                    | 87,7                                                                             | 8 311,3                            | 556,1                                                                                    | 9 763,9                                                                                         | 8 324,6                |
| 2030                           | 9 295,0                                                                                                    | 91,9                                                                             | 8 226,7                            | 485,9                                                                                    | 9 255,3                                                                                         | 8 266,4                |
| 2031                           | 8 756,9                                                                                                    | 96,4                                                                             | 8 018,8                            | 425,9                                                                                    | 8 804,0                                                                                         | 7 971,7                |
| 2032                           | 8 411,9                                                                                                    | 104,5                                                                            | 7 436,2                            | 373,5                                                                                    | 8 449,9                                                                                         | 7 398,2                |
| 2033                           | 7 628,0                                                                                                    | 110,9                                                                            | 6 710,5                            | 328,1                                                                                    | 7 671,1                                                                                         | 6 667,4                |
| 2034                           | 7 102,0                                                                                                    | 118,5                                                                            | 6 154,7                            | 288,6                                                                                    | 7 143,0                                                                                         | 6 113,7                |
| 2035                           | 6 833,8                                                                                                    | 128,5                                                                            | 5 678,8                            | 254,3                                                                                    | 6 869,0                                                                                         | 5 643,6                |
| 2036                           | 6 430,1                                                                                                    | 135,2                                                                            | 5 450,8                            | 224,6                                                                                    | 6 459,8                                                                                         | 5 421,2                |
| 2037                           | 6 108,7                                                                                                    | 145,2                                                                            | 5 052,0                            | 198,9                                                                                    | 6 135,3                                                                                         | 5 025,4                |
| 2038                           | 5 867,2                                                                                                    | 156,9                                                                            | 4 687,2                            | 176,7                                                                                    | 5 890,7                                                                                         | 4 663,8                |
| 2039                           | 5 410,3                                                                                                    | 166,9                                                                            | 4 271,4                            | 157,6                                                                                    | 5 435,6                                                                                         | 4 246,1                |
| 2040                           | 5 184,6                                                                                                    | 179,8                                                                            | 3 976,1                            | 141,2                                                                                    | 5 207,9                                                                                         | 3 952,7                |
| 2041                           | 4 976,8                                                                                                    | 201,9                                                                            | 3 396,1                            | 127,1                                                                                    | 5 002,5                                                                                         | 3 370,4                |
| 2042                           | 4 700,7                                                                                                    | 221,1                                                                            | 3 010,5                            | 115,1                                                                                    | 4 728,0                                                                                         | 2 983,1                |
| 2043                           | 4 591,3                                                                                                    | 246,4                                                                            | 2 666,2                            | 105,0                                                                                    | 4 618,8                                                                                         | 2 638,8                |
| 2044                           | 4 536,0                                                                                                    | 270,0                                                                            | 2 463,2                            | 96,4                                                                                     | 4 562,4                                                                                         | 2 436,8                |
| 2045                           | 4 431,2                                                                                                    | 314,0                                                                            | 1 919,6                            | 89,3                                                                                     | 4 460,5                                                                                         | 1 890,3                |
| 2046                           | 4 389,6                                                                                                    | 333,5                                                                            | 1 916,0                            | 83,5                                                                                     | 4 417,0                                                                                         | 1 888,6                |
| 2047                           | 4 286,8                                                                                                    | 349,6                                                                            | 1 969,4                            | 78,8                                                                                     | 4 313,4                                                                                         | 1 942,8                |
| 2048                           | 4 177,0                                                                                                    | 379,3                                                                            | 1 837,0                            | 75,2                                                                                     | 4 205,0                                                                                         | 1 808,9                |
| 2049                           | 4 042,4                                                                                                    | 443,2                                                                            | 1 349,2                            | 72,4                                                                                     | 4 075,5                                                                                         | 1 316,1                |
| 2050                           | 1 878,6                                                                                                    | 431,9                                                                            | 477,3                              | 59,3                                                                                     | 1 920,2                                                                                         | 435,7                  |
| 2051                           | 1 832,1                                                                                                    | 538,8                                                                            | 138,2                              | 50,4                                                                                     | 1 868,7                                                                                         | 101,6                  |
| Итого приб.период 2021-2051    | 202 821,8                                                                                                  | 96,3                                                                             | 166 030,8                          | 9 620,0                                                                                  | 203 036,3                                                                                       | 165 816,2              |
| Итого расчет. период 2021-2051 | 202 821,8                                                                                                  | 96,3                                                                             | 166 030,8                          | 9 620,0                                                                                  | 203 036,3                                                                                       | 165 816,2              |

Таблица 4.3.14 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»

| Года                              | Всего расходы, связанные с обычной деятельностью предприятия (расходы, включаемые в с/с + расходы периода) | Общие расходы (включаемые в с/с + расходы периода) приходящиеся на 1 тонну нефти | Балансовая прибыль (+),<br>убыток (-) | Амортизационные отчисления, относимые на вычеты при определении налогооблагаемого дохода | Всего вычитаемые затраты, налоги и специальные фонды, определяемые для Налогооблагаемого дохода | Налогооблагаемый доход |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                   | млн.тенге                                                                                                  | тыс.тенге/тонну                                                                  | млн.тенге                             | млн.тенге                                                                                | млн.тенге                                                                                       | млн.тенге              |
| 1                                 | 2                                                                                                          | 3                                                                                | 4                                     | 5                                                                                        | 6                                                                                               | 7                      |
| 2021                              | 5 017,3                                                                                                    | 44,8                                                                             | 6 649,3                               | 473,2                                                                                    | 4 912,1                                                                                         | 6 754,5                |
| 2022                              | 5 767,5                                                                                                    | 51,3                                                                             | 6 771,2                               | 487,8                                                                                    | 5 670,9                                                                                         | 6 867,8                |
| 2023                              | 6 784,3                                                                                                    | 61,4                                                                             | 6 396,6                               | 457,3                                                                                    | 6 656,0                                                                                         | 6 524,9                |
| 2024                              | 6 746,6                                                                                                    | 64,8                                                                             | 6 548,2                               | 393,6                                                                                    | 6 580,8                                                                                         | 6 714,0                |
| 2025                              | 6 817,9                                                                                                    | 69,9                                                                             | 6 507,7                               | 344,3                                                                                    | 6 631,2                                                                                         | 6 694,4                |
| 2026                              | 6 621,9                                                                                                    | 73,6                                                                             | 6 522,1                               | 300,1                                                                                    | 6 424,7                                                                                         | 6 719,2                |
| 2027                              | 7 098,3                                                                                                    | 83,3                                                                             | 6 235,2                               | 261,7                                                                                    | 6 883,9                                                                                         | 6 449,5                |
| 2028                              | 7 025,2                                                                                                    | 88,9                                                                             | 6 193,5                               | 228,2                                                                                    | 6 805,5                                                                                         | 6 413,3                |
| 2029                              | 7 202,8                                                                                                    | 98,9                                                                             | 5 835,9                               | 199,0                                                                                    | 6 981,7                                                                                         | 6 056,9                |
| 2030                              | 6 821,3                                                                                                    | 104,7                                                                            | 5 658,3                               | 173,5                                                                                    | 6 609,6                                                                                         | 5 869,9                |
| 2031                              | 6 390,4                                                                                                    | 111,1                                                                            | 5 397,5                               | 151,3                                                                                    | 6 281,2                                                                                         | 5 506,8                |
| 2032                              | 6 131,4                                                                                                    | 123,1                                                                            | 4 790,5                               | 131,9                                                                                    | 6 037,5                                                                                         | 4 884,5                |
| 2033                              | 5 424,3                                                                                                    | 134,7                                                                            | 4 026,7                               | 115,1                                                                                    | 5 356,5                                                                                         | 4 094,5                |
| 2034                              | 4 964,6                                                                                                    | 148,6                                                                            | 3 424,0                               | 100,3                                                                                    | 4 913,1                                                                                         | 3 475,6                |
| 2035                              | 4 760,2                                                                                                    | 166,4                                                                            | 2 926,7                               | 87,5                                                                                     | 4 717,5                                                                                         | 2 969,4                |
| 2036                              | 4 408,0                                                                                                    | 180,3                                                                            | 2 621,9                               | 76,3                                                                                     | 4 373,0                                                                                         | 2 656,9                |
| 2037                              | 4 135,7                                                                                                    | 201,2                                                                            | 2 189,1                               | 66,5                                                                                     | 4 108,0                                                                                         | 2 216,7                |
| 2038                              | 3 943,5                                                                                                    | 223,8                                                                            | 1 858,3                               | 58,0                                                                                     | 3 920,5                                                                                         | 1 881,3                |
| 2039                              | 3 541,4                                                                                                    | 250,6                                                                            | 1 435,9                               | 50,6                                                                                     | 3 526,9                                                                                         | 1 450,3                |
| 2040                              | 3 354,8                                                                                                    | 279,3                                                                            | 1 172,0                               | 44,1                                                                                     | 3 343,5                                                                                         | 1 183,3                |
| 2041                              | 3 208,1                                                                                                    | 314,2                                                                            | 909,1                                 | 38,5                                                                                     | 3 199,4                                                                                         | 917,8                  |
| 2042                              | 3 000,5                                                                                                    | 345,8                                                                            | 744,1                                 | 33,5                                                                                     | 2 993,8                                                                                         | 750,7                  |
| 2043                              | 2 989,5                                                                                                    | 382,8                                                                            | 616,6                                 | 29,3                                                                                     | 2 982,5                                                                                         | 623,5                  |
| 2044                              | 2 963,8                                                                                                    | 421,7                                                                            | 508,8                                 | 25,5                                                                                     | 2 956,8                                                                                         | 515,8                  |
| 2045                              | 2 911,2                                                                                                    | 460,2                                                                            | 432,9                                 | 22,2                                                                                     | 2 904,1                                                                                         | 440,0                  |
| 2046                              | 2 882,0                                                                                                    | 506,2                                                                            | 338,4                                 | 19,4                                                                                     | 2 875,0                                                                                         | 345,4                  |
| 2047                              | 2 783,7                                                                                                    | 543,2                                                                            | 317,5                                 | 16,9                                                                                     | 2 776,8                                                                                         | 324,4                  |
| 2048                              | 2 692,0                                                                                                    | 583,7                                                                            | 294,5                                 | 14,7                                                                                     | 2 685,4                                                                                         | 301,1                  |
| 2049                              | 2 606,4                                                                                                    | 628,0                                                                            | 269,6                                 | 12,9                                                                                     | 2 600,0                                                                                         | 276,0                  |
| Итого приб.период<br>2021-2049    | 138 994,5                                                                                                  | 108,0                                                                            | 97 591,9                              | 4 413,3                                                                                  | 136 708,0                                                                                       | 99 878,4               |
| Итого расчет. период<br>2021-2049 | 138 994,5                                                                                                  | 108,0                                                                            | 97 591,9                              | 4 413,3                                                                                  | 136 708,0                                                                                       | 99 878,4               |

Таблица 4.3.15 - Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКР»

| Года                           | Всего расходы, связанные с обычной деятельностью предприятия (расходы, включаемые в с/с + расходы периода) | Общие расходы (включаемые в с/с + расходы периода) приходящиеся на 1 тонну нефти | Балансовая прибыль (+), убыток (-) | Амортизационные отчисления, относимые на вычеты при определении налогооблагаемого дохода | Всего вычитаемые затраты, налоги и специальные фонды, определяемые для Налогооблагаемого дохода | Налогооблагаемый доход |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                | млн.тенге                                                                                                  | тыс.тенге/тонну                                                                  | млн.тенге                          | млн.тенге                                                                                | млн.тенге                                                                                       | млн.тенге              |
| 1                              | 2                                                                                                          | 3                                                                                | 4                                  | 5                                                                                        | 6                                                                                               | 7                      |
| 2021                           | 2 170,0                                                                                                    | 34,9                                                                             | 2 562,1                            | 75,9                                                                                     | 2 115,5                                                                                         | 2 616,5                |
| 2022                           | 2 376,3                                                                                                    | 38,9                                                                             | 2 602,3                            | 153,8                                                                                    | 2 386,4                                                                                         | 2 592,2                |
| 2023                           | 2 505,6                                                                                                    | 40,1                                                                             | 2 941,0                            | 171,7                                                                                    | 2 520,4                                                                                         | 2 926,2                |
| 2024                           | 2 379,8                                                                                                    | 50,3                                                                             | 2 033,2                            | 149,5                                                                                    | 2 400,4                                                                                         | 2 012,6                |
| 2025                           | 2 616,7                                                                                                    | 56,8                                                                             | 1 980,4                            | 302,9                                                                                    | 2 777,1                                                                                         | 1 820,1                |
| 2026                           | 2 712,6                                                                                                    | 60,3                                                                             | 2 093,3                            | 361,3                                                                                    | 2 922,0                                                                                         | 1 884,0                |
| 2027                           | 2 837,1                                                                                                    | 61,5                                                                             | 2 437,3                            | 493,3                                                                                    | 3 155,1                                                                                         | 2 119,3                |
| 2028                           | 2 693,7                                                                                                    | 64,1                                                                             | 2 443,1                            | 401,4                                                                                    | 2 933,9                                                                                         | 2 202,9                |
| 2029                           | 2 573,5                                                                                                    | 66,7                                                                             | 2 476,3                            | 357,1                                                                                    | 2 781,2                                                                                         | 2 268,6                |
| 2030                           | 2 472,8                                                                                                    | 68,6                                                                             | 2 569,3                            | 312,4                                                                                    | 2 644,8                                                                                         | 2 397,3                |
| 2031                           | 2 365,7                                                                                                    | 71,0                                                                             | 2 622,1                            | 274,6                                                                                    | 2 522,0                                                                                         | 2 465,8                |
| 2032                           | 2 279,8                                                                                                    | 74,2                                                                             | 2 646,4                            | 241,6                                                                                    | 2 411,7                                                                                         | 2 514,4                |
| 2033                           | 2 202,9                                                                                                    | 77,3                                                                             | 2 684,6                            | 213,0                                                                                    | 2 313,9                                                                                         | 2 573,6                |
| 2034                           | 2 136,7                                                                                                    | 80,5                                                                             | 2 731,3                            | 188,2                                                                                    | 2 229,2                                                                                         | 2 638,8                |
| 2035                           | 2 072,9                                                                                                    | 84,3                                                                             | 2 752,8                            | 166,8                                                                                    | 2 150,9                                                                                         | 2 674,8                |
| 2036                           | 2 021,5                                                                                                    | 87,5                                                                             | 2 829,6                            | 148,3                                                                                    | 2 086,2                                                                                         | 2 764,9                |
| 2037                           | 1 972,5                                                                                                    | 91,7                                                                             | 2 863,5                            | 132,4                                                                                    | 2 026,8                                                                                         | 2 809,2                |
| 2038                           | 1 923,2                                                                                                    | 97,3                                                                             | 2 829,5                            | 118,7                                                                                    | 1 969,7                                                                                         | 2 783,0                |
| 2039                           | 1 868,4                                                                                                    | 102,2                                                                            | 2 836,0                            | 107,0                                                                                    | 1 908,2                                                                                         | 2 796,2                |
| 2040                           | 1 829,3                                                                                                    | 108,7                                                                            | 2 804,5                            | 97,0                                                                                     | 1 863,9                                                                                         | 2 769,8                |
| 2041                           | 1 768,3                                                                                                    | 122,4                                                                            | 2 487,4                            | 88,6                                                                                     | 1 802,7                                                                                         | 2 453,0                |
| 2042                           | 1 699,8                                                                                                    | 135,1                                                                            | 2 266,8                            | 81,6                                                                                     | 1 733,8                                                                                         | 2 232,8                |
| 2043                           | 1 601,5                                                                                                    | 147,9                                                                            | 2 050,1                            | 75,7                                                                                     | 1 635,9                                                                                         | 2 015,7                |
| 2044                           | 1 571,9                                                                                                    | 160,8                                                                            | 1 954,8                            | 70,9                                                                                     | 1 605,3                                                                                         | 1 921,3                |
| 2045                           | 1 519,7                                                                                                    | 195,2                                                                            | 1 487,0                            | 67,1                                                                                     | 1 556,1                                                                                         | 1 450,7                |
| 2046                           | 1 507,3                                                                                                    | 201,9                                                                            | 1 577,9                            | 64,1                                                                                     | 1 541,7                                                                                         | 1 543,5                |
| 2047                           | 1 502,9                                                                                                    | 210,6                                                                            | 1 652,1                            | 61,9                                                                                     | 1 536,2                                                                                         | 1 618,7                |
| 2048                           | 1 484,7                                                                                                    | 232,0                                                                            | 1 542,8                            | 60,4                                                                                     | 1 519,4                                                                                         | 1 508,1                |
| 2049                           | 1 435,8                                                                                                    | 288,9                                                                            | 1 079,8                            | 59,6                                                                                     | 1 475,2                                                                                         | 1 040,4                |
| 2050                           | 1 412,0                                                                                                    | 324,6                                                                            | 943,9                              | 59,3                                                                                     | 1 453,6                                                                                         | 902,3                  |
| 2051                           | 1 374,2                                                                                                    | 404,2                                                                            | 596,1                              | 50,4                                                                                     | 1 410,8                                                                                         | 559,5                  |
| Итого приб.период 2021-2051    | 62 888,9                                                                                                   | 76,8                                                                             | 69 377,2                           | 5 206,7                                                                                  | 65 389,9                                                                                        | 66 876,2               |
| Итого расчет. период 2021-2051 | 62 888,9                                                                                                   | 76,8                                                                             | 69 377,2                           | 5 206,7                                                                                  | 65 389,9                                                                                        | 66 876,2               |

#### 4.3.4 Налоги и отчисления

Расчет налогов и отчислений производился в соответствии с системой налогообложения в Республике Казахстан, Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» далее Налоговый Кодекс и Контрактом на недропользование.

В расчете предусмотрены следующие налоги и платежи:

1. Налог на добавленную стоимость, при реализации продукции на внутреннем рынке – 12 %, в соответствии с действующим налоговым кодексом РК. Налог на добавленную стоимость при приобретении основных фондов, материалов и услуг облагаются по ставке 12 %, в соответствии с Законом о налогах РК;
2. Социальный налог – 9,5-11 % от величины Фонда оплаты труда (ФОТ);
3. Социальные отчисления – 3,5-5 % от величины Фонда оплаты труда (ФОТ);
4. Отчисления в Пенсионный фонд – 10 % от величины Фонда оплаты труда (ФОТ);
5. Налог на имущество – 1,5 % от остаточной стоимости основных фондов;
6. Экспортная таможенная пошлина – размер ставок вывозных таможенных пошлин в отношении сырой нефти и товаров, выработанных из нефти.

Базой для исчисления экспортной таможенной пошлины на сырую нефть является стоимость экспортируемой сырой нефти, исчисленная исходя из фактически реализуемого на экспорт объема сырой нефти и мировой цены, рассчитанной в порядке, установленном приказом №81 от 17 февраля 2016 г. Министерства Национальной Экономики Республики Казахстан. При экспорте сырой нефти и товаров, выработанных из нефти экспортная таможенная пошлина исчисляется по следующим ставкам:

#### Ставки экспортной таможенной пошлины в зависимости от мировой цены на нефть

| Мировая цена                       | Ставка, % |
|------------------------------------|-----------|
| До 25 долларов США за баррель      | 0         |
| С 25 до 30 долларов США за баррель | 10        |
| С 30 до 35 долларов США за баррель | 20        |
| С 35 до 40 долларов США за баррель | 35        |
| С 40 до 45 долларов США за баррель | 40        |
| С 45 до 50 долларов США за баррель | 45        |
| С 50 до 55 долларов США за баррель | 50        |
| С 55 до 60 долларов США за баррель | 55        |
| С 60 до 65 долларов США за баррель | 60        |
| С 65 до 70 долларов США за баррель | 65        |
| С 70 до 75 долларов США за баррель | 70        |
| С 75 до 80 долларов США за баррель | 75        |
| С 80 до 85 долларов США за баррель | 80        |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| С 85 до 90 долларов США за баррель    | 85  |
| С 90 до 95 долларов США за баррель    | 90  |
| С 100 до 105 долларов США за баррель  | 95  |
| С 100 до 105 долларов США за баррель  | 100 |
| С 105 до 115 долларов США за баррель  | 115 |
| С 115 до 125 долларов США за баррель  | 130 |
| С 125 до 135 долларов США за баррель  | 145 |
| С 135 до 145 долларов США за баррель  | 160 |
| С 145 до 155 долларов США за баррель  | 176 |
| С 155 до 165 долларов США за баррель  | 191 |
| С 165 до 175 долларов США за баррель  | 206 |
| С 175 до 185 долларов США за баррель  | 221 |
| От 185 долларов США за баррель и выше | 236 |

7. Корпоративный подоходный налог с юридических лиц по ставке 20% от налогооблагаемой прибыли;

8. Обучение казахстанских специалистов – 1% от затрат на добычу для АО «Саутс Ойл» и 1% от инвестиций для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз»;

9. Налог на сверхприбыль – объектом обложения налога на сверхприбыль является часть чистого дохода недропользователя, определенного для целей исчисления налога на сверхприбыль в соответствии со статьей 348-1 Налогового Кодекса по каждому отдельному контракту на недропользование за налоговый период, превышающая сумму, равную 25 процентам от суммы вычетов недропользование для целей исчисления налога на сверхприбыль, определенных в соответствии со статьей 348-4 Налогового Кодекса.

#### Ставки налога на сверхприбыль

| № | Шкала распределения чистого дохода для целей исчисления налога на сверхприбыль, процент от суммы вычетов | Процент для расчета предельной суммы распределения чистого дохода для целей исчисления налога на сверхприбыль | Ставка (в %)  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | 2                                                                                                        | 3                                                                                                             | 4             |
| 1 | меньшее или равное 25%                                                                                   | 25                                                                                                            | Не установлен |
| 2 | от 25% до 30% включительно                                                                               | 5                                                                                                             | 10            |
| 3 | от 30% до 40% включительно                                                                               | 10                                                                                                            | 20            |
| 4 | от 40% до 50% включительно                                                                               | 10                                                                                                            | 30            |
| 5 | от 50% до 60% включительно                                                                               | 10                                                                                                            | 40            |
| 6 | от 60% до 70% включительно                                                                               | 10                                                                                                            | 50            |
| 7 | свыше 70%                                                                                                | в соответствии с подпунктом 2 пункта 2 статьи 350 настоящего Кодекса                                          | 60            |

10. Ставки налога на добычу полезных ископаемых на сырую нефть, включая газовый конденсат, устанавливаются в фиксированном выражении по следующей шкале:



**Ставки НДС**

| №  | Объем годовой добычи            | Ставка в % |
|----|---------------------------------|------------|
| 1  | до 250 000 тонн включительно    | 5          |
| 2  | до 500 000 тонн включительно    | 7          |
| 3  | до 1 000 000 тонн включительно  | 8          |
| 4  | до 2 000 000 тонн включительно  | 9          |
| 5  | до 3 000 000 тонн включительно  | 10         |
| 6  | до 4 000 000 тонн включительно  | 11         |
| 7  | до 5 000 000 тонн включительно  | 12         |
| 8  | до 7 000 000 тонн включительно  | 13         |
| 9  | до 10 000 000 тонн включительно | 15         |
| 10 | Свыше 10 000 000 тонн           | 18         |

В случае реализации сырой нефти и газового конденсата на внутреннем рынке к установленным ставкам применяется понижающий коэффициент 0,5.

При использовании добытого природного газа на собственные производственные нужды – как производство фактического объема природного газа, использованного недропользователем на собственные производственные нужды, и производственной себестоимости добычи единицы продукции увеличенной на 20%.

11. Рентный налог – налог на экспорт – исчисляется от объема реализации и мировых цен. Налоговой базой для исчисления рентного налога на экспорт по сырой нефти является стоимость экспортируемой сырой нефти, исчисленная исходя из фактически реализуемого на экспорт объема сырой нефти и мировой цены, рассчитанной в порядке, установленном пунктом 3 статьи 334 НК Республики Казахстан. При экспорте сырой нефти рентный налог на экспорт исчисляется по следующим ставкам:

**Ставки рентного налога в зависимости от мировой цены на нефть**

| Мировая цена                                | Ставка, в % |
|---------------------------------------------|-------------|
| До 20 долларов США за баррель включительно  | 0           |
| До 30 долларов США за баррель включительно  | 0           |
| До 40 долларов США за баррель включительно  | 0           |
| До 50 долларов США за баррель включительно  | 7           |
| До 60 долларов США за баррель включительно  | 11          |
| До 70 долларов США за баррель включительно  | 14          |
| До 80 долларов США за баррель включительно  | 16          |
| До 90 долларов США за баррель включительно  | 17          |
| До 100 долларов США за баррель включительно | 19          |
| До 110 долларов США за баррель включительно | 21          |
| До 120 долларов США за баррель включительно | 22          |
| До 130 долларов США за баррель включительно | 23          |



|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| До 140 долларов США за баррель включительно | 25 |
| До 150 долларов США за баррель включительно | 26 |
| До 160 долларов США за баррель включительно | 27 |
| До 170 долларов США за баррель включительно | 29 |
| До 180 долларов США за баррель включительно | 30 |
| До 190 долларов США за баррель включительно | 32 |
| До 200 долларов США за баррель и выше       | 32 |

Расчет денежного потока наличности государства приведен в таблицах 4.3.16. В таблице 4.3.17 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.18 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Таблица 4.3.16 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению

| Года                            | НДПИ      | Рентный налог | Корпоративный<br>подходный налог | Налог на<br>сверхприбыль | Налог на<br>имущество | Отчисления в фонд<br>государственного соц.<br>страхования | Подоходный налог с<br>физических лиц | Таможенная<br>пошлина | Прочие налоги | Итого     |
|---------------------------------|-----------|---------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------|
|                                 | млн.тенге | млн.тенге     | млн.тенге                        | млн.тенге                | млн.тенге             | млн.тенге                                                 | млн.тенге                            | млн.тенге             | млн.тенге     | млн.тенге |
| 1                               | 2         | 3             | 4                                | 5                        | 6                     | 7                                                         | 8                                    | 9                     | 10            | 11        |
| 2021                            | 638,4     | 0,0           | 1 874,2                          | 2 521,6                  | 374,3                 | 65,1                                                      | 59,1                                 | 640,3                 | 2,7           | 6 175,7   |
| 2022                            | 683,3     | 0,0           | 1 892,0                          | 2 301,2                  | 389,0                 | 76,2                                                      | 69,3                                 | 1 125,5               | 4,6           | 6 541,0   |
| 2023                            | 724,0     | 673,5         | 1 890,2                          | 1 981,8                  | 393,4                 | 84,2                                                      | 76,3                                 | 1 263,7               | 7,9           | 7 095,0   |
| 2024                            | 700,9     | 679,3         | 1 745,3                          | 1 712,5                  | 392,1                 | 86,8                                                      | 78,5                                 | 1 191,2               | 7,6           | 6 594,2   |
| 2025                            | 707,3     | 680,9         | 1 702,9                          | 1 717,8                  | 401,3                 | 115,6                                                     | 90,7                                 | 1 255,3               | 7,9           | 6 679,8   |
| 2026                            | 705,0     | 671,6         | 1 720,4                          | 1 797,6                  | 406,0                 | 129,8                                                     | 102,2                                | 1 157,2               | 7,5           | 6 697,4   |
| 2027                            | 726,0     | 1 070,5       | 1 713,6                          | 1 555,1                  | 417,5                 | 143,5                                                     | 113,3                                | 1 219,0               | 9,3           | 6 967,8   |
| 2028                            | 717,2     | 1 061,3       | 1 723,0                          | 1 537,0                  | 410,0                 | 138,2                                                     | 109,1                                | 1 242,4               | 9,4           | 6 947,6   |
| 2029                            | 707,0     | 1 332,4       | 1 664,9                          | 1 425,6                  | 402,6                 | 133,1                                                     | 105,0                                | 1 249,4               | 10,5          | 7 030,5   |
| 2030                            | 682,3     | 1 275,3       | 1 653,3                          | 1 459,8                  | 395,8                 | 128,2                                                     | 101,1                                | 1 117,6               | 9,7           | 6 823,1   |
| 2031                            | 650,6     | 1 204,6       | 1 594,3                          | 1 459,6                  | 389,7                 | 123,4                                                     | 97,4                                 | 1 068,8               | 9,2           | 6 597,8   |
| 2032                            | 611,1     | 1 275,5       | 1 479,6                          | 1 469,0                  | 385,0                 | 118,8                                                     | 93,8                                 | 996,7                 | 9,2           | 6 438,9   |
| 2033                            | 545,9     | 1 103,7       | 1 333,5                          | 1 416,0                  | 380,8                 | 114,5                                                     | 90,3                                 | 863,6                 | 8,0           | 5 856,3   |
| 2034                            | 498,9     | 1 040,9       | 1 222,7                          | 1 398,9                  | 377,9                 | 110,2                                                     | 87,0                                 | 764,2                 | 7,3           | 5 508,1   |
| 2035                            | 467,1     | 1 066,0       | 1 128,7                          | 1 404,1                  | 374,8                 | 106,1                                                     | 83,8                                 | 736,2                 | 7,3           | 5 374,2   |
| 2036                            | 439,1     | 974,9         | 1 084,2                          | 1 410,4                  | 371,8                 | 102,2                                                     | 80,7                                 | 664,2                 | 6,6           | 5 134,3   |
| 2037                            | 407,9     | 969,5         | 1 005,1                          | 1 361,8                  | 370,6                 | 98,4                                                      | 77,7                                 | 587,9                 | 6,3           | 4 885,2   |
| 2038                            | 382,8     | 931,7         | 932,8                            | 1 244,0                  | 369,9                 | 94,8                                                      | 74,8                                 | 579,6                 | 6,1           | 4 616,4   |
| 2039                            | 345,5     | 799,3         | 849,2                            | 1 133,1                  | 368,7                 | 91,3                                                      | 72,0                                 | 525,3                 | 5,4           | 4 189,9   |
| 2040                            | 324,0     | 760,0         | 790,5                            | 1 054,2                  | 368,4                 | 87,9                                                      | 69,4                                 | 498,0                 | 5,1           | 3 957,5   |
| 2041                            | 295,8     | 751,3         | 674,1                            | 691,2                    | 368,9                 | 84,7                                                      | 66,8                                 | 467,1                 | 4,9           | 3 404,8   |
| 2042                            | 271,7     | 710,6         | 596,6                            | 604,3                    | 368,8                 | 77,6                                                      | 61,1                                 | 397,1                 | 4,5           | 3 092,4   |
| 2043                            | 257,1     | 710,7         | 527,8                            | 527,1                    | 369,1                 | 60,7                                                      | 47,2                                 | 426,6                 | 4,6           | 2 930,7   |
| 2044                            | 247,9     | 735,1         | 487,4                            | 490,0                    | 368,5                 | 58,4                                                      | 45,4                                 | 414,1                 | 4,6           | 2 851,3   |
| 2045                            | 228,2     | 732,3         | 378,1                            | 278,4                    | 372,1                 | 56,3                                                      | 43,7                                 | 399,8                 | 4,5           | 2 493,4   |
| 2046                            | 224,9     | 752,2         | 377,7                            | 326,4                    | 372,5                 | 54,2                                                      | 42,1                                 | 384,2                 | 4,6           | 2 538,8   |
| 2047                            | 221,6     | 724,4         | 388,6                            | 363,7                    | 372,3                 | 52,2                                                      | 40,6                                 | 345,8                 | 4,3           | 2 513,5   |
| 2048                            | 213,2     | 697,6         | 361,8                            | 315,6                    | 372,3                 | 50,3                                                      | 39,1                                 | 311,2                 | 4,1           | 2 365,0   |
| 2049                            | 194,4     | 671,7         | 263,2                            | 208,2                    | 372,4                 | 48,4                                                      | 37,6                                 | 280,1                 | 3,8           | 2 079,9   |
| 2050                            | 64,3      | 0,0           | 87,1                             | 204,7                    | 157,1                 | 37,8                                                      | 31,4                                 | 0,0                   | 0,0           | 582,6     |
| 2051                            | 53,9      | 0,0           | 20,3                             | 117,2                    | 156,8                 | 36,4                                                      | 30,3                                 | 0,0                   | 0,0           | 414,9     |
| Итого приб.период<br>2021-2051  | 13 937,7  | 24 056,6      | 33 163,2                         | 35 487,9                 | 11 390,7              | 2 765,4                                                   | 2 216,8                              | 22 172,1              | 187,5         | 145 377,9 |
| Итого расч.<br>период 2021-2051 | 13 937,7  | 24 056,6      | 33 163,2                         | 35 487,9                 | 11 390,7              | 2 765,4                                                   | 2 216,8                              | 22 172,1              | 187,5         | 145 377,9 |

Таблица 4.3.17 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»

| Года                              | НДПИ      | Рентный налог | Корпоративный<br>подходный налог | Налог на<br>сверхприбыль | Налог на<br>имущество | Отчисления в фонд<br>государственного соц.<br>страхования | Подходный налог с<br>физических лиц | Таможенная<br>пошлина | Прочие налоги | Итого     |
|-----------------------------------|-----------|---------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------|
|                                   | млн.тенге | млн.тенге     | млн.тенге                        | млн.тенге                | млн.тенге             | млн.тенге                                                 | млн.тенге                           | млн.тенге             | млн.тенге     | млн.тенге |
| 1                                 | 2         | 3             | 4                                | 5                        | 6                     | 7                                                         | 8                                   | 9                     | 10            | 11        |
| 2021                              | 509,6     | 0,0           | 1 350,9                          | 1 862,4                  | 279,9                 | 10,5                                                      | 6,6                                 | 640,3                 | 2,6           | 4 662,7   |
| 2022                              | 547,7     | 0,0           | 1 373,6                          | 1 710,5                  | 282,0                 | 12,0                                                      | 7,6                                 | 1 125,5               | 4,5           | 5 063,4   |
| 2023                              | 575,8     | 673,5         | 1 305,0                          | 1 266,3                  | 280,3                 | 14,0                                                      | 8,8                                 | 1 263,7               | 7,8           | 5 395,1   |
| 2024                              | 580,7     | 679,3         | 1 342,8                          | 1 367,4                  | 274,1                 | 15,0                                                      | 9,5                                 | 1 191,2               | 7,5           | 5 467,5   |
| 2025                              | 582,0     | 680,9         | 1 338,9                          | 1 338,4                  | 267,9                 | 18,6                                                      | 10,1                                | 1 255,3               | 7,8           | 5 499,9   |
| 2026                              | 574,1     | 671,6         | 1 343,8                          | 1 404,2                  | 261,7                 | 19,5                                                      | 10,6                                | 1 157,2               | 7,3           | 5 450,1   |
| 2027                              | 582,4     | 1 070,5       | 1 289,9                          | 1 143,8                  | 255,6                 | 20,9                                                      | 11,4                                | 1 219,0               | 9,2           | 5 602,5   |
| 2028                              | 577,3     | 1 061,3       | 1 282,7                          | 1 146,4                  | 250,0                 | 20,1                                                      | 10,9                                | 1 242,4               | 9,2           | 5 600,4   |
| 2029                              | 569,5     | 1 332,4       | 1 211,4                          | 1 044,4                  | 244,6                 | 19,4                                                      | 10,5                                | 1 249,4               | 10,3          | 5 691,9   |
| 2030                              | 545,0     | 1 275,3       | 1 174,0                          | 989,1                    | 239,6                 | 18,6                                                      | 10,1                                | 1 117,6               | 9,6           | 5 379,0   |
| 2031                              | 514,8     | 1 204,6       | 1 101,4                          | 926,6                    | 235,2                 | 17,9                                                      | 9,8                                 | 1 068,8               | 9,1           | 5 088,2   |
| 2032                              | 477,0     | 1 275,5       | 976,9                            | 889,1                    | 231,5                 | 17,3                                                      | 9,4                                 | 996,7                 | 9,1           | 4 882,5   |
| 2033                              | 412,8     | 1 103,7       | 818,9                            | 786,5                    | 228,4                 | 16,6                                                      | 9,1                                 | 863,6                 | 7,9           | 4 247,6   |
| 2034                              | 366,4     | 1 040,9       | 695,1                            | 719,9                    | 226,0                 | 16,0                                                      | 8,7                                 | 764,2                 | 7,2           | 3 844,4   |
| 2035                              | 335,8     | 1 066,0       | 593,9                            | 690,2                    | 224,0                 | 15,4                                                      | 8,4                                 | 736,2                 | 7,2           | 3 677,2   |
| 2036                              | 307,1     | 974,9         | 531,4                            | 639,2                    | 222,0                 | 14,9                                                      | 8,1                                 | 664,2                 | 6,6           | 3 368,3   |
| 2037                              | 276,3     | 969,5         | 443,3                            | 555,8                    | 221,7                 | 14,3                                                      | 7,8                                 | 587,9                 | 6,2           | 3 082,9   |
| 2038                              | 253,5     | 931,7         | 376,3                            | 437,0                    | 221,0                 | 13,8                                                      | 7,5                                 | 579,6                 | 6,1           | 2 826,4   |
| 2039                              | 217,5     | 799,3         | 290,1                            | 304,7                    | 220,2                 | 13,3                                                      | 7,2                                 | 525,3                 | 5,3           | 2 382,9   |
| 2040                              | 197,8     | 760,0         | 236,7                            | 227,7                    | 219,6                 | 12,8                                                      | 7,0                                 | 498,0                 | 5,0           | 2 164,6   |
| 2041                              | 180,0     | 751,3         | 183,6                            | 0,0                      | 219,2                 | 12,3                                                      | 6,7                                 | 467,1                 | 4,9           | 1 825,1   |
| 2042                              | 163,7     | 710,6         | 150,1                            | 0,0                      | 219,0                 | 11,9                                                      | 6,5                                 | 397,1                 | 4,4           | 1 663,3   |
| 2043                              | 157,6     | 710,7         | 124,7                            | 0,0                      | 218,4                 | 11,4                                                      | 6,2                                 | 426,6                 | 4,6           | 1 660,2   |
| 2044                              | 151,8     | 735,1         | 103,2                            | 0,0                      | 217,9                 | 11,0                                                      | 6,0                                 | 414,1                 | 4,6           | 1 643,6   |
| 2045                              | 146,2     | 732,3         | 88,0                             | 0,0                      | 217,4                 | 10,6                                                      | 5,8                                 | 399,8                 | 4,5           | 1 604,5   |
| 2046                              | 140,8     | 752,2         | 69,1                             | 0,0                      | 216,9                 | 10,2                                                      | 5,5                                 | 384,2                 | 4,5           | 1 583,5   |
| 2047                              | 135,6     | 724,4         | 64,9                             | 0,0                      | 216,5                 | 9,8                                                       | 5,3                                 | 345,8                 | 4,3           | 1 506,6   |
| 2048                              | 130,6     | 697,6         | 60,2                             | 0,0                      | 216,2                 | 9,5                                                       | 5,1                                 | 311,2                 | 4,0           | 1 434,4   |
| 2049                              | 125,8     | 671,7         | 55,2                             | 0,0                      | 215,9                 | 9,1                                                       | 5,0                                 | 280,1                 | 3,8           | 1 366,6   |
| Итого приб.период<br>2021-2049    | 10 335,4  | 24 056,6      | 19 975,7                         | 19 449,6                 | 6 842,6               | 416,7                                                     | 231,3                               | 22 172,1              | 185,2         | 103 665,2 |
| Итого расчет.<br>период 2021-2049 | 10 335,4  | 24 056,6      | 19 975,7                         | 19 449,6                 | 6 842,6               | 416,7                                                     | 231,3                               | 22 172,1              | 185,2         | 103 665,2 |

Таблица 4.3.18 - Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКРР»

| Года                           | НДПИ      | Корпоративный подоходный налог | Налог на сверхприбыль | Налог на имущество | Отчисления в фонд государственного соц. страхования | Подоходный налог с физических лиц | Прочие налоги | Итого     |
|--------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------|
|                                | млн.тенге | млн.тенге                      | млн.тенге             | млн.тенге          | млн.тенге                                           | млн.тенге                         | млн.тенге     | млн.тенге |
| 1                              | 2         | 3                              | 4                     | 5                  | 6                                                   | 7                                 | 8             | 9         |
| 2021                           | 128,8     | 523,3                          | 659,2                 | 94,5               | 54,6                                                | 52,5                              | 0,1           | 1 513,0   |
| 2022                           | 135,6     | 518,4                          | 590,8                 | 107,0              | 64,1                                                | 61,7                              | 0,1           | 1 477,6   |
| 2023                           | 148,3     | 585,2                          | 715,5                 | 113,1              | 70,1                                                | 67,5                              | 0,1           | 1 699,9   |
| 2024                           | 120,2     | 402,5                          | 345,1                 | 117,9              | 71,8                                                | 69,0                              | 0,1           | 1 126,7   |
| 2025                           | 125,3     | 364,0                          | 379,4                 | 133,5              | 97,0                                                | 80,6                              | 0,1           | 1 179,9   |
| 2026                           | 130,9     | 376,8                          | 393,3                 | 144,4              | 110,3                                               | 91,6                              | 0,2           | 1 247,5   |
| 2027                           | 143,6     | 423,9                          | 411,4                 | 161,9              | 122,6                                               | 101,9                             | 0,2           | 1 365,5   |
| 2028                           | 139,9     | 440,6                          | 390,6                 | 160,0              | 118,1                                               | 98,1                              | 0,1           | 1 347,5   |
| 2029                           | 137,5     | 453,7                          | 381,2                 | 158,0              | 113,7                                               | 94,5                              | 0,1           | 1 338,8   |
| 2030                           | 137,3     | 479,5                          | 470,7                 | 156,2              | 109,5                                               | 91,0                              | 0,1           | 1 444,3   |
| 2031                           | 135,8     | 493,2                          | 533,0                 | 154,5              | 105,5                                               | 87,6                              | 0,1           | 1 509,7   |
| 2032                           | 134,1     | 502,9                          | 580,0                 | 153,5              | 101,6                                               | 84,4                              | 0,1           | 1 556,5   |
| 2033                           | 133,1     | 514,7                          | 629,5                 | 152,4              | 97,8                                                | 81,3                              | 0,1           | 1 608,8   |
| 2034                           | 132,5     | 527,8                          | 679,0                 | 152,0              | 94,2                                                | 78,3                              | 0,1           | 1 663,8   |
| 2035                           | 131,4     | 535,0                          | 713,8                 | 150,8              | 90,7                                                | 75,4                              | 0,1           | 1 697,1   |
| 2036                           | 132,0     | 553,0                          | 771,2                 | 149,8              | 87,3                                                | 72,6                              | 0,1           | 1 766,1   |
| 2037                           | 131,6     | 561,8                          | 806,0                 | 148,9              | 84,1                                                | 69,9                              | 0,1           | 1 802,4   |
| 2038                           | 129,4     | 556,6                          | 807,0                 | 148,9              | 81,0                                                | 67,3                              | 0,1           | 1 790,1   |
| 2039                           | 128,0     | 559,2                          | 828,4                 | 148,6              | 78,0                                                | 64,8                              | 0,0           | 1 807,1   |
| 2040                           | 126,1     | 554,0                          | 826,5                 | 148,8              | 75,1                                                | 62,4                              | 0,0           | 1 793,0   |
| 2041                           | 115,9     | 490,6                          | 691,2                 | 149,7              | 72,3                                                | 60,1                              | 0,0           | 1 579,8   |
| 2042                           | 108,0     | 446,6                          | 604,3                 | 149,8              | 65,8                                                | 54,7                              | 0,0           | 1 429,2   |
| 2043                           | 99,5      | 403,1                          | 527,1                 | 150,7              | 49,3                                                | 40,9                              | 0,0           | 1 270,6   |
| 2044                           | 96,1      | 384,3                          | 490,0                 | 150,6              | 47,5                                                | 39,4                              | 0,0           | 1 207,8   |
| 2045                           | 82,0      | 290,1                          | 278,4                 | 154,7              | 45,7                                                | 38,0                              | 0,0           | 888,9     |
| 2046                           | 84,1      | 308,7                          | 326,4                 | 155,5              | 44,0                                                | 36,6                              | 0,0           | 955,3     |
| 2047                           | 86,0      | 323,7                          | 363,7                 | 155,8              | 42,4                                                | 35,2                              | 0,0           | 1 006,9   |
| 2048                           | 82,6      | 301,6                          | 315,6                 | 156,1              | 40,8                                                | 33,9                              | 0,0           | 930,6     |
| 2049                           | 68,7      | 208,1                          | 208,2                 | 156,5              | 39,3                                                | 32,7                              | 0,0           | 713,4     |
| 2050                           | 64,3      | 180,5                          | 204,7                 | 157,1              | 37,8                                                | 31,4                              | 0,0           | 675,9     |
| 2051                           | 53,9      | 111,9                          | 117,2                 | 156,8              | 36,4                                                | 30,3                              | 0,0           | 506,5     |
| Итого приб.период 2021-2051    | 3 602,4   | 13 375,2                       | 16 038,3              | 4 548,1            | 2 348,6                                             | 1 985,5                           | 2,3           | 41 900,4  |
| Итого расчет. период 2021-2051 | 3 602,4   | 13 375,2                       | 16 038,3              | 4 548,1            | 2 348,6                                             | 1 985,5                           | 2,3           | 41 900,4  |

#### 4.3.5 Показатели эффективности реализации проекта

Эффективность проекта оценивалась системой рассчитываемых показателей, выступающих в качестве экономических критериев, соответствующих требованиям органов Республики Казахстан и принятой мировой практики.

Для оценки проекта использовались следующие основные показатели эффективности:

- чистая прибыль (прибыль валовая за минусом налоговых отчислений, выплачиваемых из прибыли);
- денежные потоки наличности. Годовой денежный поток наличности определяется как разница между полученным совокупным годовым валовым доходом и затратами полученными и произведенными в рамках действия Контракта на недропользование;
- дисконтированный поток денежной наличности (Чистая приведенная стоимость) - (NPV) при норме дисконта равной 10 - ти %;
- срок окупаемости капитальных вложений (продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости);
- внутренняя норма доходности или внутренняя норма прибыли (IRR или ВНП) – внутренней нормой доходности называется такое положительное число, что при норме дисконта = ВНП, чистый дисконтированный доход проекта обращается в ноль, при всех больших значениях нормы дисконта - NPV отрицателен, при всех меньших значениях NPV положителен. Если не выполнено хотя бы одно из этих условий, считается, что ВНП не существует;
- максимальный финансовый риск (МФР) – Показатель риска, рассчитываемый на основе максимально отрицательного денежного потока;
- удельные показатели по затратам.

Расчет экономической эффективности произведен как в реальных, так и в текущих ценах. При проведении расчетов бралась во внимание инфляция – рост общего уровня цен и издержек, сопровождающийся потерей покупательной способности денежной единицы тенге. Расчет показателей эффективности производился:

- а) в текущих (с учетом инфляции) ценах, отражающих изменение цены во времени и рассчитанных, исходя из годового коэффициента инфляции;
- б) в расчетных ценах, необходимых для правильной оценки результатов проекта, а также для обеспечения сравнимости показателей проекта в различных условиях, т.е. по ценам, очищенным от общей инфляции (иначе - с учетом дефляции).

При определении денежных потоков применялось дисконтирование – метод

приведения разновременных затрат и результатов к единому моменту времени, в данном случае к началу реализации проекта 2018 году, отражающий ценность прошлых и будущих поступлений (доходов) с современных позиций. Приведение делалось для того, чтобы, при вычислении значений интегральных показателей (NPV, срока окупаемости) исключить из расчета общее изменение масштаба цен, но сохранить (происходящее из-за инфляции) изменения в структуре цен. При выборе дифференцированной ставки процента (дисконтной) в процессе дисконтирования потока инвестиционного проекта учитывались следующие факторы:

- средний уровень ссудного процента (реальной депозитной ставки);
- темп инфляции (или премии за инфляцию);
- премии за риск;
- премии за низкую ликвидность проекта.

Для данного проекта ставка дисконта принята на уровне 10 - ти %.

Расчет чистой прибыли, в целом по месторождению, приведен в таблицах 4.3.19. В таблице 4.3.20 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.21 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расчет потоков денежной наличности и внутренней нормы прибыли, в целом по месторождению, приведен в таблицах 4.3.22. В таблице 4.3.23 – для АО «Саутс Ойл» и в таблице 4.3.24 – для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

**Таблица 4.3.19 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению**

| Года                                    | Налогооблагаемая прибыль до переноса убытков | Налогооблагаемая прибыль после переноса убытков | Корпоративный подоходный налог | Чистая прибыль предприятия после выплаты подоходного налога | Чистая прибыль после налога на сверхприбыль | Налог на сверхприбыль |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге                                       | млн.тенге                      | млн.тенге                                                   | млн.тенге                                   | млн.тенге             |
| 1                                       | 2                                            | 3                                               | 4                              | 5                                                           | 6                                           | 7                     |
| 2021                                    | 9 371,0                                      | 9 371,0                                         | 1 874,2                        | 7 337,2                                                     | 4 815,6                                     | 2 521,6               |
| 2022                                    | 9 459,9                                      | 9 459,9                                         | 1 892,0                        | 7 481,5                                                     | 5 180,3                                     | 2 301,2               |
| 2023                                    | 9 451,2                                      | 9 451,2                                         | 1 890,2                        | 7 447,4                                                     | 5 465,5                                     | 1 981,8               |
| 2024                                    | 8 726,6                                      | 8 726,6                                         | 1 745,3                        | 6 836,1                                                     | 5 123,7                                     | 1 712,5               |
| 2025                                    | 8 514,5                                      | 8 514,5                                         | 1 702,9                        | 6 785,2                                                     | 5 067,4                                     | 1 717,8               |
| 2026                                    | 8 602,2                                      | 8 602,2                                         | 1 720,4                        | 6 893,9                                                     | 5 096,4                                     | 1 797,6               |
| 2027                                    | 8 567,9                                      | 8 567,9                                         | 1 713,6                        | 6 957,9                                                     | 5 402,8                                     | 1 555,1               |
| 2028                                    | 8 615,2                                      | 8 615,2                                         | 1 723,0                        | 6 912,6                                                     | 5 375,6                                     | 1 537,0               |
| 2029                                    | 8 324,6                                      | 8 324,6                                         | 1 664,9                        | 6 646,4                                                     | 5 220,8                                     | 1 425,6               |
| 2030                                    | 8 266,4                                      | 8 266,4                                         | 1 653,3                        | 6 573,4                                                     | 5 113,7                                     | 1 459,8               |
| 2031                                    | 7 971,7                                      | 7 971,7                                         | 1 594,3                        | 6 424,5                                                     | 4 964,9                                     | 1 459,6               |
| 2032                                    | 7 398,2                                      | 7 398,2                                         | 1 479,6                        | 5 956,5                                                     | 4 487,5                                     | 1 469,0               |
| 2033                                    | 6 667,4                                      | 6 667,4                                         | 1 333,5                        | 5 377,0                                                     | 3 961,0                                     | 1 416,0               |
| 2034                                    | 6 113,7                                      | 6 113,7                                         | 1 222,7                        | 4 931,9                                                     | 3 533,0                                     | 1 398,9               |
| 2035                                    | 5 643,6                                      | 5 643,6                                         | 1 128,7                        | 4 550,1                                                     | 3 146,0                                     | 1 404,1               |
| 2036                                    | 5 421,2                                      | 5 421,2                                         | 1 084,2                        | 4 366,6                                                     | 2 956,2                                     | 1 410,4               |
| 2037                                    | 5 025,4                                      | 5 025,4                                         | 1 005,1                        | 4 047,0                                                     | 2 685,1                                     | 1 361,8               |
| 2038                                    | 4 663,8                                      | 4 663,8                                         | 932,8                          | 3 754,5                                                     | 2 510,5                                     | 1 244,0               |
| 2039                                    | 4 246,1                                      | 4 246,1                                         | 849,2                          | 3 422,2                                                     | 2 289,1                                     | 1 133,1               |
| 2040                                    | 3 952,7                                      | 3 952,7                                         | 790,5                          | 3 185,5                                                     | 2 131,4                                     | 1 054,2               |
| 2041                                    | 3 370,4                                      | 3 370,4                                         | 674,1                          | 2 722,0                                                     | 2 030,8                                     | 691,2                 |
| 2042                                    | 2 983,1                                      | 2 983,1                                         | 596,6                          | 2 413,9                                                     | 1 809,6                                     | 604,3                 |
| 2043                                    | 2 638,8                                      | 2 638,8                                         | 527,8                          | 2 138,5                                                     | 1 611,4                                     | 527,1                 |
| 2044                                    | 2 436,8                                      | 2 436,8                                         | 487,4                          | 1 975,9                                                     | 1 485,9                                     | 490,0                 |
| 2045                                    | 1 890,3                                      | 1 890,3                                         | 378,1                          | 1 541,5                                                     | 1 263,1                                     | 278,4                 |
| 2046                                    | 1 888,6                                      | 1 888,6                                         | 377,7                          | 1 538,2                                                     | 1 211,9                                     | 326,4                 |
| 2047                                    | 1 942,8                                      | 1 942,8                                         | 388,6                          | 1 580,8                                                     | 1 217,1                                     | 363,7                 |
| 2048                                    | 1 808,9                                      | 1 808,9                                         | 361,8                          | 1 475,2                                                     | 1 159,6                                     | 315,6                 |
| 2049                                    | 1 316,1                                      | 1 316,1                                         | 263,2                          | 1 085,9                                                     | 877,8                                       | 208,2                 |
| 2050                                    | 435,7                                        | 435,7                                           | 87,1                           | 390,2                                                       | 185,5                                       | 204,7                 |
| 2051                                    | 101,6                                        | 101,6                                           | 20,3                           | 117,9                                                       | 0,7                                         | 117,2                 |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 165 816,2                                    | 165 816,2                                       | 33 163,2                       | 132 867,5                                                   | 97 379,6                                    | 35 487,9              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 165 816,2                                    | 165 816,2                                       | 33 163,2                       | 132 867,5                                                   | 97 379,6                                    | 35 487,9              |

**Таблица 4.3.20 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. ТОО «СО»**

| Года                                    | Налогооблагаемая прибыль до переноса убытков | Налогооблагаемая прибыль после переноса убытков | Корпоративный подоходный налог | Чистая прибыль предприятия после выплаты подоходного налога | Чистая прибыль после налога на сверхприбыль | Налог на сверхприбыль |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге                                       | млн.тенге                      | млн.тенге                                                   | млн.тенге                                   | млн.тенге             |
| 1                                       | 2                                            | 3                                               | 4                              | 5                                                           | 6                                           | 7                     |
| 2021                                    | 6 754,5                                      | 6 754,5                                         | 1 350,9                        | 5 298,4                                                     | 3 436,0                                     | 1 862,4               |
| 2022                                    | 6 867,8                                      | 6 867,8                                         | 1 373,6                        | 5 397,7                                                     | 3 687,2                                     | 1 710,5               |
| 2023                                    | 6 524,9                                      | 6 524,9                                         | 1 305,0                        | 5 091,6                                                     | 3 825,4                                     | 1 266,3               |
| 2024                                    | 6 714,0                                      | 6 714,0                                         | 1 342,8                        | 5 205,4                                                     | 3 838,0                                     | 1 367,4               |
| 2025                                    | 6 694,4                                      | 6 694,4                                         | 1 338,9                        | 5 168,8                                                     | 3 830,4                                     | 1 338,4               |
| 2026                                    | 6 719,2                                      | 6 719,2                                         | 1 343,8                        | 5 178,2                                                     | 3 774,0                                     | 1 404,2               |
| 2027                                    | 6 449,5                                      | 6 449,5                                         | 1 289,9                        | 4 945,2                                                     | 3 801,5                                     | 1 143,8               |
| 2028                                    | 6 413,3                                      | 6 413,3                                         | 1 282,7                        | 4 910,8                                                     | 3 764,4                                     | 1 146,4               |
| 2029                                    | 6 056,9                                      | 6 056,9                                         | 1 211,4                        | 4 624,5                                                     | 3 580,1                                     | 1 044,4               |
| 2030                                    | 5 869,9                                      | 5 869,9                                         | 1 174,0                        | 4 484,3                                                     | 3 495,2                                     | 989,1                 |
| 2031                                    | 5 506,8                                      | 5 506,8                                         | 1 101,4                        | 4 296,1                                                     | 3 369,5                                     | 926,6                 |
| 2032                                    | 4 884,5                                      | 4 884,5                                         | 976,9                          | 3 813,6                                                     | 2 924,6                                     | 889,1                 |
| 2033                                    | 4 094,5                                      | 4 094,5                                         | 818,9                          | 3 207,8                                                     | 2 421,2                                     | 786,5                 |
| 2034                                    | 3 475,6                                      | 3 475,6                                         | 695,1                          | 2 728,9                                                     | 2 009,0                                     | 719,9                 |
| 2035                                    | 2 969,4                                      | 2 969,4                                         | 593,9                          | 2 332,8                                                     | 1 642,6                                     | 690,2                 |
| 2036                                    | 2 656,9                                      | 2 656,9                                         | 531,4                          | 2 090,5                                                     | 1 451,3                                     | 639,2                 |
| 2037                                    | 2 216,7                                      | 2 216,7                                         | 443,3                          | 1 745,7                                                     | 1 189,9                                     | 555,8                 |
| 2038                                    | 1 881,3                                      | 1 881,3                                         | 376,3                          | 1 482,0                                                     | 1 045,0                                     | 437,0                 |
| 2039                                    | 1 450,3                                      | 1 450,3                                         | 290,1                          | 1 145,8                                                     | 841,1                                       | 304,7                 |
| 2040                                    | 1 183,3                                      | 1 183,3                                         | 236,7                          | 935,4                                                       | 707,7                                       | 227,7                 |
| 2041                                    | 917,8                                        | 917,8                                           | 183,6                          | 725,5                                                       | 725,5                                       | 0,0                   |
| 2042                                    | 750,7                                        | 750,7                                           | 150,1                          | 593,9                                                       | 593,9                                       | 0,0                   |
| 2043                                    | 623,5                                        | 623,5                                           | 124,7                          | 491,9                                                       | 491,9                                       | 0,0                   |
| 2044                                    | 515,8                                        | 515,8                                           | 103,2                          | 405,6                                                       | 405,6                                       | 0,0                   |
| 2045                                    | 440,0                                        | 440,0                                           | 88,0                           | 344,9                                                       | 344,9                                       | 0,0                   |
| 2046                                    | 345,4                                        | 345,4                                           | 69,1                           | 269,3                                                       | 269,3                                       | 0,0                   |
| 2047                                    | 324,4                                        | 324,4                                           | 64,9                           | 252,7                                                       | 252,7                                       | 0,0                   |
| 2048                                    | 301,1                                        | 301,1                                           | 60,2                           | 234,3                                                       | 234,3                                       | 0,0                   |
| 2049                                    | 276,0                                        | 276,0                                           | 55,2                           | 214,4                                                       | 214,4                                       | 0,0                   |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2049       | 99 878,4                                     | 99 878,4                                        | 19 975,7                       | 77 616,3                                                    | 58 166,6                                    | 19 449,6              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2049 | 99 878,4                                     | 99 878,4                                        | 19 975,7                       | 77 616,3                                                    | 58 166,6                                    | 19 449,6              |



Таблица 4.3.21 - Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКР»

| Года                                    | Налогооблагаемая прибыль до переноса убытков | Налогооблагаемая прибыль после переноса убытков | Корпоративный подоходный налог | Чистая прибыль предприятия после выплаты подоходного налога | Чистая прибыль после налога на сверхприбыль | Налог на сверхприбыль |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге                                       | млн.тенге                      | млн.тенге                                                   | млн.тенге                                   | млн.тенге             |
| 1                                       | 2                                            | 3                                               | 4                              | 5                                                           | 6                                           | 7                     |
| 2021                                    | 2 616,5                                      | 2 616,5                                         | 523,3                          | 2 038,8                                                     | 1 379,6                                     | 659,2                 |
| 2022                                    | 2 592,2                                      | 2 592,2                                         | 518,4                          | 2 083,8                                                     | 1 493,1                                     | 590,8                 |
| 2023                                    | 2 926,2                                      | 2 926,2                                         | 585,2                          | 2 355,7                                                     | 1 640,2                                     | 715,5                 |
| 2024                                    | 2 012,6                                      | 2 012,6                                         | 402,5                          | 1 630,7                                                     | 1 285,6                                     | 345,1                 |
| 2025                                    | 1 820,1                                      | 1 820,1                                         | 364,0                          | 1 616,4                                                     | 1 237,0                                     | 379,4                 |
| 2026                                    | 1 884,0                                      | 1 884,0                                         | 376,8                          | 1 716,5                                                     | 1 323,2                                     | 393,3                 |
| 2027                                    | 2 119,3                                      | 2 119,3                                         | 423,9                          | 2 013,5                                                     | 1 602,1                                     | 411,4                 |
| 2028                                    | 2 202,9                                      | 2 202,9                                         | 440,6                          | 2 002,5                                                     | 1 611,9                                     | 390,6                 |
| 2029                                    | 2 268,6                                      | 2 268,6                                         | 453,7                          | 2 022,6                                                     | 1 641,4                                     | 381,2                 |
| 2030                                    | 2 397,3                                      | 2 397,3                                         | 479,5                          | 2 089,8                                                     | 1 619,1                                     | 470,7                 |
| 2031                                    | 2 465,8                                      | 2 465,8                                         | 493,2                          | 2 129,0                                                     | 1 596,0                                     | 533,0                 |
| 2032                                    | 2 514,4                                      | 2 514,4                                         | 502,9                          | 2 143,5                                                     | 1 563,5                                     | 580,0                 |
| 2033                                    | 2 573,6                                      | 2 573,6                                         | 514,7                          | 2 169,8                                                     | 1 540,3                                     | 629,5                 |
| 2034                                    | 2 638,8                                      | 2 638,8                                         | 527,8                          | 2 203,6                                                     | 1 524,5                                     | 679,0                 |
| 2035                                    | 2 674,8                                      | 2 674,8                                         | 535,0                          | 2 217,8                                                     | 1 504,0                                     | 713,8                 |
| 2036                                    | 2 764,9                                      | 2 764,9                                         | 553,0                          | 2 276,6                                                     | 1 505,4                                     | 771,2                 |
| 2037                                    | 2 809,2                                      | 2 809,2                                         | 561,8                          | 2 301,6                                                     | 1 495,7                                     | 806,0                 |
| 2038                                    | 2 783,0                                      | 2 783,0                                         | 556,6                          | 2 272,9                                                     | 1 465,9                                     | 807,0                 |
| 2039                                    | 2 796,2                                      | 2 796,2                                         | 559,2                          | 2 276,8                                                     | 1 448,4                                     | 828,4                 |
| 2040                                    | 2 769,8                                      | 2 769,8                                         | 554,0                          | 2 250,5                                                     | 1 424,1                                     | 826,5                 |
| 2041                                    | 2 453,0                                      | 2 453,0                                         | 490,6                          | 1 996,8                                                     | 1 305,7                                     | 691,2                 |
| 2042                                    | 2 232,8                                      | 2 232,8                                         | 446,6                          | 1 820,2                                                     | 1 216,0                                     | 604,3                 |
| 2043                                    | 2 015,7                                      | 2 015,7                                         | 403,1                          | 1 646,9                                                     | 1 119,8                                     | 527,1                 |
| 2044                                    | 1 921,3                                      | 1 921,3                                         | 384,3                          | 1 570,5                                                     | 1 080,6                                     | 490,0                 |
| 2045                                    | 1 450,7                                      | 1 450,7                                         | 290,1                          | 1 196,9                                                     | 918,5                                       | 278,4                 |
| 2046                                    | 1 543,5                                      | 1 543,5                                         | 308,7                          | 1 269,2                                                     | 942,8                                       | 326,4                 |
| 2047                                    | 1 618,7                                      | 1 618,7                                         | 323,7                          | 1 328,4                                                     | 964,6                                       | 363,7                 |
| 2048                                    | 1 508,1                                      | 1 508,1                                         | 301,6                          | 1 241,2                                                     | 925,6                                       | 315,6                 |
| 2049                                    | 1 040,4                                      | 1 040,4                                         | 208,1                          | 871,8                                                       | 663,6                                       | 208,2                 |
| 2050                                    | 902,3                                        | 902,3                                           | 180,5                          | 763,5                                                       | 558,7                                       | 204,7                 |
| 2051                                    | 559,5                                        | 559,5                                           | 111,9                          | 484,2                                                       | 367,0                                       | 117,2                 |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 66 876,2                                     | 66 876,2                                        | 13 375,2                       | 56 002,0                                                    | 39 963,7                                    | 16 038,3              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 66 876,2                                     | 66 876,2                                        | 13 375,2                       | 56 002,0                                                    | 39 963,7                                    | 16 038,3              |

**Таблица 4.3.22 - Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. В целом по месторождению**

| Года                                    | Чистая прибыль предприятия с учетом всех выплат | Поток денежной наличности | Накопленный поток денежной наличности | В.Н.П. (IRR) | Дисконтированный поток денежной наличности (Чистая приведенная стоимость) (дисконт 10%) | Срок окупаемости (дисконт 10%) |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                         | млн.тенге                                       | млн.тенге                 | млн.тенге                             | %            | млн.тенге                                                                               | лет                            |
| 1                                       | 2                                               | 3                         | 4                                     | 5            | 6                                                                                       | 7                              |
| 2021                                    | 4 815,6                                         | 5 256,9                   | 35 653,9                              | 25,3         | 13 085,7                                                                                |                                |
| 2022                                    | 5 180,3                                         | 4 326,7                   | 39 980,6                              | 26,0         | 14 519,3                                                                                |                                |
| 2023                                    | 5 465,5                                         | 5 288,8                   | 45 269,4                              | 26,6         | 16 015,6                                                                                |                                |
| 2024                                    | 5 123,7                                         | 5 259,2                   | 50 528,7                              | 27,0         | 17 231,5                                                                                |                                |
| 2025                                    | 5 067,4                                         | 4 537,2                   | 55 065,8                              | 27,2         | 18 122,2                                                                                |                                |
| 2026                                    | 5 096,4                                         | 4 862,4                   | 59 928,2                              | 27,4         | 18 930,4                                                                                |                                |
| 2027                                    | 5 402,8                                         | 4 743,1                   | 64 671,3                              | 27,5         | 19 590,2                                                                                |                                |
| 2028                                    | 5 375,6                                         | 5 935,1                   | 70 606,4                              | 27,6         | 20 290,7                                                                                |                                |
| 2029                                    | 5 220,8                                         | 5 776,4                   | 76 382,8                              | 27,7         | 20 878,7                                                                                |                                |
| 2030                                    | 5 113,7                                         | 5 624,5                   | 82 007,3                              | 27,8         | 21 360,9                                                                                |                                |
| 2031                                    | 4 964,9                                         | 5 327,9                   | 87 335,2                              | 27,8         | 21 747,3                                                                                |                                |
| 2032                                    | 4 487,5                                         | 4 757,9                   | 92 093,2                              | 27,8         | 22 052,0                                                                                |                                |
| 2033                                    | 3 961,0                                         | 4 193,5                   | 96 286,6                              | 27,9         | 22 278,7                                                                                |                                |
| 2034                                    | 3 533,0                                         | 3 687,7                   | 99 974,3                              | 27,9         | 22 444,4                                                                                |                                |
| 2035                                    | 3 146,0                                         | 3 324,8                   | 103 299,1                             | 27,9         | 22 572,3                                                                                |                                |
| 2036                                    | 2 956,2                                         | 3 129,1                   | 106 428,2                             | 27,9         | 22 670,4                                                                                |                                |
| 2037                                    | 2 685,1                                         | 2 743,6                   | 109 171,8                             | 27,9         | 22 741,0                                                                                |                                |
| 2038                                    | 2 510,5                                         | 2 542,0                   | 111 713,7                             | 27,9         | 22 795,7                                                                                |                                |
| 2039                                    | 2 289,1                                         | 2 342,7                   | 114 056,4                             | 27,9         | 22 836,7                                                                                |                                |
| 2040                                    | 2 131,4                                         | 2 137,4                   | 116 193,7                             | 27,9         | 22 869,7                                                                                |                                |
| 2041                                    | 2 030,8                                         | 1 983,0                   | 118 176,8                             | 27,9         | 22 890,7                                                                                |                                |
| 2042                                    | 1 809,6                                         | 1 800,9                   | 119 977,7                             | 27,9         | 22 904,5                                                                                |                                |
| 2043                                    | 1 611,4                                         | 1 585,7                   | 121 563,4                             | 27,9         | 22 915,4                                                                                |                                |
| 2044                                    | 1 485,9                                         | 1 518,0                   | 123 081,4                             | 27,9         | 22 923,0                                                                                |                                |
| 2045                                    | 1 263,1                                         | 1 011,4                   | 124 092,7                             | 27,9         | 22 923,0                                                                                |                                |
| 2046                                    | 1 211,9                                         | 1 183,1                   | 125 275,9                             | 27,9         | 22 923,7                                                                                |                                |
| 2047                                    | 1 217,1                                         | 1 222,9                   | 126 498,8                             | 27,9         | 22 923,5                                                                                |                                |
| 2048                                    | 1 159,6                                         | 1 157,0                   | 127 655,8                             | 27,9         | 22 921,7                                                                                |                                |
| 2049                                    | 877,8                                           | 863,9                     | 128 519,6                             | 27,9         | 22 917,3                                                                                |                                |
| 2050                                    | 185,5                                           | 146,2                     | 128 665,9                             | 27,9         | 22 913,7                                                                                |                                |
| 2051                                    | 0,7                                             | 14,5                      | 128 680,4                             | 27,9         | 22 909,7                                                                                |                                |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 97 379,6                                        | 98 283,3                  | 128 680,4                             | 27,9         | 22 909,7                                                                                | 1                              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 97 379,6                                        | 98 283,3                  | 128 680,4                             | 27,9         | 22 909,7                                                                                | 1                              |

**Таблица 4.3.23 - Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1.ТОО «СО»**

| Года                                    | Чистая прибыль предприятия с учетом всех выплат | Поток денежной наличности | Накопленный поток денежной наличности | В.Н.П. (IRR) | Дисконтированный поток денежной наличности (Чистая приведенная стоимость) (дисконт 10%) | Срок окупаемости (дисконт 10%) |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                         | млн.тенге                                       | млн.тенге                 | млн.тенге                             | %            | млн.тенге                                                                               | лет                            |
| 1                                       | 2                                               | 3                         | 4                                     | 5            | 6                                                                                       | 7                              |
| 2021                                    | 3 436,0                                         | 3 754,5                   | 6 718,3                               | 11,1         | 486,7                                                                                   |                                |
| 2022                                    | 3 687,2                                         | 3 639,9                   | 10 358,2                              | 15,0         | 2 432,2                                                                                 |                                |
| 2023                                    | 3 825,4                                         | 4 032,9                   | 14 391,1                              | 18,1         | 4 275,8                                                                                 |                                |
| 2024                                    | 3 838,0                                         | 4 311,1                   | 18 702,2                              | 20,5         | 5 956,3                                                                                 |                                |
| 2025                                    | 3 830,4                                         | 4 307,8                   | 23 010,0                              | 22,1         | 7 390,8                                                                                 |                                |
| 2026                                    | 3 774,0                                         | 4 244,4                   | 27 254,4                              | 23,3         | 8 595,8                                                                                 |                                |
| 2027                                    | 3 801,5                                         | 4 277,6                   | 31 532,0                              | 24,2         | 9 635,5                                                                                 |                                |
| 2028                                    | 3 764,4                                         | 4 200,1                   | 35 732,1                              | 24,8         | 10 506,2                                                                                |                                |
| 2029                                    | 3 580,1                                         | 4 000,1                   | 39 732,2                              | 25,2         | 11 236,0                                                                                |                                |
| 2030                                    | 3 495,2                                         | 3 880,4                   | 43 612,6                              | 25,5         | 11 828,9                                                                                |                                |
| 2031                                    | 3 369,5                                         | 3 630,1                   | 47 242,7                              | 25,8         | 12 298,6                                                                                |                                |
| 2032                                    | 2 924,6                                         | 3 134,4                   | 50 377,0                              | 25,9         | 12 666,1                                                                                |                                |
| 2033                                    | 2 421,2                                         | 2 586,9                   | 52 964,0                              | 26,0         | 12 927,2                                                                                |                                |
| 2034                                    | 2 009,0                                         | 2 142,5                   | 55 106,4                              | 26,1         | 13 109,6                                                                                |                                |
| 2035                                    | 1 642,6                                         | 1 753,1                   | 56 859,6                              | 26,1         | 13 241,8                                                                                |                                |
| 2036                                    | 1 451,3                                         | 1 562,6                   | 58 422,2                              | 26,1         | 13 336,9                                                                                |                                |
| 2037                                    | 1 189,9                                         | 1 193,9                   | 59 616,1                              | 26,2         | 13 398,0                                                                                |                                |
| 2038                                    | 1 045,0                                         | 1 077,7                   | 60 693,8                              | 26,2         | 13 444,8                                                                                |                                |
| 2039                                    | 841,1                                           | 880,3                     | 61 574,1                              | 26,2         | 13 475,5                                                                                |                                |
| 2040                                    | 707,7                                           | 735,5                     | 62 309,6                              | 26,2         | 13 500,6                                                                                |                                |
| 2041                                    | 725,5                                           | 743,1                     | 63 052,7                              | 26,2         | 13 515,4                                                                                |                                |
| 2042                                    | 593,9                                           | 602,5                     | 63 655,2                              | 26,2         | 13 522,8                                                                                |                                |
| 2043                                    | 491,9                                           | 528,0                     | 64 183,2                              | 26,2         | 13 527,4                                                                                |                                |
| 2044                                    | 405,6                                           | 438,2                     | 64 621,4                              | 26,2         | 13 529,2                                                                                |                                |
| 2045                                    | 344,9                                           | 374,2                     | 64 995,6                              | 26,2         | 13 528,8                                                                                |                                |
| 2046                                    | 269,3                                           | 295,7                     | 65 291,3                              | 26,2         | 13 526,5                                                                                |                                |
| 2047                                    | 252,7                                           | 276,4                     | 65 567,8                              | 26,2         | 13 523,0                                                                                |                                |
| 2048                                    | 234,3                                           | 255,6                     | 65 823,4                              | 26,2         | 13 518,6                                                                                |                                |
| 2049                                    | 214,4                                           | 233,6                     | 66 057,0                              | 26,2         | 13 513,6                                                                                |                                |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2049       | 58 166,6                                        | 63 093,3                  | 66 057,0                              | 26,2         | 13 513,6                                                                                | 1                              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2049 | 58 166,6                                        | 63 093,3                  | 66 057,0                              | 26,2         | 13 513,6                                                                                | 1                              |

**Таблица 4.2.24- Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции. Вариант 1. АО «ПКР»**

| Года                                    | Чистая прибыль предприятия с учетом всех выплат | Поток денежной наличности | Накопленный поток денежной наличности | В.Н.П. (IRR) | Дисконтированный поток денежной наличности (Чистая приведенная стоимость) (дисконт 10%) | Срок окупаемости (дисконт 10%) |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                         | млн.тенге                                       | млн.тенге                 | млн.тенге                             | %            | млн.тенге                                                                               | лет                            |
| 1                                       | 2                                               | 3                         | 4                                     | 5            | 6                                                                                       | 7                              |
| 2021                                    | 1 379,6                                         | 1 502,3                   | 25 181,1                              | 29,0         | 11 305,8                                                                                |                                |
| 2022                                    | 1 493,1                                         | 686,7                     | 25 867,9                              | 29,1         | 11 531,4                                                                                |                                |
| 2023                                    | 1 640,2                                         | 1 256,0                   | 27 123,8                              | 29,3         | 11 882,9                                                                                |                                |
| 2024                                    | 1 285,6                                         | 948,1                     | 28 071,9                              | 29,3         | 12 055,3                                                                                |                                |
| 2025                                    | 1 237,0                                         | 229,4                     | 28 301,3                              | 29,3         | 12 055,3                                                                                |                                |
| 2026                                    | 1 323,2                                         | 618,8                     | 28 920,1                              | 29,3         | 12 115,3                                                                                |                                |
| 2027                                    | 1 602,1                                         | 466,3                     | 29 386,5                              | 29,3         | 12 129,6                                                                                |                                |
| 2028                                    | 1 611,9                                         | 1 735,8                   | 31 122,2                              | 29,4         | 12 289,5                                                                                |                                |
| 2029                                    | 1 641,4                                         | 1 777,0                   | 32 899,2                              | 29,4         | 12 424,3                                                                                |                                |
| 2030                                    | 1 619,1                                         | 1 744,8                   | 34 644,0                              | 29,4         | 12 538,4                                                                                |                                |
| 2031                                    | 1 596,0                                         | 1 698,4                   | 36 342,5                              | 29,4         | 12 633,1                                                                                |                                |
| 2032                                    | 1 563,5                                         | 1 624,2                   | 37 966,6                              | 29,4         | 12 709,5                                                                                |                                |
| 2033                                    | 1 540,3                                         | 1 607,1                   | 39 573,8                              | 29,4         | 12 774,2                                                                                |                                |
| 2034                                    | 1 524,5                                         | 1 545,7                   | 41 119,5                              | 29,4         | 12 826,6                                                                                |                                |
| 2035                                    | 1 504,0                                         | 1 572,2                   | 42 691,6                              | 29,4         | 12 872,4                                                                                |                                |
| 2036                                    | 1 505,4                                         | 1 566,9                   | 44 258,5                              | 29,4         | 12 911,4                                                                                |                                |
| 2037                                    | 1 495,7                                         | 1 550,1                   | 45 808,7                              | 29,4         | 12 944,1                                                                                |                                |
| 2038                                    | 1 465,9                                         | 1 464,6                   | 47 273,3                              | 29,4         | 12 969,8                                                                                |                                |
| 2039                                    | 1 448,4                                         | 1 462,8                   | 48 736,1                              | 29,4         | 12 991,7                                                                                |                                |
| 2040                                    | 1 424,1                                         | 1 402,3                   | 50 138,3                              | 29,4         | 13 009,1                                                                                |                                |
| 2041                                    | 1 305,7                                         | 1 240,2                   | 51 378,6                              | 29,5         | 13 020,9                                                                                |                                |
| 2042                                    | 1 216,0                                         | 1 198,7                   | 52 577,3                              | 29,5         | 13 030,2                                                                                |                                |
| 2043                                    | 1 119,8                                         | 1 058,0                   | 53 635,3                              | 29,5         | 13 038,2                                                                                |                                |
| 2044                                    | 1 080,6                                         | 1 080,1                   | 54 715,4                              | 29,5         | 13 044,7                                                                                |                                |
| 2045                                    | 918,5                                           | 637,4                     | 55 352,8                              | 29,5         | 13 044,8                                                                                |                                |
| 2046                                    | 942,8                                           | 887,7                     | 56 240,4                              | 29,5         | 13 046,5                                                                                |                                |
| 2047                                    | 964,6                                           | 946,7                     | 57 187,2                              | 29,5         | 13 048,3                                                                                |                                |
| 2048                                    | 925,6                                           | 901,6                     | 58 088,7                              | 29,5         | 13 049,2                                                                                |                                |
| 2049                                    | 663,6                                           | 630,5                     | 58 719,2                              | 29,5         | 13 047,8                                                                                |                                |
| 2050                                    | 558,7                                           | 519,5                     | 59 238,7                              | 29,5         | 13 045,9                                                                                |                                |
| 2051                                    | 367,0                                           | 380,8                     | 59 619,5                              | 29,5         | 13 043,2                                                                                |                                |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2051       | 39 963,7                                        | 35 940,7                  | 59 619,5                              | 29,5         | 13 043,2                                                                                | 1                              |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2051 | 39 963,7                                        | 35 940,7                  | 59 619,5                              | 29,5         | 13 043,2                                                                                | 1                              |

#### 4.4 Анализ расчетных коэффициентов извлечения нефти (КИН) из недр

Расчеты технологических показателей выполнены с применением методики, изложенной в работах В.Д. Лысенко [29] и выполнены с применением специального программного комплекса для расчёта технологических показателей разработки.

Обоснованность использования данной методики основана на многолетнем опыте применения и постоянном её совершенствовании. В основу расчетов положены фактические данные о дебитах скважин, продуктивности пластов, их неоднородности, полученные в период разработки месторождения.

Все гидродинамические расчёты осуществляются по формулам, приведённым в работах Лысенко В.Д. [29]. Так, годовой отбор нефти рассчитывается по формуле:

$$Q = q_o / [Q_o + 1/2 q_o] \quad (3)$$

где  $q_o$  – амплитудный дебит залежи, млн.т/год,

$Q_o$  – введённые в разработку начальные извлекаемые запасы нефти на 1 пробуренную скважину, млн.т.

Амплитудный дебит залежи определяется по формуле:

$$q_o = \xi \tau \eta_o n_o \Delta P \phi (1-\varepsilon) 10^{-6} \quad (4)$$

где  $\xi$  – коэффициент надежности,

$\tau$  – среднее число дней эксплуатации скважины в году, сут/год,

$\eta_o$  – средний коэффициент продуктивности 1 скважины, т/(сут МПа),

$n_o$  – общее число скважин по проектной сетке,

$\Delta P$  – депрессия, МПа,

$\phi$  – функция относительной производительности скважины, д.ед.

$\varepsilon$  – доля уменьшения дебита скважин вследствие неоднородности продуктивных пластов.

Входящие в формулу величины  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$  также определяются по формулам, приведённым в работе [29]. Например, коэффициент надежности  $\xi$  определялся по формуле:

$$\xi = \xi_1 * \xi_2 * \xi_3 \quad (5)$$

где  $\square_{\square}$  – коэффициент, гарантирующий с надежностью не менее 90 %, подтверждения проектных дебитов при ограниченном количестве исследованных скважин;

$$\xi_1 = 1 - 1,3 \sqrt{\frac{n_o - n_u}{n_o + V^2}} * \sqrt{\frac{V^2}{n_u}} \quad (6)$$

где:  $n_0$  – количество проектных скважин;

$n_u$  – количество исследованных скважин;

$V_\eta^2$  – показатель неоднородности скважин по продуктивности;

$\square\square$  – коэффициент, учитывающий уменьшение эффективной проницаемости из-за прерывистости и зональной неоднородности;

$$\xi_2 = \frac{1}{\left(1 + 2,3 * (0,2 * V_3^2 + W^2) * S' / d^2\right)} \quad (7)$$

где:  $S^I$  – площадь, приходящаяся на одну скважину;

$V_3^2$  – показатель зональной неоднородности;

$W^2$  – доля неколлектора;

$d^2$  – масштаб изменения коллекторских свойств;

$\square\square$  – коэффициент эксплуатации добывающих скважин, показывающий долю рабочих дней в году.

Расчет коэффициента извлечения нефти из недр –  $K_{но}$  определялся по формуле:

$$K_{но} = K_1 * K_2 * K_3 \quad (8)$$

где  $K_1$  – коэффициент охвата сеткой скважин, показывающий долю дренируемого объема нефтяных залежей при данной системе размещения скважин;

Коэффициент охвата сеткой скважин определяется по следующему соотношению:

$$K_1 = K_1' * K_1'' \quad (9)$$

где  $K_1^I$  – коэффициент вовлечения в промышленную разработку геологических запасов нефти, приуроченных к водонефтяным зонам,

$K_1^{II}$  – коэффициент охвата процессом вытеснения. При расчете  $K_1^I$  для чисто нефтяных зон принят равным 1, а водонефтяных зон рассчитывается по формуле:

$$K_1' = 1 - \left( \frac{h_n^{\min}}{h_{эф}^{внз}} \right)^2 \quad (10)$$

где  $h_{эф}^{внз}$  – средняя эффективная толщина водонефтяной зоны, м;

$h_n^{\min}$  – нефтенасыщенная толщина, менее которой добывающие скважины не размещаются (5 м).

Коэффициент охвата процессом вытеснения для выделенных объектов месторождения определяется по формуле:

$$K_1'' = \exp\left(-\frac{W^2}{d^2} * S' * m_p\right) \quad (11)$$

где  $W$  – показатель прерывистости (доля неколлектора по площади продуктивных пластов);

$d$  – шаг случайного изменения коллекторских свойств нефтяного пласта, км;

$S'$  – площадь нефтяной залежи на одну скважину, км<sup>2</sup>;

$m_p$  – число добывающих скважин рядов, находящихся в полосе между двумя рядами.

$K_2$  – коэффициент вытеснения нефти водой, который определен лабораторным путём по керну в основной залежи горизонта М-II составил 0,578 д.ед., в обособленной залежи в районе скважины ЗК-1 горизонта М-II – 0,654 д.ед. (см. раздел 2.4);

$K_3$  – коэффициент заводнения, показывающий долю извлечения подвижных запасов нефти.

$$K_3 = K_{3н} + (K_{3н} - K_{3и}) * A \quad (12)$$

$$K_{3и} = 1 / (1,2 + 4,2 * V^2) \quad (13)$$

$$K_{3н} = 1 / (0,95 + 0,25 * V^2) \quad (14)$$

Где  $V^2$  – результирующая расчетная неоднородность:

$$(V^2 + 1) = (V_1^2 + 1) * \left\{ 1 + \left[ \left( 0,1 * \frac{2\mu^*}{1 + \mu^*} + 1 \right) * \left( \frac{V_3^2 + 1}{V_3^2 / 4 + 1} \right) - 1 \right] * \frac{2}{1 + m} \right\} * \left( \frac{(2\Delta L)^2}{S'} + 1 \right) \quad (15)$$

$V_1^2$  и  $V_3^2$  – соответственно послойная и зональная неоднородность продуктивных пластов;

$2/(1+m)$  – доля площади пластов, в пределах которой происходит стягивание фронтов вытесняющего агента;

$$\mu^* = \frac{\mu_n}{\mu_a} * K_2^{1.5} \quad (16)$$

где  $\mu^*$  – соотношение подвижностей вытесняющего агента и нефти в пластовых условиях;

$\mu_n$  – вязкость нефти;

$\mu_a$  – вязкость вытесняющего агента;

$m$  – соотношение добывающих и нагнетательных скважин;

$\Delta L$  – среднее отклонение забоя скважины от проектной точки.

Значения расчетных коэффициентов извлечения нефти из недр для основных вариантов разработки приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Сопоставление коэффициентов извлечения нефти по вариантам разработки

| Контрактная территория   | Коэффициенты, д.ед.                                                                    | КИН утвержденный «Пересчёте запасов-2017 г.», «Приросте запасов-2019 г.» и в «Приросте запасов-2021 г.», д.ед. | Коэффициенты по вариантам |       |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|
|                          |                                                                                        |                                                                                                                | 1                         | 2     |
| ТОО «СО»                 | I объект (основная залежь горизонта М-II)                                              |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,861                     | 0,865 |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,578                     | 0,578 |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,959                     | 0,955 |
|                          | КИН                                                                                    | 0,477                                                                                                          | 0,477                     | 0,477 |
|                          | IV объект (горизонт PZ)                                                                |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,629                     |       |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,578                     |       |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,819                     |       |
|                          | КИН                                                                                    | 0,298                                                                                                          | 0,298                     | 0,298 |
| АО «ПКР»                 | I объект (основная залежь М-II горизонта)                                              |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,906                     | 0,911 |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,578                     | 0,578 |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,916                     | 0,912 |
|                          | КИН                                                                                    | 0,480                                                                                                          | 0,480                     | 0,480 |
|                          | II объект (залежь нефти в р-не скв. 3К-I горизонта М-II+горизонт PZ в р-не скв. 3К-19) |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,41                      |       |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,654                     |       |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,557                     |       |
|                          | КИН                                                                                    | 0,149                                                                                                          | 0,149                     | 0,149 |
|                          | III объект (горизонт Ю-I)                                                              |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,606                     |       |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,578                     |       |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,814                     |       |
|                          | КИН                                                                                    | 0,285                                                                                                          | 0,285                     | 0,285 |
|                          | IV объект (горизонт PZ)                                                                |                                                                                                                |                           |       |
|                          | K <sub>1</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,600                     |       |
|                          | K <sub>2</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,578                     |       |
|                          | K <sub>3</sub>                                                                         |                                                                                                                | 0,804                     |       |
|                          | КИН                                                                                    | 0,279                                                                                                          | 0,279                     | 0,279 |
| В целом по месторождению |                                                                                        |                                                                                                                |                           |       |
| КИН                      |                                                                                        | 0,445                                                                                                          | 0,445                     | 0,445 |

Как видно из таблицы 4.4.1, по вариантам (как по объектам разработки, так и по месторождению в целом) достигается КИН, утверждённый ГКЗ РК в «Пересчёте запасов-2017 г.» [17], «Приросте запасов-2019 г.» [20] и в «Приросте запасов-2021 г.» [21].



## 5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

### 5.1 Техничко-экономический анализ вариантов разработки

Сравнение основных технико-экономических показателей вариантов разработки представлены в таблице 5.1.1.

Расчетный период в целом по месторождению составил:

1 вариант – 31 год (2021-2051 гг.);

2 вариант – 28 лет (2021-2048 гг.).

Сравнение вариантов производится по прибыльному периоду, то есть периоду когда выручка от продаж продукции будет выше, чем затраты, необходимые на ее производство.

Прибыльный период, при принятых для расчетов нормативов затрат и цен на продажу продукции (при расчетах в ценах с учетом инфляции) и допущениях, по вариантам составляет:

1 вариант – 31 год (2021-2051 гг.);

2 вариант – 26 лет (2021-2046 гг.).

Суммарный объем добычи нефти за прибыльный период составляет:

1 вариант – 2 105,9 тыс.тонн;

2 вариант – 2 100,6 тыс.тонн.

Суммарный объем добычи нефти за прибыльный период в первом варианте на 0,3 % больше, чем во втором варианте.

Суммарная выручка от реализации продукции, в ценах с учетом инфляции за прибыльный период составляет:

1 вариант – 368,9 млрд.тенге;

2 вариант – 333,9 млрд.тенге.

Суммарная выручка от реализации продукции, в ценах с учетом инфляции за прибыльный период в первом варианте на 9,5 % больше, чем во втором варианте.

Объем необходимых инвестиций в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период составляют:

1 вариант – 8,5 млрд.тенге;

2 вариант – 13,3 млрд.тенге.

Объем необходимых инвестиций в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период в первом варианте на 56,4 % меньше, чем во втором варианте.

Суммарные эксплуатационные затраты, в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период составляют:

1 вариант – 202,8 млрд.тенге;

2 вариант – 184,5 млрд.тенге.

Суммарные эксплуатационные затраты, в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период в первом варианте на 9,0 % больше, чем во втором варианте.

Внутренняя норма прибыли по рассматриваемому проекту в среднем за расчетный период, в ценах без учета инфляции, по вариантам выглядит следующим образом:

1 вариант – 27,9 %;

2 вариант – 27,7 %.

Значение ВВП по всем вариантам больше 10 %, что говорит о рентабельности вариантов.

Накопленная чистая прибыль по вариантам за прибыльный период, составляет:

1 вариант – 97,4 млрд.тенге;

2 вариант – 89,6 млрд.тенге.

Накопленная чистая прибыль в первом варианте на 7,9 % больше, чем во втором варианте.

Суммарные выплаты государству по вариантам за прибыльный период, составляют:

1 вариант – 145,4 млрд.тенге;

2 вариант – 126,3 млрд.тенге.

Суммарные выплаты государству по вариантам за прибыльный период в первом варианте на 13,1 % больше, чем во втором варианте.

Накопленный дисконтированный поток наличных (Чистая приведенная стоимость), в ценах без учета инфляции при ставке дисконта 10% за прибыльный период составляет:

1 вариант – 22,9 млрд.тенге;

2 вариант – 22,3 млрд.тенге.

Основным показателем, характеризующим эффективность проекта, является значение накопленного дисконтированного потока денежной наличности (Чистой приведенной стоимости, NPV).

Накопленный дисконтированный поток денежной наличности (Чистая приведенная стоимость) за прибыльный период в первом варианте на 2,7 % больше, чем во втором варианте.

После получения результатов экономических расчётов, проведена оценка основных показателей, таких как, накопленного дисконтированного потока наличности (Чистой приведенной стоимости при ставке дисконта 10 %), накопленной чистой прибыли, суммарных выплат Государству.

Основным показателем, характеризующим эффективность проекта, является значение накопленного дисконтированного потока денежной наличности (Чистой приведенной

стоимости, NPV). При сравнении экономических показателей вариантов, наибольшее значение накопленного дисконтированного потока наличности (Чистой приведенной стоимости 10 %) приходится по первому варианту.

Наибольшее значение накопленной чистой прибыли, на последний рентабельный год разработки, приходится по первому варианту. Накопленная чистая прибыль в первом варианте на 7,9 % больше, чем во втором варианте.

Так же и с выплатами Государству – наибольшая сумма выплат, на последний рентабельный год разработки, приходится по первому варианту. Суммарные выплаты Государству во втором варианте на 13,1 % больше, чем во втором варианте.

Суммарная выручка от реализации в первом варианте больше, чем во втором варианте на 9,5 %.

Объем необходимых инвестиций за рентабельный период в первом варианте на 56,4 % меньше, чем во втором варианте.

Таким образом, при анализе технико-экономических показателей, видно, что наиболее эффективным является первый вариант разработки.

Основные технико-экономические показатели по территориям представлены в таблицах 5.1.2 для АО «Саутс Ойл» и 5.1.3 для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз».

Расчетный период разработки для АО «Саутс Ойл» составил 24 года (2021-2049 гг.), а для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» - 31 год (2021- 2051 гг.).

Экономические расчеты показали, что при принятых нормативах эксплуатационных затрат заложенных в проекте, капитальных вложениях и ценах на реализацию продукции, прибыльный период, по территориям, будет составлять:

для АО «Саутс Ойл» – 29 год (2021-2049 гг.);

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 31 лет (2021-2051 гг.).

Суммарный объем добычи нефти за прибыльный период составляет:

для АО «Саутс Ойл» – 1 286,6 тыс.т;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 819,3 тыс.т.

Суммарная выручка от реализации продукции, в ценах с учетом инфляции за прибыльный период составляет:

для АО «Саутс Ойл» – 236,6 млрд.тенге;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 132,3 млрд.тенге.

Объем необходимых инвестиций без НДС при расчете в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период составляют:

для АО «Саутс Ойл» – 1,8 млрд.тенге;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 6,7 млрд.тенге.

Суммарные эксплуатационные затраты, в ценах с учетом инфляции, за прибыльный период, составляют:

для АО «Саутс Ойл» – 139,0 млрд.тенге;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 62,9 млрд.тенге.

Внутренняя норма прибыли по рассматриваемому проекту в среднем за расчетный период, в ценах без учета инфляции, выглядит следующим образом:

для АО «Саутс Ойл» – 26,2%;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 29,5%.

Значение ВНП больше 10%, что говорит о рентабельности вариантов.

Суммарные выплаты государству по вариантам за расчетный период, составляют:

для АО «Саутс Ойл» – 103,7 млрд.тенге;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 41,9 млрд.тенге.

Накопленный дисконтированный поток наличных (Чистая приведенная стоимость), в ценах без учета инфляции при ставке дисконта 10% за прибыльный период имеет следующие величины:

для АО «Саутс Ойл» – 13,5 млрд.тенге;

для АО «ПетроКазахстанКумкольРесорсиз» – 13,0 млрд.тенге.

**Таблица 5.1.1 - Интегральные экономические показатели проекта в целом по месторождению**

| №   | Наименование показателей                                                                   | Расчетный период |           | Прибыльный период |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------|-----------|
|     |                                                                                            | Вариант 1        | Вариант 2 | Вариант 1         | Вариант 2 |
| 1   | Проектный период                                                                           | 2021-2051        | 2021-2048 | 2021-2051         | 2021-2046 |
| 2   | Суммарная добычи нефти, тыс.тонн                                                           | 2 105,9          | 2 105,9   | 2 105,9           | 2 100,6   |
| 3   | Суммарная продажа нефти, тыс.тонн                                                          | 2 097,8          | 2 097,8   | 2 097,8           | 2 092,5   |
| 4   | Суммарная выручка от реализации товарной продукции, млрд.тенге                             | 368,9            | 336,3     | 368,9             | 333,9     |
| 5   | Эксплуатационные затраты, млрд.тенге                                                       | 202,8            | 187,6     | 202,8             | 184,5     |
|     | в том числе:                                                                               |                  |           |                   |           |
| 5.1 | Затраты на транспорт нефти, млрд.тенге                                                     | 37,8             | 34,4      | 37,8              | 34,3      |
| 5.2 | НДПИ, млрд.тенге                                                                           | 13,9             | 12,7      | 13,9              | 12,6      |
| 5.3 | Рентный налог, млрд.тенге                                                                  | 24,1             | 18,0      | 24,1              | 18,0      |
| 5.4 | Налог на имущество, млрд.тенге                                                             | 11,4             | 10,3      | 11,4              | 9,9       |
| 6   | Средние общие затраты, тыс.тенге/тонну                                                     | 96,3             | 89,1      | 96,3              | 87,8      |
| 7   | Капитальные вложения (без НДС), млрд.тенге                                                 | 8,5              | 13,4      | 8,5               | 13,3      |
| 8   | Налогооблагаемая балансовая прибыль, млрд.тенге                                            | 165,8            | 145,7     | 165,8             | 146,5     |
| 9   | Корпоративный подоходный налог, млрд.тенге                                                 | 33,2             | 29,3      | 33,2              | 29,3      |
| 10  | Налог на сверхприбыль, млрд.тенге                                                          | 35,5             | 30,4      | 35,5              | 30,4      |
| 11  | Чистая приведенная стоимость (NPV) при ставке 10% (в ценах без учета инфляции), млрд.тенге | 22,9             | 22,3      | 22,9              | 22,3      |
| 12  | Внутренняя норма прибыли (ВНП или IRR) (в ценах без учета инфляции), %                     | 27,9             | 27,7      | 27,9              | 27,7      |
| 13  | Срок окупаемости (в ценах без учета инфляции), лет                                         | 1                | 1         | 1                 | 1         |
| 14  | Накопленная чистая прибыль, млрд.тенге                                                     | 97,4             | 89,0      | 97,4              | 89,6      |
| 15  | Суммарные выплаты Государству в виде налогов, млрд.тенге                                   | 145,4            | 127,0     | 145,4             | 126,3     |
| 16  | КИН, %                                                                                     | 44,5             | 44,5      | 44,5              | 44,4      |

**Таблица 5.1.2 - Интегральные экономические показатели проекта по территории ТОО «СО»**

| №   | Наименование показателей                                                                   | Расчетный период |           | Прибыльный период |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------|-----------|
|     |                                                                                            | Вариант 1        | Вариант 2 | Вариант 1         | Вариант 2 |
| 1   | Проектный период                                                                           | 2021-2049        | 2021-2040 | 2021-2049         | 2021-2039 |
| 2   | Суммарная добычи нефти, тыс.тонн                                                           | 1 286,6          | 1 286,6   | 1 286,6           | 1 281,3   |
| 3   | Суммарная продажа нефти, тыс.тонн                                                          | 1 286,5          | 1 286,5   | 1 286,5           | 1 281,2   |
| 4   | Суммарная выручка от реализации товарной продукции, млрд.тенге                             | 236,6            | 214,4     | 236,6             | 212,4     |
| 5   | Эксплуатационные затраты, млрд.тенге                                                       | 139,0            | 119,5     | 139,0             | 117,3     |
|     | в том числе:                                                                               |                  | 0,0       |                   | 0,0       |
| 5.1 | Затраты на транспорт нефти, млрд.тенге                                                     | 32,5             | 29,5      | 32,5              | 29,2      |
| 5.2 | НДПИ, млрд.тенге                                                                           | 10,3             | 9,4       | 10,3              | 9,3       |
| 5.3 | Рентный налог, млрд.тенге                                                                  | 24,1             | 18,0      | 24,1              | 17,7      |
| 5.4 | Налог на имущество, млрд.тенге                                                             | 6,8              | 5,4       | 6,8               | 5,1       |
| 6   | Средние общие затраты, тыс.тенге/тонну                                                     | 108,0            | 92,9      | 108,0             | 91,6      |
| 7   | Капитальные вложения (без НДС), млрд.тенге                                                 | 1,8              | 4,3       | 1,8               | 4,2       |
| 8   | Налогооблагаемая балансовая прибыль, млрд.тенге                                            | 99,9             | 96,0      | 99,9              | 96,2      |
| 9   | Корпоративный подоходный налог, млрд.тенге                                                 | 20,0             | 19,2      | 20,0              | 19,2      |
| 10  | Налог на сверхприбыль, млрд.тенге                                                          | 19,4             | 19,4      | 19,4              | 19,4      |
| 11  | Чистая приведенная стоимость (NPV) при ставке 10% (в ценах без учета инфляции), млрд.тенге | 13,5             | 13,5      | 13,5              | 13,6      |
| 12  | Внутренняя норма прибыли (ВНП или IRR) (в ценах без учета инфляции), %                     | 26,2             | 26,1      | 26,2              | 26,1      |
| 13  | Срок окупаемости (в ценах без учета инфляции), лет                                         | 1,0              | 1,0       | 1,0               | 1,0       |
| 14  | Накопленная чистая прибыль, млрд.тенге                                                     | 58,2             | 56,3      | 58,2              | 56,5      |
| 15  | Суммарные выплаты Государству в виде налогов, млрд.тенге                                   | 103,7            | 91,7      | 103,7             | 90,8      |
| 16  | КИН, %                                                                                     | 47,5             | 47,5      | 47,5              | 47,5      |

**Таблица 5.1.3 - Интегральные экономические показатели проекта по территории АО «ПКР»**

| №   | Наименование показателей                                                                   | Расчетный период |           | Прибыльный период |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------------------|-----------|
|     |                                                                                            | Вариант 1        | Вариант 2 | Вариант 1         | Вариант 2 |
| 1   | Проектный период                                                                           | 2021-2051        | 2021-2048 | 2021-2051         | 2021-2046 |
| 2   | Суммарная добычи нефти, тыс.тонн                                                           | 819,3            | 819,3     | 819,3             | 814,0     |
| 3   | Суммарная продажа нефти, тыс.тонн                                                          | 811,3            | 811,3     | 811,3             | 806,0     |
| 4   | Суммарная выручка от реализации товарной продукции, млрд.тенге                             | 132,3            | 121,9     | 132,3             | 119,5     |
| 5   | Эксплуатационные затраты, млрд.тенге                                                       | 62,9             | 67,9      | 62,9              | 64,9      |
|     | в том числе:                                                                               |                  | 0,0       |                   | 0,0       |
| 5.1 | Затраты на транспорт нефти, млрд.тенге                                                     | 5,3              | 4,9       | 5,3               | 4,8       |
| 5.2 | НДПИ, млрд.тенге                                                                           | 3,6              | 3,3       | 3,6               | 3,3       |
| 5.3 | Налог на имущество, млрд.тенге                                                             | 4,5              | 4,9       | 4,5               | 4,5       |
| 6   | Средние общие затраты, тыс.тенге/тонну                                                     | 76,8             | 82,9      | 76,8              | 79,7      |
| 7   | Капитальные вложения (без НДС), млрд.тенге                                                 | 6,7              | 9,1       | 6,7               | 9,0       |
| 8   | Налогооблагаемая балансовая прибыль, млрд.тенге                                            | 66,9             | 50,0      | 66,9              | 50,7      |
| 9   | Корпоративный подоходный налог, млрд.тенге                                                 | 13,4             | 10,1      | 13,4              | 10,1      |
| 10  | Налог на сверхприбыль, млрд.тенге                                                          | 16,0             | 11,0      | 16,0              | 11,0      |
| 11  | Чистая приведенная стоимость (NPV) при ставке 10% (в ценах без учета инфляции), млрд.тенге | 13,0             | 12,4      | 13,0              | 12,4      |
| 12  | Внутренняя норма прибыли (ВНП или IRR) (в ценах без учета инфляции), %                     | 29,5             | 29,2      | 29,5              | 29,2      |
| 13  | Срок окупаемости (в ценах без учета инфляции), лет                                         | 1,0              | 1,0       | 1,0               | 1,0       |
| 14  | Накопленная чистая прибыль, млрд.тенге                                                     | 40,0             | 32,8      | 40,0              | 33,4      |
| 15  | Суммарные выплаты Государству в виде налогов, млрд.тенге                                   | 41,9             | 35,4      | 41,9              | 34,7      |
| 16  | КИН, %                                                                                     | 41,0             | 41,0      | 41,0              | 41,0      |

## **5.2 Учет возможности и предложений казахстанских производителей работ, услуг, товаров**

Обязательно использовать оборудование, материалы и готовую продукцию, произведенные в Республике Казахстан, если они отвечают требованиям конкурса и законодательства Республики Казахстан о техническом регулировании.

Обязательно привлекать казахстанских производителей работ, услуг при проведении операций по недропользованию, включая использование воздушного, железнодорожного, водного и других видов транспорта, если эти услуги соответствуют стандартам, ценовым и качественным характеристикам однородных работ и услуг, оказываемых нерезидентами Республики Казахстан.

При привлечении подрядных организаций предусматривать в условиях конкурса положения в части казахстанского содержания в товарах, работах, услугах, а также в отношении персонала, занятого на подрядных работах.

Приобретение товаров, работ и услуг, используемых при проведении операций по недропользованию, производить в соответствии с законодательством Республики Казахстан, с обязательным использованием реестра товаров, работ и услуг, используемых при проведении операций по недропользованию и их производителей, и/или с использованием иных систем электронного закупа, расположенных в казахстанском сегменте сети Интернет, работа которых синхронизирована с работой реестра товаров, работ и услуг, используемых при проведении операций по недропользованию, и их производителей, в порядке, утвержденном Правительством Республики Казахстан.

Расчет казахстанского содержания в закупках необходимо производить недропользователем/подрядчиком самостоятельно в соответствии с Единой методикой расчета организациями казахстанского содержания при закупке товаров, работ и услуг, утверждаемой Правительством Республики Казахстан, действующей на период осуществления таких закупок.



## 6 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

### 6.1 Обоснование выбора рекомендуемых способов эксплуатации скважин, устьевого и внутрискважинного оборудования

Выбор способа эксплуатации и рационального устьевого и внутрискважинного оборудования для добычи нефти и газа на месторождении Юго-Западный Карабулак основан на технологических условиях эксплуатации скважин, геолого-промысловой характеристики пласта и физико-химических свойств флюида, с учётом технологических показателей, заданных в рекомендуемом варианте разработки. Анализ работы скважин при фонтанировании и с использованием штангового и электроцентробежного насосов, позволил выявить значения параметров, характер соотношений которых обуславливает выбор способа эксплуатации и оборудования для добычи.

#### 6.1.1 Текущие технологические условия эксплуатации скважин

На месторождении Юго-Западный Карабулак на 01.01.2021 г. общий пробуренный фонд составил 101 скважин (50 скважин – на территории АО «ПКР» и 51 скважина – на территории ТОО «СО»), из них действующие – 72 скважин (35 скважин - на территории АО «ПКР» и 37 скважин – на территории ТОО «СО»). В простое находилась 1 скважина (на территории АО «ПКР»), в консервации 2 скважины (на территории АО «ПКР»). В нагнетательном фонде числилось 14 скважин (10 скважин – на территории АО «ПКР» и 4 скважины – на территории ТОО «СО»), в наблюдательном фонде числилось 15 скважин (6 скважин – на территории АО «ПКР» и 9 скважин – на территории ТОО «СО»). Ликвидированная 1 скважина (на территории ТОО «СО»).

Добыча на месторождении ведётся фонтанным и механизированными способами с использованием: 5 фонтанных скважин и скважинных штанговых насосных установок (СШНУ) в 24 скважинах и в 40 скважинах добыча ведётся электроцентробежной насосной установкой (УЭЦН).

В целом, дегазированная нефть, отобранная с территории двух недропользователей месторождения Юго-Западный Карабулак, является особо легкой, вязкость  $5,7 \text{ мм}^2/\text{с}$ ., среднепарафинистой 3,74 % масс., малосмолистой 2,05 % масс., и с высоким выходом светлых фракций.

Для оценки эффективности техники и технологий, применяемых на месторождении для добычи нефти и газа, проведён анализ промысловых данных о состоянии и характеристике работы скважин, а также факторов, осложняющих эксплуатацию.



Анализ работы добывающих скважин*Скважины, эксплуатируемые фонтанным способом*

По предоставленному эксплуатационному рапорту по состоянию на 01.01.2021 г. 4 (ЮК-5, 6, 27, 52) скважины на территории ТОО «СО» эксплуатируется фонтанным способом. На дату составления проекта скважины работали со средним дебитом жидкости 4 (от 4 до 7) м<sup>3</sup>/сут и нефти 2 (от 1 до 6) м<sup>3</sup>/сут. Обводненность продукции составила 49 % (от 16 до 73).

*Скважины, эксплуатируемые СШНУ*

По состоянию на 01.01.2021 г. скважинными штанговыми насосными установками эксплуатировались 15 скважин (ЗК-9, -34, -19, -30, -34, -50, -51, -56, -60, -62, -65, -67, -68, -69 и -75) на территории АО «ПККР».

Устьевое оборудование скважин на территории АО «ПККР» представлены длинно-ходовыми станками-качалками FQB57-6 и FQB57-8 (Ротофлекс) грузоподъемностью 6 и 8 т и длиной хода 6 м.

Подземное оборудование представлено насосами следующих типоразмеров: вставными 25-150-RHBM-14, 25-150-RHAM-14, 25-175RHAM, 25-175RHBM (с диаметром плунжера 38,1 и 44,5 мм). Плунжер насоса спущен в скважину на НКТ диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,5 мм. Возвратно-поступательное движение от СК к глубинному насосу передается посредством трехступенчатых штанг диаметрами 19х22х25 мм.

На дату составления проекта (01.01.2021 г.) скважины, эксплуатируемые СШНУ на контрактной территории АО «ПККР», работали со средним дебитом жидкости 15,74 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменения от 4,0 (ЗК-62) до 31,41 м<sup>3</sup>/сут (ЗК56)) и нефти 5,47 т/сут (диапазон изменения от 2,11 (ЗК-9) до 10,54 т/сут (ЗК-19)) при средней обводненности 44 % (диапазон изменения от 1 до 88).

По состоянию на 01.01.2021 г. скважинными штанговыми насосными установками эксплуатировались 9 скважин (ЮК-4, -12, -13, -21, -26, -30, -32, -34 и -35) на территории ТОО «СО».

Устьевое оборудование скважин на территории ТОО «СО» представлено станками качалками ПШГН грузоподъемностью 6 и 8 тонн.

Подземное оборудование состоит их вставных насосов диаметром 44,5 и 57 мм, которые спущены на НКТ диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,5 мм. Возвратно-поступательное движение от СК к глубинному насосу передается посредством штанг диаметром 22 мм.

Скважины, эксплуатируемые СШНУ на контрактной территории ТОО «СО», по



состоянию работали со средним дебитом жидкости 18,87 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменения от 7,72 (ЮК-12) до 40,55 м<sup>3</sup>/сут (ЮК-21)) и нефти 9,49 т/сут (диапазон изменения от 3,97 (ЮК-32) до 26,78 т/сут (ЮК-26)) при средней обводненности 49,2 % (диапазон изменения от 22,4 до 74,4%).

#### *Скважины, эксплуатируемые УЭЦН*

По состоянию на 01.01.2021 г. электроцентробежными насосами эксплуатировались 39 скважин, из них: на территории АО «ПКР» 15 скважин (ЗК-13, -14, -35, -36, -37, -38, -40, -42, -45, -48, -54, -55, -57, -58, -59, -63) и 23 скважины на территории ТОО «СО» (ЮК-2, -10, -15, -16, -17, -19, -22, -23, -24, -25, -28, -29, -31, -33, -36, -37, -38, -42, -45, -46, -47, -50,).

Устье скважин, эксплуатирующихся УЭЦН на территории АО «ПКР» оборудованы фонтанной арматурой, рассчитанной на рабочее давление 21 МПа. Наземное электрооборудование состоит из станции управления и трансформатора.

Подземное оборудование состоит из погружного вихревого самовсасывающего электроцентробежного насоса с номинальной подачей от 30 до 400 м<sup>3</sup>/сут, с напором от 550 до 1700 м дополнительно в компоновку подземного оборудования входит газосепаратор, гидрозащита, центратор, система погружной телеметрии. Подъем жидкости на поверхность осуществляется по колоннам насосно-компрессорных труб (НКТ) с наружным диаметром 73 мм.

На дату составления проекта (01.01.2021 г.) скважины, эксплуатируемые УЭЦН на контрактной территории АО «ПКР», работали со средним дебитом жидкости 102,3 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменения от 6,38 м<sup>3</sup>/сут (ЗК-14) до 422,55 м<sup>3</sup>/сут (ЗК-13)) и нефти 7,48 т/сут (диапазон изменения от 0,1 т/сут (ЗК-37) до 21,64 т/сут (ЗК-36)) при средней обводненности 81,35 %.

На территории ТОО «СО» скважины эксплуатировались электроцентробежными насосами с номинальной производительностью от 30 до 280 м<sup>3</sup>/сут с развиваемым напором в зависимости от номинальной подачи от 1200 до 2100 м. Подъем жидкости на поверхность осуществляется по колоннам насосно-компрессорных труб (НКТ) с наружным диаметром 73 мм.

По состоянию на 01.01.2021 г. скважины работали со средним дебитом жидкости 71,45 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменения от 15,3 м<sup>3</sup>/сут (ЮК-51) до 164,4 м<sup>3</sup>/сут (ЮК-2)) и нефти 9,16 т/сут (диапазон изменения от 1,39 т/сут (ЮК-16) до 25,89 т/сут (ЮК-33)) при средней обводненности 82,9 %.

#### *Анализ работы нагнетательных скважин*

Поддержание пластового давления (ППД) осуществляется 14 нагнетательными



скважинами, из них (ЗК-5, 31, 33, 41, 43, 49, 52), через которые осуществляются приконтурная закачка воды в основную залежь горизонта М-II и 2 скважины (ЗК-1, 61) находится во втором объекте разработки на территории АО «ПКР» и 4 (ЮК-1, -3, -8 и -39) скважины находится на территории ТОО «СО».

На устьях нагнетательных скважин установлена фонтанная арматура типа JMR на рабочее давление 21 МПа (3000 PSI).

Закачка воды в нагнетательные скважины производится через НКТ диаметром 73 мм, низ нагнетательных колонн оборудован воронками.

Согласно данным технологического режима водонагнетательные скважины находящиеся на территории АО «ПКР» на 01.01.2021 г. работали со среднесуточной приемистостью 189 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменение от 41 м<sup>3</sup>/сут (ЗК-41) до 265 м<sup>3</sup>/сут (ЗК-32)).

На дату составления проекта нагнетательные скважины на территории ТОО «СО» работали со среднесуточной приемистостью 817 м<sup>3</sup>/сут (диапазон изменение от 222 м<sup>3</sup>/сут (К-3) до 334 м<sup>3</sup>/сут (К-39)).

#### ***6.1.2 Проектные технологические условия разработки месторождения***

Согласно рекомендуемому 1 варианту разработки на I объекте (основной объект разработки) планируется бурение 7 добывающих скважин (4 скважины на территории АО «ПКР» и 3 скважины на территории ТОО «СО»), перевод 11 добывающих скважин в ППД нагнетанием воды. Добывающий фонд составит 79 единиц, из них 41 добывающих и 15 нагнетательных скважин – на территории АО «ПКР» и 38 добывающих и 11 нагнетательных скважин на территории ТОО «СО».

Для II объекта (горизонт М-II+PZ на территории АО «ПКР») планируется бурение 6 добывающих скважин, добывающий фонд составит 14 единиц и 5 нагнетательных скважин, после отработки на нефть.

Для III – объекта возврата добывающий фонд составит 2 единицы.

Для IV – объекта возврата, добывающий фонд составит 5 единиц.

В целом по месторождению общий фонд пробуренных скважин по 1 варианту составит 114 единиц, из них: 53 единицы – на территории ТОО «СО» и 60 единиц – на территории АО «ПКР».

Согласно прогнозным показателям, в целом по месторождению в ближайшие 10 лет (в период с 2021 по 2031 гг.) ожидается:

- среднегодовой дебит на 1 скважину по жидкости колеблется от 68,82 до 50,18 т/сут, при этом наблюдается снижение дебита нефти от 7,23 до 3,52 т/сут;
- Приемистость нагнетательных скважин снижается от 241,13 до 155,92 м<sup>3</sup>/сут.



### **6.1.3 Обоснование режимов и оборудования механизированных скважин**

Обобщая результаты проведенного анализа технологических условий эксплуатации скважин и учитывая применение на месторождении механизированного способа при помощи УЭЦН, СШНУ и ВШНУ, можно сделать вывод, что дальнейшая разработка месторождения Юго-Западный Карабулак будет основана на механизированном способе добычи, который зарекомендовал себя как оптимальный. Установки электроцентробежные насосные УЭЦН

УЭЦН наиболее рационально применять для форсированных отборов при высокой обводнённости продукции. В настоящее время разработаны и внедряются установки, позволяющие откачивать пластовую жидкость с производительностью от 10 до 1000 м<sup>3</sup>/сут и выше.

При выборе УЭЦН необходимо подобрать такие типоразмеры насоса, электродвигателя с гидрозащитой, кабеля, трансформатора, диаметра НКТ, а также глубину спуска насоса, сочетание которых обеспечивает освоение скважины и необходимую норму отбора (номинальный дебит) жидкости в установившемся режиме работы системы «скважина-установка» при наименьших затратах.

На устье скважин устанавливается станция управления с частотным регулятором скорости вращения электродвигателя погружных насосных установок и трансформатор для преобразования напряжения.

Для большего соответствия характеристик насоса фактическим скважинным условиям целесообразно в сочетании с установкой погружного электронасоса использовать контроллеры, позволяющие регулировать работу насоса с поверхности.

Внутрискважинное оборудование состоит из электрического кабеля, центробежного насоса, газосепаратора, уплотнительной секции (гидрозащита) и электродвигателя. Оборудование спускается на НКТ с наружным диаметром 73 мм. Помимо этого в компоновке подземного оборудования необходимо использовать два клапана, которые устанавливаются выше насоса: нижний – обратный клапан для предупреждения заклинивания насоса за счет оседания мех.примесей при остановке насоса, верхний – циркуляционный клапан для предупреждения разлива добываемой жидкости при подъеме насоса из скважины.

Применяемое на месторождении устьевое оборудование, электроцентробежные насосы марки QYB 79/1500, QYB 59/1700, QYB 125/1100, QYB 125/1500, QYB 59/1400, QYB 59/1200, QYB 199/1200, QYB 79/1400, 125ГЗ-1400, 59ТТ-1700, 30БЦ-1400, 59ГЗ-1500, 30ГЗ-1500, 100ГЗ-1400, 79ТТ-1500, QYB 79/1700, QYB 159/1200 и 400ГЗ-1100 соответствуют условиям эксплуатации, и по добывным возможностям обеспечат проектные дебиты, и



рекомендуются к дальнейшему применению.

#### Скважинные штанговые насосные установки (СШНУ)

Для обеспечения проектных дебитов жидкости до  $50 \text{ м}^3/\text{сут}$ , учитывая промысловые условия и характеристику месторождения, и опыт применения установок СШНУ, рекомендуется оборудовать их насосами производимые в соответствии со стандартом АНИ (Спецификация 11 АХ). Вставные насосы диаметром 57,2, 44,5 и 38 мм, с цилиндром из углеродистой стали, с плунжером металлического напыления, с допуском к посадке 0,006". Шарик изготовлен из нержавеющей стали, седла из твёрдого сплава, клапаны и фитинги из стального материала. Рекомендуется глубину спуска насоса устанавливать по возможности выше перфорационных отверстий (на 100-200 м) с целью сведения к минимуму скоростной эрозии труб. Насос спускать на НКТ с наружным диаметром 73 мм, с толщиной стенки 5,5 мм, насос диаметром 38 мм рекомендуется спускать на двухступенчатой штанговой колонне диаметром 19х22 мм, насос диаметром 44,5 мм - на трехступенчатой колонне диаметром 19х22х25 мм диаметром 57,2 мм - на двухступенчатой колонне диаметром 19х22 мм. Применяемое на месторождении наземное и внутрискважинное оборудование, соответствуют условиям эксплуатации, и позволяет при необходимости устанавливать минимальные и максимальные режимы откачки, и рекомендуется к дальнейшему применению.

Для устьевого оборудования СШНУ рекомендуется станок-качалка (СК) грузоподъемностью 6 и 8 тонн, с максимальной длиной хода полированного штока 3,5 м. Такой выбор СШНУ позволяет при необходимости устанавливать режимы откачки с изменением длины хода (S) и числа качаний (n) от минимальных до максимально возможных значений.

Расчёт параметров работы СШНУ показал: насос диаметром 38 мм, работая с коэффициентом подачи 0,75 д.ед. (новый насос) может обеспечить дебит  $20 \text{ м}^3/\text{сут}$  при длине хода (S) 3 м и числе качаний (n) 6 кач/мин. Установка работает с крутящим моментом 2000 кГм, с максимальной нагрузкой 5,0 тонн, при этом приведенное напряжение штанг составляет  $7,0 \text{ кг/мм}^2$  и потребляемая мощность электродвигателя 8 кВт; насос диаметром 44,5 мм, работая с коэффициентом подачи 0,75 д.ед обеспечит дебит  $27 \text{ м}^3/\text{сут}$  при S=3 м и n=6 к/мин, при этом крутящий момент составляет 2500 кГм, максимальная нагрузка – 5,5 тонн, приведенное напряжение штанг  $8,0 \text{ кг/мм}^2$  и потребляемая мощность 9,0 кВт; насос диаметром 57,2 мм, работая с коэффициентом подачи 0,75 д.ед обеспечит дебит  $45 \text{ м}^3/\text{сут}$  при S=3 м и n=6 к/мин, при этом крутящий момент составляет 3500 кГм, максимальная нагрузка – 7,0 тонн, приведенное напряжение штанг  $11,0 \text{ кг/мм}^2$  и потребляемая мощность



14 кВт. Исходя из рассчитанных нагрузок и приведенных напряжений, для насосов диаметром 38 и 44, 5 мм рекомендуются штанги марки 40У нормализованные, и для насоса диаметром 57 мм рекомендуются штанги марки 20НМ с поверхностным упрочением нагревом ТВЧ. Рассчитанная потребляемая мощность предполагает применение электродвигателей серии АОП2 с номинальной мощностью 10 кВт и числом оборотов 964/1465 об/мин, и АОП2 с номинальной мощностью 17 кВт и числом оборотов 970/1440 об/мин (или другой марки с соответствующими параметрами). Режим откачки устанавливается исходя из значений ожидаемых дебитов, начиная с минимальных значений  $S$  и  $n$ , увеличивая постепенно сначала длину хода, затем число качаний, добиваясь, при постоянном контроле оптимального режима работы установки. Для предотвращения и уменьшения влияния газа и песка на работу насосов рекомендуется оборудовать прием насосов газосепараторами, и песочными фильтрами и др. приспособлениями.

#### Винтовые штанговые насосные установки (ВШНУ)

При выборе винтовых штанговых насосных установок особое значение имеет: модель винтового насоса, номинальный напор (рекомендуется выбирать модель, номинальный напор которой приблизительно на 30 % выше, чем ожидаемое давление); частота вращения ротора винтового насоса в зависимости от подачи; глубина установки насоса в зависимости от газожидкостного фактора (важно обеспечить достаточное погружение, чтобы иметь запас погружения и предохранять винтовой насос от попадания свободного газа).

Выбранная модель винтового насоса должна обеспечивать расчётный дебит с использованием приводной системы, отвечающей необходимым требованиям по высоте подъёма жидкости, крутящему моменту, нагрузке и скорости. Регулировка скорости для вывода системы на заданный режим и достижения её стабильной работы должна проводиться по каждой скважине отдельно, с контролем параметров уровня жидкости, противодавления и дебита.

Для обеспечения проектных дебитов с учётом условий эксплуатации месторождения Юго-Западный Карабулак рекомендуется продолжить применения винтовых насосов KUDU, которые позволяют получать дебиты в интервале от 27 до 122 м<sup>3</sup>/сут, при номинальном напоре от 600 до 1200 м при 100 об/мин. При необходимости он может обеспечивать меньшие или большие дебиты при скорости откачки соответственно меньше или больше 100 об/мин.

#### **6.1.4 Обоснование выбора оборудования и режимов нагнетания**

Расчёт давления нагнетания на устье скважины и обоснование рациональной колонны НКТ для нагнетательных скважин проведены исходя из проектных (средних) значений



приёмистости скважин, объёмов закачки и давления нагнетания на забое, с учётом гидравлических сопротивлений в колонне нагнетательных труб.

По проектным показателям рекомендуемого варианта в течение ближайшей десятилетки (2021-2031 гг.) среднегодовая приемистость по воде в целом по месторождению изменяется от 155,9 до 241,1 м<sup>3</sup>/сут.

На рисунке 6.1.1 приведён график зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм для I объекта.

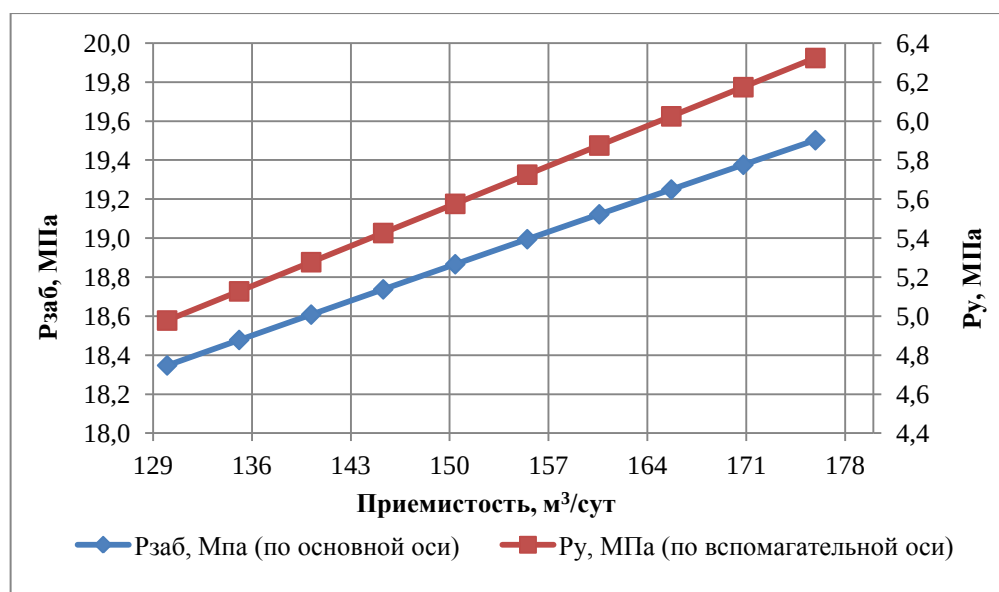


Рисунок 6.1.1 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм

Как видно из графика 6.1.1, для I объекта колонна НКТ диаметром 73 мм обеспечивает проектный расход нагнетаемого агента (вода) при давлениях на забое от 18,61 до 19,96 МПа и давлением нагнетания на устье от 4,98 до 6,32 МПа. Максимальная приёмистость согласно расчетам (164,1 м<sup>3</sup>/сут – 2022 год) обеспечивается при забойном давлении 19,66 МПа и давлении нагнетания на устье 6,02 МПа, минимальная приёмистость (134,6 м<sup>3</sup>/сут – 2031 год) при забойном давлении 18,76 МПа и давлении нагнетания на устье 5,13 МПа. Рассчитанное забойное давление нагнетания (при максимальном проектном объеме 164,1 м<sup>3</sup>/сут) не превышает расчетное давление разрыва пласта без учета геомеханических свойств породы на данной глубине, равное 20,14 МПа.



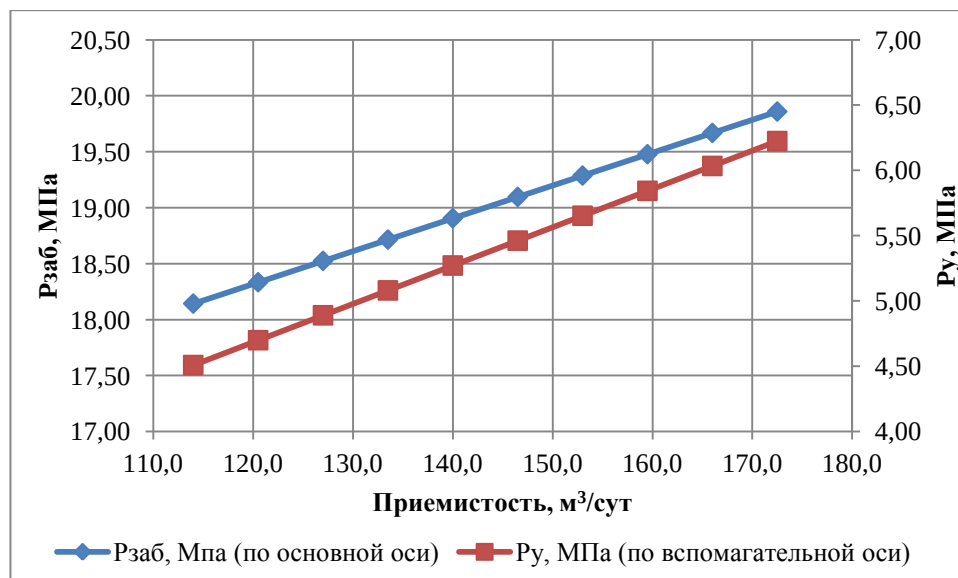


Рисунок 6.1.2 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм

Как видно из графика 6.1.2, для II объекта колонна НКТ диаметром 73 мм обеспечивает проектный расход нагнетаемого агента (вода) при давлениях на забое от 18,14 до 19,86 МПа и давлением нагнетания на устье от 4,51 до 6,22 МПа. Максимальная приёмистость согласно расчетам (172,4 м³/сут – 2024 год) обеспечивается при забойном давлении 19,86 МПа и давлении нагнетания на устье 6,22 МПа, минимальная приёмистость (114,2 м³/сут – 2031 год) при забойном давлении 18,14 МПа и давлении нагнетания на устье 4,51 МПа. Рассчитанное забойное давление нагнетания (при максимальном проектном объеме 172,4 м³/сут) не превышает расчетное давление разрыва пласта без учета геомеханических свойств породы на данной глубине, равное 20,1 МПа.

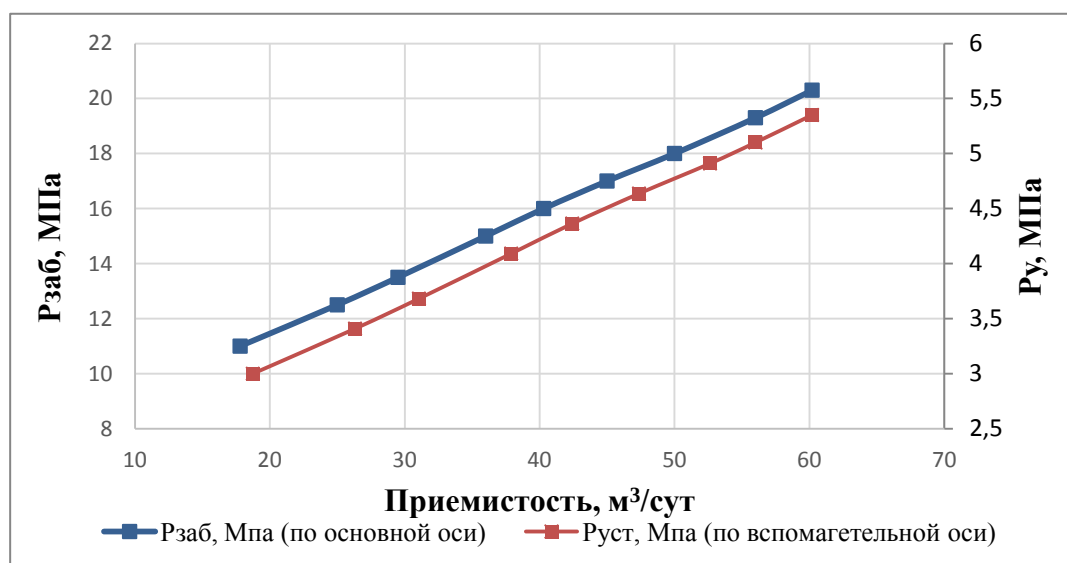


Рисунок 6.1.3 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм

Как видно из графика 6.1.3, для II объекта колонна НКТ диаметром 73 мм обеспечивает проектный расход нагнетаемого агента (вода) при давлениях на забое от 17,59 до 19,30 МПа и давлением нагнетания на устье от 3,95 до 5,67 МПа. Максимальная приёмистость согласно расчетам ( $56 \text{ м}^3/\text{сут}$  – 2021 год) обеспечивается при забойном давлении 19,30 МПа и давлении нагнетания на устье 5,67 МПа, минимальная приёмистость ( $17,8 \text{ м}^3/\text{сут}$  – 2025 год) при забойном давлении 17,78 МПа и давлении нагнетания на устье 4,14 МПа. Рассчитанное забойное давление нагнетания (при максимальном проектном объеме  $60,2 \text{ м}^3/\text{сут}$ ) не превышает расчетное давление разрыва пласта без учета геомеханических свойств породы на данной глубине, равное 20,3 МПа.

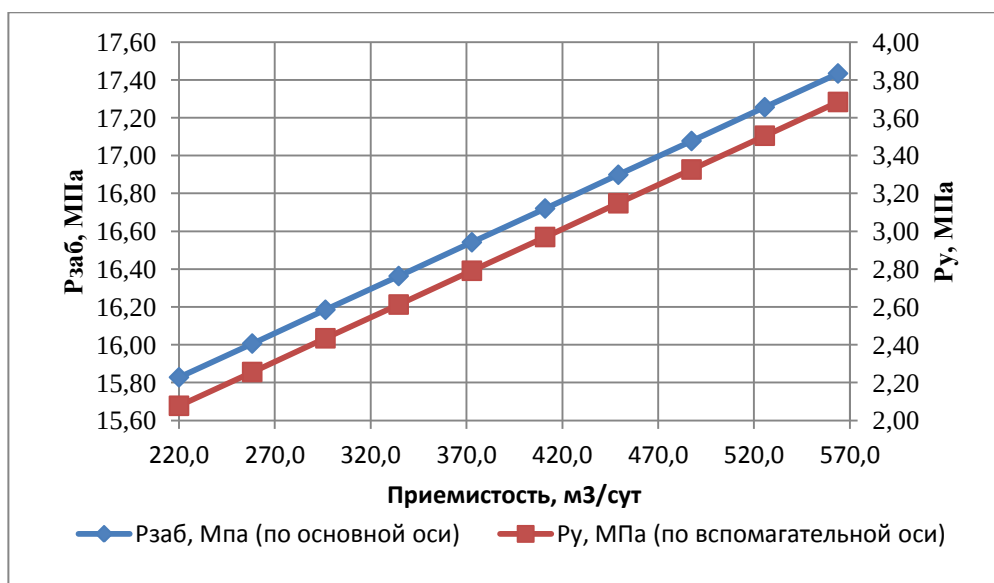


Рисунок 6.1.4 – График зависимости давления нагнетания воды на устье и забойного давления от приёмистости скважины для НКТ с наружным диаметром НКТ 73 мм

Как видно из графика 6.1.4, на контрактной территории ТОО «СО» для I объекта колонна НКТ диаметром 73 мм обеспечивает проектный расход нагнетаемого агента (вода) при давлениях на забое от 15,83 до 17,43 МПа и давлением нагнетания на устье от, 20,8 до 3,68 МПа. Максимальная приёмистость согласно расчетам ( $562,9 \text{ м}^3/\text{сут}$  – 2021 год) обеспечивается при забойном давлении 17,43 МПа и давлении нагнетания на устье 3,68 МПа, минимальная приёмистость ( $226,5 \text{ м}^3/\text{сут}$  – 2031 год) при забойном давлении 16,01 МПа и давлении нагнетания на устье 2,26 МПа. Рассчитанное забойное давление нагнетания (при максимальном проектном объеме  $562,9 \text{ м}^3/\text{сут}$ ) не превышает расчетное давление разрыва пласта без учета геомеханических свойств породы на данной глубине, равное 20,14 МПа.

Устьевое оборудование нагнетательных скважин выбирается исходя из физико-химических свойств нагнетаемого агента и максимальных ожидаемых давлений нагнетания.

Наземное оборудование нагнетательных скважин включает в себя нагнетательную

арматуру с регулятором расхода жидкости. Нагнетательная арматура предназначена для герметизации устья нагнетательных скважин и контроля режима закачки. Типоразмер арматуры определяется глубиной залегания пласта, расчетным давлением и объемом закачки.

Фонтанная арматура типа JMP рассчитана на рабочее давление 21 МПа (3000 PSI) соответствует условиям эксплуатации нагнетательных скважин на месторождении. Диаметр проходного отверстия ствола ёлки и боковых отводов - 65 мм соответствует условиям эксплуатации нагнетательных скважин на месторождении и рекомендуется для дальнейшего применения.

Применяемое на месторождении внутрискважинное оборудование для нагнетательных скважин подходит для обеспечения проектных показателей, рекомендуется к дальнейшему применению. Эксплуатация осуществляется колонной НКТ с номинальным диаметром 73 мм, башмак колонны оборудуется воронкой. Установка пакера является обязательным.

## 6.2 Мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин и промысловых объектов

В процессе эксплуатации скважин и наземного оборудования промысла на месторождении Юго-Западный Карабулак возможны такие виды осложнений, связанные с физико-химическими свойствами добываемой нефти, как:

- образование парафиновых отложений;
- гидратообразование;
- водопроявления;
- загрязнение призабойной зоны скважин.

Возникновение осложнений приводит к снижению дебита скважин, преждевременному выходу из строя дорогостоящего оборудования и дополнительным эксплуатационным затратам на ремонт скважин.

### Парафиноотложения

Дегазированная нефть месторождения Юго-Западный Карабулак, отобранная с территорий АО «ПКСР» и ТОО «СаутсОйл», схожа по своим физико-химическим свойствам и составу и является особо легкой, парафинистой, малосмолистой, малосернистой с высоким выходом светлых фракций.

Интенсивность отложения парафина зависит от снижения температуры потока, которая приводит к выпадению парафина в виде твердой фазы, образованию слоя отложений на стенках трубопроводов и уменьшению рабочего сечения. Отложения на стенках труб и оборудовании, увеличивая давление в выкидных линиях, снижают пропускную способность и производительность скважин и увеличивает расход электроэнергии при механизированном способе добычи.

Для депарафинизации нефтепромыслового оборудования на месторождении Юго-Западный Карабулак применяются парафиноочистки (ПО) и тепловые методы по предупреждению и удалению парафиноотложений – обработки горячей нефтью (ОГН), обработки горячей водой (ОГВ).

### *Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

На контрактной территории АО «ПКСР» в период 2019-01.01.2021 г. в скважинах и выкидных линиях проведены 408 обработок. В таблице 6.2.1 показаны виды, количество обработок и межочистной период (МОП) на среднестатистическую скважину.

В 2020 г. были внедрены парафиноочистки и обработки горячей водой.



**Таблица 6.2.1 – Обработки скважин от АСПО и МОП АО «ПКР»**

| Дата | Количество обработок |     |     | Всего обработок | МОП, (сут) |
|------|----------------------|-----|-----|-----------------|------------|
|      | ОГН                  | ОГВ | ПО  |                 |            |
| 2019 | 75                   | -   | -   | 75              | 4,87       |
| 2020 | 33                   | 60  | 240 | 333             | 1,1        |

*Территория ТОО «СаутсОйл»*

На контрактной территории АО «СО» за период 2019-01.01.2021 гг. с целью очистки и предупреждения выпадения АСПО в скважинах и выкидных линиях проведены 30 ОГН. В таблице 6.2.2 приведен объем обработок и МОП.

**Таблица 6.2.2 – МОП по удалению АСПО в скважинах АО «СО»**

| Дата | Количество обработок |     |    | Всего обработок | МОП, (сут) |
|------|----------------------|-----|----|-----------------|------------|
|      | ОГН                  | ОГВ | ПО |                 |            |
| 2019 | 22                   | -   | -  | 22              | 16,6       |
| 2020 | 8                    | -   | -  | 8               | 45,6       |

В 2019 г. 22 обработки ОГН, в 2020 г. – 8 обработок ОГН.

Таким образом, за данный период тепловые обработки скважин на месторождении Юго-Западный Карабулак остаются основными методами по удалению твёрдых органических отложений нефтепромыслового оборудования.

Для увеличения МОП необходимо бороться не с последствиями парафиноотложений, а предупреждать их появление. Для этого можно обрабатывать скважины ингибиторами АСПО, не останавливая работу скважин, что позволит увеличить коэффициент использования скважин. Так как нефть месторождения является парафинистой, необходимо проведение работ по отбору проб твердых отложений, определению их компонентного состава и осуществлению подбора эффективных растворяющих композиций и ингибиторов парафиноотложений.

**СКО***Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

Основным мероприятием для очистки призабойной зоны и интервалов перфорации является солянокислотная обработка (СКО). Для растворения части силикатного материала, цементирующего и скелетного веществ пород пласта, поглощенного в процессе бурения или при ремонтных работах на скважине (глинистого материала или цемента), а так же материалов, загрязняющих поверхность забоя в форме глинистой или цементной корки, в состав кислотной композиции вводится плавиковая кислота. Для снижения сопротивления при проникновении раствора в пласт, замедления реакции и лучшего извлечения продуктов реакции за счет снижения межфазного натяжения вводятся поверхностно-активные



вещества.

Технология проведения кислотных обработок осуществляется в несколько этапов, в соответствии с индивидуальными программами, составленными с учётом характеристик каждой скважины. Общий объем кислоты, площадь обработки и максимальный расход закачки тщательно рассчитывается для каждой скважины в отдельности в зависимости от количества этапов, длины обрабатываемых зон, допустимого давления закачки и прочих условий. Особое внимание необходимо уделить к оборудованию для качественного приготовления и закачки кислотного состава. На территории АО «ПКР» были проведены СКО в 2019 г. - на скв. 75. Данные по СКО приведены в таблице 6.2.3.

**Таблица 6.2.3 – Эффективность СКО скважин АО «ПКР»**

| № скв. | Дата       | ГТМ | до ГТМ        |           |              | после ГТМ     |           |              | прирост       |              |
|--------|------------|-----|---------------|-----------|--------------|---------------|-----------|--------------|---------------|--------------|
|        |            |     | Qж,<br>м³/сут | Обв,<br>% | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Обв,<br>% | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Qн,<br>т/сут |
| 75     | 31.03.2019 | СКО | 0             | 0         | 0            | 21            | 74        | 4            | 21            | 4            |

После проведенной обработки получен прирост по жидкости и по нефти. На скв. 75 прирост по жидкости составил 21 м³/сут, по нефти 4 т/сут. По всем СКО успешность составила 100%. Поэтому рекомендуется продолжать СКО.

На контрактной территории ТОО «СаутсОйл» СКО не проводились.

#### Солеотложения

##### *Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

Ингибитор солеотложений УН-301 (ТОО "Хуа Ю Интернационал в Кызылорде") применяется на УПСВ Юго-Западный Карабулак с 08.06.2016 г. Подаётся с БДР-3 в нефтяной коллектор до С-1, дозировка составляет 20 г/м³ в расчёте на пластовую воду.

На контрактной территории ТОО «СаутсОйл» СКО ингибиторы солеотложений не применялись.

#### Коррозия

##### *Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

Ингибитор коррозии УН-201 (ТОО "Хуа Ю Интернационал в Кызылорде") применяется на УПСВ Юго-Западный Карабулак с 08.06.2016 г. Подаётся с БДР-4 в нефтяной коллектор до С-1, дозировка составляет 20 г/м³ в расчёте на пластовую воду.

Бактерицид УН-501 (ТОО "Хуа Ю Интернационал в Кызылорде") применяется с 31.05.2016 г. Подаётся с БДР-1 периодически, раз в неделю, в водяной коллектор до РВС-1000, дозировка составляет 500 г/м³ в расчёте на пластовую воду.



На контрактной территории ТОО «СаутсОйл» СКО ингибиторы коррозии не применялись.

### Водоизоляция

#### *Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

Также проводилась изоляция обводненных интервалов. Данные по эффективности приведены в таблице 6.2.4.

**Таблица 6.2.4 – Эффективность изоляции обводненных интервалов скважин АО «ПКР»**

| № скв. | Дата       | до ГТМ        |        |              | после ГТМ     |        |              | прирост       |              |
|--------|------------|---------------|--------|--------------|---------------|--------|--------------|---------------|--------------|
|        |            | Qж,<br>м³/сут | Обв, % | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Обв, % | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Qн,<br>т/сут |
| 14     | 18.01.19   | 0,0           | 0,0    | 0,0          | 0,0           | 0,0    | 0,0          | 0,0           | 0,0          |
| 75     | 08.02.19   | 0,0           | 0,0    | 0,0          | 27,6          | 80,8   | 4,3          | 27,6          | 4,3          |
| 11     | 08.10.19   | 101           | 0,7    | 79           | 0             | 0      | 0            | -101          | -79          |
| 12     | 10.08.2020 |               |        |              |               |        |              | нет данных    |              |

Успешность РИР составила 38%. Необходимо продолжать проведение РИР, подбирая новые эффективные реагенты и технологии.

#### *Территория ТОО «СаутсОйл»*

На территории ТОО «СО» проводились ремонтно-изоляционные работы (РИР). Оценка эффективности проведенных мероприятий определялась по месячным дебитам жидкости и нефти за 1 месяц до и 1 месяц после проведенных работ. Данные по эффективности изоляции приведены в таблице 6.2.5.

**Таблица 6.2.5 – Эффективность РИР на территории АО «СО»**

| № скв. | Дата              | до РИР     |            |        | после РИР  |            |        | Прирост    |            |
|--------|-------------------|------------|------------|--------|------------|------------|--------|------------|------------|
|        |                   | Qж, м³/сут | Qн, м³/сут | Обв, % | Qж, м³/сут | Qн, м³/сут | Обв, % | Qж, м³/сут | Qн, м³/сут |
| 2019   |                   |            |            |        |            |            |        |            |            |
| 17     | 20.08.-22.08.2019 | 99,1       | 2          | 98     | 83,3       | 0,8        | 99     | -15,8      | -1,2       |
| 52     | 08.10.-23.10.2019 | 156,4      | 0,6        | 100    | 0          | 0          | 0      | -156,4     | -0,6       |
| 51     | 17.09.-15.10.2019 | 251,8      | 3,4        | 99     | 55,8       | 14,3       | 74     | -196       | 10,9       |
| 43     | 23.10.-17.11.2019 | 47,4       | 0,2        | 100    | 0          | 0          | 0      | -47,4      | -0,2       |
| 20     | 12.10.-05.11.2019 | 27,9       | 26,8       | 4      | 0          | 0          | 0      | -27,9      | -26,8      |
| 30     | 12.11.-08.12.2019 | 117,9      | 0,2        | 100    | 13         | 6          | 55     | -104,9     | 5,8        |
| 2020   |                   |            |            |        |            |            |        |            |            |
| 22     | 05.02.-11.02.2020 | 10         | 0          | 100    | 84         | 0          | 100    | 74         | 0          |

По проведенным в 2019 г. РИР успешно проведены на скв. 51 и 30 из 6 скважин. Прирост по нефти составил на скв. 51 - 10,9 м³/сут, обводненность снизилась с 99% до 74%, на скв.30 – 5,8 м³/сут, обводненность снизилась со 100% до 55%. Успешность работ составила 33,3%.

В 2020 г. РИР на скв. 22 эффекта прироста нефти не дал.



В дальнейшем рекомендуется проведение РИР с использованием передовых технологий и материалов для повышения эффективности изоляции.

При применении любого из методов борьбы с осложнениями необходимо предусмотреть мероприятия по минимизации технологических рисков. Для выбора наиболее эффективных методов и экономически выгодных реагентов различного назначения, а также их необходимого количества необходимо проведение специальных комплексных лабораторных исследований.

### Перфорация

Для более полного освоения и вовлечения в работу нефтегазонасыщенных пластов, повышения продуктивности и приёмистости скважин проводятся работы по интенсификации добычи нефти.

Наиболее востребованными операциями по повышению нефтеотдачи являются перфорационные работы (ПР). Перфорация производится с целью более полной выработки всей нефтенасыщенной толщины продуктивного пласта. Поэтому дострел может производиться при эксплуатации мощных пластов, в которых первоначально перфорацией вскрывают не всю нефтенасыщенную часть. Необходимость в реперфорации (перестреле) пласта может возникнуть в следующих случаях: при освоении скважин после бурения, переводе добывающей скважины под нагнетание воды, после проведения РИР, в процессе проведения работ по возврату с одного объекта эксплуатации на другой.

#### *АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

На месторождении были проведены геолого-технические мероприятия (дострел, перфорации, изоляции обводненных интервалов).

Данные по перфорационным работам приведены в таблице 6.2.6.

**Таблица 6.2.6 - Данные по проведению перфорации на скважинах АО «ПКР»**

| № скв. | Дата перфорации | Интервал перфорации |
|--------|-----------------|---------------------|
| 14     | 13.02.2019      | 1439-1440           |
| 75     | 08.02.2019      | 1413-1424           |
|        | 04.02.2019      | 1432-1435           |
| 52     | 02.01.2020      | 1444-1448           |
| 50     | 07.02.2020      | 1429-1431           |
|        |                 | 1434,5-1437,5       |
| 30     | 30.03.2020      | 1419-1423           |
|        |                 | 1431-1432           |
| 12     | 10.08.2020      | 1413-1415           |
|        |                 | 1416,5-1418         |
|        |                 | 1419-1422           |
| 41     | 07.08.2020      | 1424-1426           |
|        | 10.10.2020      | 1421-1424,5         |





Дострелы были проведены в 2019 г. на скв. 14, 61, 54, 45, 61, 49, а в 2020 г. на скв. 50 и 52, 1, 41 и 43. Данные приведены в таблице 6.2.7.

**Таблица 6.2.7 – Эффективность дострелов на скважинах АО «ПКР»**

| № скв. | Дата       | до ГТМ                        |        |           | после ГТМ     |        |           | прирост       |              |
|--------|------------|-------------------------------|--------|-----------|---------------|--------|-----------|---------------|--------------|
|        |            | Qж,<br>м³/сут                 | Обв, % | Qн, т/сут | Qж,<br>м³/сут | Обв, % | Qн, т/сут | Qж,<br>м³/сут | Qн,<br>т/сут |
| 14     | 30.03.2019 | 0                             | 0      | 0         | 0             | 0      | 0         | 0             | 0            |
| 61     | 31.05.2019 | 0                             | 0      | 0         | 0             | 0      | 0         | 0             | 0            |
| 54     | 26.10.2019 | 80                            | 96     | 3         | 85            | 93,6   | 5         | 5             | 2            |
| 45     | 09.08.2019 | 28                            | 88     | 3         | 35            | 89     | 3         | 7             | 0            |
| 61     | 09.10.2019 | перевод в нагнетательный фонд |        |           |               |        |           |               |              |
| 49     | 19.10.2019 | перевод в нагнетательный фонд |        |           |               |        |           |               |              |
| 50     | 14.02.2020 | 4                             | 45     | 2         | 12            | 29     | 7         | 8             | 5            |
| 52     | 06.01.2020 | перевод в нагнетательный фонд |        |           |               |        |           |               |              |
| 1      | 16.09.2020 | перевод в нагнетательный фонд |        |           |               |        |           |               |              |
| 41     | 12.10.2020 | раздельная закачка воды       |        |           |               |        |           |               |              |
| 43     | 18.11.2020 | подготовка скв. к ВПП         |        |           |               |        |           |               |              |

После проведенных работ эффект выявлен на скв. 54 и 50. Сква. 61, 49, 52, и 1 переведены в нагнетательный фонд.

Перфорационные работы являются необходимым средством поддержания уровня добычи нефти и их необходимо продолжать.

На контрактной территории ТОО «СаутсОйл» перфорационные работы не проводились.

#### Гидроразрыв

#### *АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

За анализируемый период проводились ГРП. Эффект от ГРП приведен в таблице 6.2.8.

**Таблица 6.2.8 – Эффективность ГРП скважин АО «ПКР»**

| № скв | Дата       | до ГРП        |        |              | после ГРП     |        |              | прирост       |              |
|-------|------------|---------------|--------|--------------|---------------|--------|--------------|---------------|--------------|
|       |            | Qж,<br>м³/сут | Обв, % | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Обв, % | Qн,<br>т/сут | Qж,<br>м³/сут | Qн,<br>т/сут |
| 69    | 03.04.2019 | 5             | 14     | 3            | 16            | 22     | 11           | 11            | 8            |
| 51    | 05.05.2019 | 0             | 0      | 0            | 42            | 67     | 11           | -             | -            |

Как видно из таблицы, на 2 из 2-х скважин получен эффект по жидкости и по нефти.

Рекомендуется продолжать проведение ГТМ, направленные на интенсификацию добычи нефти, привлекая современные эффективные технологии с обязательным использованием данных ГИС-исследований до и после мероприятия.

На контрактной территории ТОО «СаутсОйл» ГРП не проводились.



### 6.3 Рекомендации к системе сбора и промысловой подготовки продукции скважин

Система внутривпромыслового сбора и подготовки добываемой продукции месторождения предназначена для сбора, поскважинного замера и промыслового транспорта добываемой продукции к объекту подготовки для доведения промыслового потока нефти до товарной кондиции и сдачи потребителю.

#### *6.3.1 Действующая система внутривпромыслового сбора и промыслового транспорта добываемой продукции месторождения Юго-Западный Карабулак территории компании АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз»*

В настоящее время на месторождении Юго-Западный Карабулак территории компании АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресурсиз» эксплуатируются 36 нефтяных скважин.

В связи с увеличением добычи нефти рядом от существующего Спутника-1 построена установка предварительного сброса воды (УПСВ), а также введена в эксплуатацию БКНС (блочно-кустовая насосная станция) для закачки воды в пласт и поддержания пластового давления. БКНС оборудован 2-я бустерными и 2-я нагнетательными насосами, вода с БКНС подается на ВРП (водораспределительный пункт) к которому подключены нагнетательные скважины.

В состав УПСВ входят следующие основные объекты:

- трехфазный сепаратор С-100м<sup>3</sup>;
- подогреватель нефти ПБТ-1,6;
- дренажная емкость нефти (63м<sup>3</sup>);
- конденсатосборник (12м<sup>3</sup>);
- резервуары для пластовой воды - (1000м<sup>3</sup>);
- два компрессора для воздуха BOGE;
- факельная установка;
- два насоса откачки нефти «Bornemann»;

Газожидкостная смесь от скважин по индивидуальным выкидным линиям поступает на замерные установки, где осуществляется поочередной замер дебита добываемой продукции на замерном сепараторе и далее направляется на УПСВ. На УПСВ производится подогрев и первая ступень сепарации в трехфазном сепараторе.

Для повышения эффективности процесса выделения пластовой воды на входе перед сепаратором в поток подаются хим.реагенты: деэмульгатор и ингибитор солеотложения УН-301.

Частично дегазированная и обезвоженная нефть направляется на прием насосов перекачки нефти УПСВ и далее, по нефтяному коллектору поступает на промежуточный



манифольд, где смешивается с нефтяным потоком месторождения Карабулак. Далее общим потоком поступает на ГУ-1 месторождения Северо-Западная Кызылкия ТОО «Кольжан», где объединяется с продукцией месторождения Северо-Западная Кызылкия и по трубопроводу (16") направляется на ЦППН месторождения Арыскум.

Выделившийся попутный газ при сепарации нефтяной эмульсии на УПСВ направляется в газовый сепаратор, где производится очистка газа от капельной жидкости и механических примесей. Очищенный газ частично используется на собственные нужды промысла в печах подогрева нефти замерных установок (ПП-0,63) и на печи УПСВ (ПБТ-1,6), кроме того, на УПСВ предусмотрена линия подачи газа от газового сепаратора на дизельные электростанции (ДЭС, топливо - дизель/газ) для выработки электроэнергии.

Остальная часть газа возвращается в нефтяной поток и совместно направляется на ГУ-1 месторождения Северо-Западная Кызылкия. На ГУ-1 месторождения Северо-Западная Кызылкия продукция поступают на отдельный 3-х фазный сепаратор. Выделившийся на ГУ-1 месторождения Северо-Западная Кызылкия газ месторождений Юго-Западного Карабулака и Карабулак смешивается с выделившимся газом месторождения Северо-Западная Кызылкия и направляется на центральную установку газа (ЦУГ) Кызылкия.

ЦУГ месторождения Кызылкия имеет возможность перекачивать попутный газ по двум направлениям: по газопроводу ЦУГ Кызылкия – ЦУГ Арыскум и ЦУГ Кызылкия – ЦУГ Кумколь. Газ с месторождения Кызылкия направляется на ЦУГ месторождения Арыскум по газопроводу (10") под давлением в 22 бар, длина газопровода составляет 29 км. На ЦУГ месторождения Кумколь газ с ЦУГ Кызылкия поступает по газопроводу (10") протяженностью 61 км под давлением 22 бар. На трубопроводах имеется устройство для запуска скребка. Трубопроводы регулярно чистятся скребками для предотвращения сбора конденсата и образования пробок. Объемы и направления транспортировки газа регулируются в зависимости от требуемой потребности и мощности конечных потребителей.

Отделившаяся пластовая вода через расходомер подается в резервуары для отстоя пластовой воды РВС-1000 м<sup>3</sup> (2 шт.) и через насосы БКНС направляется на закачку в систему ППД. Перед резервуарами в поток пластовой воды подаются хим.реагенты: бактерицид и ингибитор коррозии.

Для обеспечения надежности производства и возможности сброса на факел продуктов опорожнения с аппаратов и трубопроводов во время технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов, а также при аварийных сбросах, УПСВ месторождения Юго-Западный Карабулак оснащена индивидуальной факельной системой.

Для опорожнения аппаратов при проведении ремонтных работ все аппараты



оснащены дренажной системой. Все аппараты, работающие под давлением оснащены предохранительными клапанами, сброс с которых осуществляется в дренажную систему. Снабжение приборов КИПиА осуществляется воздухом от воздушной компрессорной станции.

Для определения оптимального пути развития месторождения в рамках данного документа рассматриваются несколько вариантов разработки, различающихся количеством добывающих скважин, объемами добычи нефти и попутного газа, необходимой производительностью установок подготовки нефти и газа до товарного качества.

При проектировании системы сбора продукции нового фонда скважин в соответствии с вариантом разработки на месторождении Юго-Западный Карабулак для ее оптимизации и учета требований к ней необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- проектные скважины необходимо включить в действующую систему сбора;
- каждая скважина от устья до объекта сбора должна иметь индивидуальный трубопровод (выкидную линию) для обеспечения возможности поскважинного замера дебитов нефти, газа и воды, необходимого для контроля за разработкой месторождения;
- для предупреждения осложнений, связанных с парафиноотложением в оборудовании, материальное исполнение запроектировать аналогично действующим выкидным линиям.;
- все наземные участки трубопроводов должны быть оснащены теплоизоляцией, система выкидных линий должна быть заглублена на глубину ниже глубины промерзания грунта;
- все технологические объекты должны быть оснащены системами автоматического регулирования, сигнализации по верхнему и нижнему уровню давления, системой аварийного останова, срабатывающего при нарушении технологического режима.

Объекты наземного обустройства должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить герметичность сбора добываемой продукции;
- обеспечить точный замер дебита продукции каждой скважины;
- обеспечить учет промысловой продукции месторождения в целом;
- обеспечить учет объемов попутного газа, потребляемого на собственные нужды;
- обеспечить надежность в эксплуатации всех технологических звеньев;
- обеспечить автоматизацию всех технологических процессов;
- обеспечить минимальные технологические потери нефти и газа.

Для реализации любого из рассматриваемых вариантов разработки необходимо обустройство устья добывающих и нагнетательных скважин, прокладка индивидуальных



выкидных линий от скважин до замерной установки.

Во всех вариантах для закачки воды в пласт необходимо предусмотреть строительство площадки подготовки воды для закачки, нагнетательной системы.

В любом варианте в объем капитальных вложений включаются затраты на строительство внутрипромысловых дорог, энергоснабжения.

Производственные мощности всех объектов промысла и технологических установок должны соответствовать максимальным технологическим показателям разработки рассматриваемого периода.

### ***Технологические потери нефти***

В целях учета недропользователем количества извлекаемой из недр нефти, а также для оценки эффективности мероприятий, направленных на сокращение потерь нефти при сборе, транспортировке, подготовке и хранении, производится периодический расчет технологических потерь нефти с определением нормативов для дальнейшего учета этих потерь в общем объеме добычи.

Учету подлежат только технологические потери, происходящие на объектах промыслового сбора, транспортировки, подготовки и хранения нефти при нормальной эксплуатации аппаратов, установок и оборудования. Таким образом, технологические потери это потери, неизбежные при данном уровне техники и технологии.

Потери нефти, связанные с потерями от утечек в трубопроводах, через уплотнительные узлы насосов, задвижек, при замене оборудования, различных видах профилактических работ (продувки, промывки и т.д.), в результате различного вида аварийных ситуаций являются эксплуатационными и должны фиксироваться производственными структурами по факту. При нормальных условиях эксплуатации трубопроводов и технологических установок различного назначения, потери от утечек должны быть сведены к минимуму, так как по мере их появления они должны быть предотвращены своевременным выполнением известных организационно технических мероприятий.

Технологические потери нефти на любом участке промысла (в системе сбора и подготовки добываемой продукции), а также при хранении и транспортировке индивидуальны для каждого месторождения, так как зависят от специфических особенностей нефти и должны определяться на основании серий лабораторных исследований не менее двух раз в год – в тёплое и холодное время года. По результатам лабораторных исследований рассчитываются максимальные, минимальные и среднегодовые технологические потери нефти.



Уровень технологических потерь, рассчитанный на основании результатов, выполненных на промысле лабораторных исследований в соответствии с нормативной документацией, является нормативом и подлежит использованию при составлении баланса добычи сырой нефти и реализации товарной продукции.

Работы по определению технологических потерь нефти осуществляются в рамках НИР. Периодичность проведения данных работ обусловлена бурением новых скважин, изменением технологии системы сбора и подготовки (вводом в эксплуатацию новых промысловых объектов, расширение существующих площадок ЦППН, увеличением обводненности добываемой продукции и проч.).

Для учета изменений в системе сбора и подготовки нефти на месторождениях АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз», в том числе для месторождения Юго-Западный Карабулак была выполнена работа «Разработка нормативов технологических потерь нефти и газа на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»» компанией АО «НИПИнефтегаз» в 2020 году.

В данной работе проанализирована существующая система сбора, подготовки и транспортировки добываемой продукции на месторождениях АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз», в том числе месторождения Юго-Западный Карабулак и выявлены возможные источники технологических потерь нефти.

Для оценки технологических потерь нефти в холодный и теплый периоды года проведен комплекс лабораторных исследований, охватывающий все источники потерь нефти на месторождении Юго-Западный Карабулак. На основании результатов лабораторных исследований в соответствии с СТ АО 970940000588-02-2010 «Разработка норматива технологических потерь нефти и конденсата» произведены расчеты среднегодовых технологических потерь нефти по источникам за исследуемый период.

В таблице 6.3.1 представлены обобщенные технологические потери нефти по месторождению Юго-Западный Карабулак.

Таблица 6.3.1 - Обобщенные технологические потери нефти по месторождению Юго-Западный Карабулак

| Наименование технологических потерь нефти                                                      | Уровень технологических потерь, % |                 |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|
|                                                                                                | теплый период                     | холодный период | среднегодовые     |
| Потери от испарения в системе сбора                                                            | 0,0110330                         | 0,0059183       | 0,0093281         |
| Потери от испарения при подготовке, в т.ч.:                                                    |                                   |                 |                   |
| Потери от испарения при подготовке на УПСВ                                                     | 0,1206065                         | 0,1165791       | 0,1192640         |
| Потери от испарения при подготовке на ГУ-1 (ТОО Кольжан)                                       | 0,1486431                         | 0,1419290       | 0,1464051         |
| Потери от испарения при подготовке на ЦППН Арыскуп                                             | 0,3512660                         | 0,3260778       | 0,3428699         |
| Потери от испарения при подготовке на ЦППН Кумколь                                             | 0,3122554                         | 0,3064055       | 0,3103055         |
| Потери от испарения при транспортировке, в т.ч.:                                               |                                   |                 |                   |
| Потери от испарения при транспортировке по нефтепроводу ГУ-1 (ТОО Кольжан) – ЦППН Арыскуп      | 0,0114651                         | 0,0078182       | 0,0102494         |
| Потери от испарения при транспортировке по нефтепроводу ЦППН Арыскуп – ЦППН Кумколь            | 0,0261641                         | 0,0152007       | 0,0225097         |
| Потери от испарения при транспортировке по нефтепроводу ЦППН Кумколь - СИКН (узел учета нефти) | 0,0125713                         | 0,0071973       | 0,0107800         |
| <b>ИТОГО потери от испарения:</b>                                                              | <b>0,9940046</b>                  | <b>0,927126</b> | <b>0,9717117</b>  |
| Потери нефти за счет уноса со сточной водой                                                    |                                   |                 | <b>0,0101</b>     |
| Потери нефти за счет уноса капельной жидкости попутным газом                                   |                                   |                 | <b>0,00014620</b> |

При изменении фонда скважин или вводе в эксплуатацию нового технологического оборудования нормативы технологических потерь должны периодически пересматриваться в процессе эксплуатации месторождений.

### **6.3.2 Действующая система внутрипромыслового сбора и промыслового транспорта добываемой продукции месторождения Юго-Западный Карабулак территории компании ТОО «Саутсойл»**

В настоящее время на месторождении Юго-Западный Карабулак территории компании ТОО «Саутсойл» эксплуатируются 37 нефтяных скважин. Действующие объекты внутрипромыслового сбора и транспорта нефти и газа эксплуатируются по двум основным технологиям: с применением ЗУ и манифольдной станций с мультифазными насосами (ДНС).

Газонефтяная смесь от устьев скважин по индивидуальным выкидным линиям под буферным давлением поступает на ЗУ, где производится поочередный поскважинный замер дебитов нефти, газа и воды, подогрев и дальнейшее направление на ДНС. Далее, газожидкостная смесь через ДНС мультифазными насосами транспортируется по нефтегазопроводу на ЦППН месторождения Кенлык, центрального месторождения компании. Применение технологии ДНС решает проблему транспорта газа за счет его совместного транспорта с нефтью. Попутный газ контрактной территории месторождения Юго-Западный Карабулак после сепарации на ЦППН проходит подготовку на УПГ месторождения Кенлык и, далее, через региональный газопровод подается потребителю.



Для определения оптимального пути развития месторождения в рамках данного документа рассматриваются несколько вариантов разработки, различающихся количеством добывающих скважин, объемами добычи нефти и попутного газа, необходимой производительностью установок подготовки нефти и газа до товарного качества.

При проектировании системы сбора продукции нового фонда скважин в соответствии с вариантом разработки на месторождении Юго-Западный Карабулак для ее оптимизации и учета требований к ней необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- проектные скважины необходимо включить в действующую систему сбора;
- каждая скважина от устья до объекта сбора должна иметь индивидуальный трубопровод (выкидную линию) для обеспечения возможности поскважинного замера дебитов нефти, газа и воды, необходимого для контроля за разработкой месторождения;
- для предупреждения осложнений, связанных с парафиноотложением в оборудовании, материальное исполнение запроектировать аналогично действующим выкидным линиям;
- все наземные участки трубопроводов должны быть оснащены теплоизоляцией, система выкидных линий должна быть заглублена на глубину ниже глубины промерзания грунта;
- все технологические объекты должны быть оснащены системами автоматического регулирования, сигнализации по верхнему и нижнему уровню давления, системой аварийного останова, срабатывающего при нарушении технологического режима.

Объекты наземного обустройства должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить герметичность сбора добываемой продукции;
- обеспечить точный замер дебита продукции каждой скважины;
- обеспечить учет промысловой продукции месторождения в целом;
- обеспечить учет объемов попутного газа, потребляемого на собственные нужды;
- обеспечить надежность в эксплуатации всех технологических звеньев;
- обеспечить автоматизацию всех технологических процессов;
- обеспечить минимальные технологические потери нефти и газа.

Для реализации любого из рассматриваемых вариантов разработки необходимо обустройство устья добывающих и нагнетательных скважин, прокладка индивидуальных выкидных линий от скважин до замерной установки.

Во всех вариантах для закачки воды в пласт необходимо предусмотреть строительство площадки подготовки воды для закачки, нагнетательной системы.

В любом варианте в объем капитальных вложений включаются затраты на





строительство внутрипромысловых дорог, энергоснабжения.

Производственные мощности всех объектов промысла и технологических установок должны соответствовать максимальным технологическим показателям разработки рассматриваемого периода

### ***Технологические потери нефти***

В целях учета недропользователем количества извлекаемой из недр нефти, а также для оценки эффективности мероприятий, направленных на сокращение потерь нефти при сборе, транспортировке, подготовке и хранении, производится периодический расчет технологических потерь нефти с определением нормативов для дальнейшего учета этих потерь в общем объеме добычи.

Учету подлежат только технологические потери, происходящие на объектах промыслового сбора, транспортировки, подготовки и хранения нефти при нормальной эксплуатации аппаратов, установок и оборудования. Таким образом, технологические потери это потери, неизбежные при данном уровне техники и технологии.

Потери нефти, связанные с потерями от утечек в трубопроводах, через уплотнительные узлы насосов, задвижек, при замене оборудования, различных видах профилактических работ (продувки, промывки и т.д.), в результате различного вида аварийных ситуаций являются эксплуатационными и должны фиксироваться производственными структурами по факту. При нормальных условиях эксплуатации трубопроводов и технологических установок различного назначения, потери от утечек должны быть сведены к минимуму, так как по мере их появления они должны быть предотвращены своевременным выполнением известных организационно технических мероприятий.

Технологические потери нефти на любом участке промысла (в системе сбора и подготовки добываемой продукции), а также при хранении и транспортировке индивидуальны для каждого месторождения, так как зависят от специфических особенностей нефти и должны определяться на основании серий лабораторных исследований не менее двух раз в год – в тёплое и холодное время года. По результатам лабораторных исследований рассчитываются максимальные, минимальные и среднегодовые технологические потери нефти.

Уровень технологических потерь, рассчитанный на основании результатов, выполненных на промысле лабораторных исследований в соответствии с нормативной документацией, является нормативом и подлежит использованию при составлении баланса добычи сырой нефти и реализации товарной продукции.



Работы по определению технологических потерь нефти осуществляются в рамках НИР. Периодичность проведения данных работ обусловлена бурением новых скважин, изменением технологии системы сбора и подготовки (вводом в эксплуатацию новых промысловых объектов, расширение существующих площадок ЦППН, увеличением обводненности добываемой продукции и проч.).

По месторождению Юго-Западный Карабулак для компании ТОО «Саутс Ойл» работы по определению технологических потерь нефти не выполнялись.

Рекомендуется провести полный комплекс полевых и лабораторных исследований для разработки норматива технологических потерь нефти включающий в себя: анализ существующей системы сбора, подготовки и транспорта продукции скважин на месторождении Юго-Западный Карабулак, выявления возможных источников технологических потерь нефти от испарения, отбор проб нефти по источникам, лабораторные исследования по определению уноса нефти со сточной водой и попутным газом в летний и зимний период, расчет среднегодовых технологических потерь нефти.

#### 6.4 Рекомендации к разработке программы по переработке и (или) утилизации газа

Регулирование вопросов использования ПНГ в Казахстане осуществляется нормативными документами, законами, постановлениями и приказами Правительства РК.

##### *Территория АО «ПКСР»*

В соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы РК недропользователи в целях рационального использования сырого газа и снижения вредного воздействия на окружающую среду обязаны разрабатывать по утверждаемой уполномоченным органом в области углеводородов форме программы развития переработки сырого газа. Программы развития переработки сырого газа подлежат утверждению уполномоченным органом в области углеводородов и должны обновляться каждые три года.

В 2014 году была разработана и утверждена «Программа развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресурсиз» на период 2015-2017гг.» (Протокол №5 РГ МЭРК 09.10.2014 г.).

В соответствии с «Программой развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресурсиз» на период 2015-2017 гг.» объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2015 год составил 0,918 млн.м<sup>3</sup> при добыче газа - 29,5 млн.м<sup>3</sup> (Протокол №5 от 09.10.2014 г.) и на 2016 год составил – 0,790 млн.м<sup>3</sup> при добыче газа – 26,5 млн.м<sup>3</sup> (Протокол №5 от 10.05.2015 г.).

В рамках утвержденной «Программы развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресурсиз» на период 2015-2017гг.» был согласован объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2017 год и составил 0,368 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,01028$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,259$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,09872$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Протокол №4 РГ МЭРК от 18.08.16г., Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ66VCR00000627 от 04.10.2016 г.).

В 2017 году была разработана и утверждена «Программа развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресурсиз» на 2018-2020 гг.» (Протокол №4 РГ МЭ РК от 27.10.2017г.). В «Программе...» проанализированы текущее состояние объектов утилизации/переработки, рассчитаны прогнозные объемы потребления газа на собственные нужды всех рассматриваемых месторождений, уточнен баланс газа в соответствии с технологическими показателями из последних утвержденных проектов, обоснован и уточнен расчетным путем объем технологически неизбежного сжигания газа по всем месторождениям АО «ПКСР» на 2018-2020 гг.



Разрешенный объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2018 год составил 0,2316 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0876$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,144$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ77VCR00000817 от 25.12.2017 г.).

Программа развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресорсиз» на 2018-2020гг. была откорректирована в соответствии с уточненными проектными показателями по добыче нефти и газа, согласно утвержденного документа «Дополнение к уточненному проекту разработки месторождения Кумколь с технологическими показателями на 2018-2019гг.» (одобрен письмом КомГео МИР РК №27-5-564-И от 02.04.2018 г.) и утверждена РГ МЭ РК (Протокол №5 от 19 октября 2018 г.).

В соответствии с представленной «Корректировкой ПРППГ на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресорсиз» на 2018-2020 гг. объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2019 год (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ32VCR00000948 от 26.11.2018 г.) составил – 0,19 млн.м<sup>3</sup> сырого газа, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_7 = 0,011$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_8 = 0,179$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>.

В рамках утвержденной Программы развития переработки попутного газа на месторождениях АО «Петро-Казахстан Кумколь Ресорсиз» на 2018-2020 гг. был согласован объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2020 год. Разрешенный объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2020 год составляет 0,092 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,011$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,081$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Протокол №7 РГ МЭ РК от 13.09.2019г., Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ06VPC00011015 от 30.10.2019 г.).

В соответствии с п.3 ст.147 Кодекса РК «О недрах и недропользовании», а также с утверждением новой формы по разработке Программы развития переработки сырого газа недропользователем была разработана и утверждена «Программа развития переработки сырого газа по месторождения Юго-Западный Карабулак на 2021-2023 гг.» (Протокол №4 РГ МЭ РК от 17 июля 2020 г.).

Объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2021 год составляет 0,093 млн.м<sup>3</sup> сырого газа, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_7 = 0,011$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_8 = 0,082$  млн.м<sup>3</sup>;  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ20VPC00013091 от 14.08.2020 г.).

На данный момент завершено строительства газопровода ЦУГ Кызылкия - ЦУГ ГТУ



Кумколь для дополнительной поставки газа на ГТУ месторождения Кумколь с месторождения Кызылкия и рядом расположенных месторождений. В рамках «Программы...» были пересмотрены изменения направления транспортировки излишков газа месторождения Юго-Западный Карабулак через месторождение Кызылкия на ГТУ месторождения Кумколь для выработки электроэнергии. Мощности объектов потребления газа ГТУ на территории Кумколь позволяют использовать ресурс газа с месторождения Кызылкия и близрасположенных месторождений. ЦУГ месторождения Кызылкия имеет возможность перекачивать попутный газ по двум направлениям: по газопроводу ЦУГ Кызылкия – ЦУГ Арысум и ЦУГ Кызылкия – ЦУГ ГТУ Кумколь.

В настоящее время на месторождении Юго-Западный Карабулак сырой газ максимально используется на собственные нужды в виде топлива на печах подогрева нефти промысла и на ГТУ для выработки электроэнергии, газ сжигается только в объеме неизбежного сжигания, регламентированного ПРППГ.

Согласно планам Программы развития переработки сырого газа по месторождению Юго-Западный Карабулак приняты решения продолжить приоритетное использование сырого газа на собственные нужды в виде топлива на печах подогрева нефти промысла и на ГТУ для выработки электроэнергии.

### ***Территория ТОО «СО»***

В соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы РК недропользователи в целях рационального использования сырого газа и снижения вредного воздействия на окружающую среду обязаны разрабатывать по утверждаемой уполномоченным органом в области углеводородов форме программы развития переработки сырого газа. Программы развития переработки сырого газа подлежат утверждению уполномоченным органом в области углеводородов и должны обновляться каждые три года.

Основными путями утилизации сырого газа для месторождения Юго-Западный Карабулак были:

- Использование газа на собственные технологические нужды в печах подогрева
- Подача излишка газа месторождения на УПГ месторождения Кенлык.

В соответствии с проектными решениями утвержденной программы в настоящее время сырой газ используется на собственные нужды в качестве топливного газа в печах подогрева, остальной объем газа подается на установку по переработке сырого газа (УПГ) на месторождении «Кенлык» ТОО «Саутс-Ойл» мощностью - 100 млн м<sup>3</sup>/год по попутному нефтяному газу с резервированием площадей для последующего наращивания мощности до 200 млн м<sup>3</sup>/год.

Таким образом, ТОО «Саутсойл» полностью завершило реализацию утвержденной Программы полной утилизации попутного газа на месторождений Юго-Западный Карабулак.

В 2013 году была разработана «Программа развития переработки попутного газа на этапе промышленной эксплуатации месторождения Юго-Западный Карабулак на 2013-2015 гг.», которая была рассмотрена и утверждена на Рабочей комиссии (Протокол № 1 МНГ РК от 17.09.2013 г.).

В рамках утвержденной «Программы развития переработки попутного газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2013-2015гг.» были согласованы объемы технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2014 год в объеме – 1,88 млн.м<sup>3</sup> при добыче газа 33,9 млн.м<sup>3</sup> (Протокол № 1 РГ МНГ РК от 17.09.2013г.) и на 2015 год в объеме 1,962 млн. м<sup>3</sup> при добыче газа - 35,5 млн.м<sup>3</sup> (Протокол № 5.2 РГ МЭ РК от 25.08.2014г.).

Как отмечено выше, в соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы РК программы развития переработки попутного газа должны обновляться каждые три года, в связи с чем была разработана и утверждена «Программа развития переработки попутного газа на месторождения Юго-Западный Карабулак на 2016-2018гг.» (Протокол № 2.1 РГ МЭ РК от 08.05.2015 г.).

В соответствии с «Программой развития переработки попутного газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2016-2018 гг.» объем технологически неизбежного сжигания газа при промышленной эксплуатации месторождения Юго-Западный Карабулак на 2016 год составил - 0,822 млн.м<sup>3</sup> при добыче газа на месторождении Юго-Западный Карабулак - 34,7 млн.м<sup>3</sup> (Протокол № 2.1 РГ МЭ РК от 08.05.2015 г.).

В рамках утвержденной «Программы развития переработки попутного газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2016-2018 гг.» были согласованы объемы технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2017 год и составил 0,644 млн.м<sup>3</sup> в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,644$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Протокол № 5.3 РГ МЭ РК от 18.08.2016 г., Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ81VCR00000648 от 26.10.2016 г.) и на 2018 год составил 0,358 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,358$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Протокол № 2.1 РГ МЭ РК от 25.08.2017 г., Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ53VCR00000764 от 16.10.2017 г.).

В соответствии с п.3 ст.147 Кодекса РК «О недрах и недропользовании», а также с утверждением новой формы по разработке Программы развития переработки сырого газа недропользователем была разработана и утверждена Программа развития переработки



сырого газа месторождения Юго-Западный Карабулак на 2019-2021 гг. (Протокол №4.3 РГ МЭ РК от 19.10.2018 г.).

В данной Программе развития переработки сырого газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2019-2021 гг.» проанализированы существующее положение на месторождении, произведены расчеты технологически неизбежного сжигания газа при ППР УПГ и печей подогрева различных модификаций, при эксплуатации и ТО технологического оборудования, рассчитан баланс газа с учетом использования на собственные нужды и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Разрешённый объем технологически неизбежного сжигания газа на 2019 год составил 0,125 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,125$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ89VCR00000989 от 28.12.2018 г.).

В соответствии с п.3 ст.147 Кодекса РК «О недрах и недропользовании», а также с утверждением новой формы по разработке Программы развития переработки сырого газа недропользователем была разработана и утверждена Программа развития переработки сырого газа на месторождениях Кенлык, Актау и Юго-Западный Карабулак на 2020-2021 гг. с показателями добычи и расхода сырого газа на 2020 год (Протокол № 2.3 РГ МЭ РК от 27.11.2019 г.).

Объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на период 07.09.2020-20.09.2020 год составил 0,286 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,286$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ24VPC00011467 от 23.12.2019 г.).

В 2020 году была разработана и утверждена Корректировка программы развития переработки сырого газа на месторождениях Кенлык, Актау и Юго-Западный Карабулак на 2021 год (Протокол № 2 РГ МЭ РК от 19.11.2020 г.).

В соответствии с представленной «Корректировкой .....» объем технологически неизбежного сжигания газа на месторождении Юго-Западный Карабулак на 2021 год составляет 0,136 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:  $V_6 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_7 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_8 = 0,136$  млн.м<sup>3</sup>,  $V_9 = 0,0$  млн.м<sup>3</sup> (Разрешение на сжигание попутного и (или) природного газа № KZ10VPC00013950 от 14.12.2020 г.).

В настоящее время на месторождении Юго-Западный Карабулак сырой газ максимально используется на собственные нужды в виде топлива в печах подогрева нефти промысла, а оставшийся объем газа подается на УПГ месторождения Кенлык, газ сжигается только в объеме неизбежного сжигания, регламентированного ПРППГ.



Согласно планам Программы развития переработки сырого газа по месторождению Юго-Западный Карабулак приняты решения продолжить приоритетное использование сырого газа на собственные нужды в виде топлива на печах подогрева нефти промысла, а излишек газа транспортировать на УПГ месторождения Кенлык.



### 6.5 Рекомендации к системе ППД, качеству используемого агента

В качестве источника водоснабжения для системы ППД на месторождении Юго-Западный Карабулак используются воды, извлекаемые попутно с нефтью. Вода закачивается в горизонт М-II.

*Территория АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз»*

В фонде нагнетательных скважин на 01.01.2021 г. под закачкой рабочего агента находилось 8 скважин (5, 31, 32, 33, 41, 43, 49 и 52).

Динамика ежемесячной закачки воды по территории АО «ПКР» за анализируемый период приведена в таблице 6.5.1.

**Таблица 6.5.1 – Динамика закачки воды на территории АО «ПКР»**

| Год  | Закачка воды, м <sup>3</sup> | Всего, м <sup>3</sup> |
|------|------------------------------|-----------------------|
| 2019 | 521690                       | 2908380               |
| 2020 | 2386690                      |                       |

Годовая закачка составила в 2019 г. 521690 м<sup>3</sup>, в 2020 г. 2386690 м<sup>3</sup>.

*Территория ТОО «СаутсОйл»*

На месторождении фонд нагнетательных скважин на I объекте (горизонт М-II) составляет 4 единицы (скв. ЮК - 1, 3, 8, 39).

Динамика ежегодной закачки воды по месторождению Юго-Западный Карабулак территории ТОО «СО» за анализируемый период приведена в таблице 6.5.2.

**Таблица 6.5.2 – Динамика закачки воды на территории ТОО «СО»**

| Год  | Закачка воды, м <sup>3</sup> | Всего, м <sup>3</sup> |
|------|------------------------------|-----------------------|
| 2019 | 401 422                      | 735 626               |
| 2020 | 334 204                      |                       |

Годовая закачка составила в 2019 г. 401422 м<sup>3</sup>, в 2020 г. 334204 м<sup>3</sup>.

#### Общие требования к водоподготовке

Для того чтобы избежать осложнений при закачке воды в пласт, закачиваемая вода должна соответствовать установленным требованиям на основании СТ РК 1662-2007, приведённым в таблице 6.5.3.

**Таблица 6.5.3 - Требования к закачиваемой воде**

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Стабильность карбонатная и сульфатная | - стабильна                          |
| Совместимость с пластовыми водами     | - снижение приемистости не более 20% |
| Количество мехпримесей                | - по коллекторским свойствам         |
| Размер взвешенных частиц              | - 90% менее 2 мкм                    |



|                                                     |                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| Содержание нефтепродуктов                           | - по коллекторским свойствам |
| Содержание кислорода                                | - менее 0,5 мг/л             |
| Содержание сероводорода                             | - отсутствие                 |
| Содержание сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ) | - отсутствие                 |

Карбонатная стабильность является одним из основных критериев оценки пригодности воды для заводнения нефтяных пластов, поскольку в процессах образования нерастворимых солей карбонаты занимают первое место. Их образование будет происходить как в объеме воды с образованием дополнительного количества механических примесей, так и на поверхностях породы, водоводов и оборудования.

Сульфатная стабильность рассчитывается при наличии достаточного количества сульфатов в воде.

Совместимость закачиваемой воды с пластовой водой и породой заключается в том, что она не должна взаимодействовать с пластовой водой и породой коллектора продуктивного пласта с образованием нерастворимых соединений. СТ РК 1662-2007 предусматривает снижение приемистости не более 20% с начала закачки с учетом последующего восстановления приемистости до ее первоначальной величины.

Содержание механических примесей и нефтепродуктов является определяющей нормой качества воды. Данные требования к качеству закачиваемых вод формулируются исходя из коллекторских свойств породы. По содержанию механических примесей и нефтепродуктов в соответствии с СТ РК 1662-2007 определены следующие нормы (таблица 6.5.4).

**Таблица 6.5.4 - Нормы содержания механических примесей и нефтепродуктов в воде**

| Проницаемость пористой среды коллектора, мкм <sup>2</sup> | Коэффициент трещиноватости коллектора | Допустимое содержание в воде, мг/л |       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------|
|                                                           |                                       | Механических примесей              | Нефти |
| До 0,1                                                    | -                                     | до 3                               | до 5  |
| Свыше 0,1                                                 | -                                     | до 5                               | до 10 |
| До 0,35                                                   | от 6,5 до 2                           | до 15                              | до 15 |
| Свыше 0,35                                                | менее 2                               | до 30                              | до 30 |
| До 0,6                                                    | от 3,5 до 3,6                         | до 40                              | до 40 |
| Свыше 0,6                                                 | менее 3,6                             | до 50                              | до 50 |

Размер взвешенных частиц. Стандартом предусмотрено в закачиваемой воде не более 90% частиц размером менее 2 мкм.

Содержание кислорода нормируется величиной менее 0,5 мг/л. Такой предел установлен исходя из минимальных коррозионных повреждений промыслового оборудования.



Содержание сульфатовосстанавливающих бактерий и сероводорода в воде не допускается. Бактерии данного вида продуцируют сероводород. Сероводород резко увеличивает скорость коррозии металла и снижает срок службы наземного и подземного оборудования.

Обеспечение качества воды необходимо осуществлять доступными техническими средствами с оптимальными эксплуатационными затратами.

Для коллекторских свойств пластов месторождения, принятых для расчетов, требования к концентрации мехпримесей и нефти по проницаемости имеют показатели, приведенные в таблице 6.5.5.

**Таблица 6.5.5 - Требования к качеству закачиваемых вод для горизонта М-II м-ния Ю-3. Карабулак**

| Показатели                      | Величина |
|---------------------------------|----------|
| Горизонт                        | М-II     |
| Проницаемость, мкм <sup>2</sup> | 170,2    |
| Мехпримеси, мг/л                | до 50    |
| Нефть, мг/л                     | до 50    |

Таким образом, для заводнения горизонта М-II количество мехпримесей и нефтепродуктов в закачиваемой воде не должно превышать 50 мг/л.

#### Контроль за качеством закачиваемой воды

##### *Территория АО «ПКР»*

Содержание мехпримесей и нефти на УПСВ, БКНС, скв.69 и 63 приведено в таблице 6.5.6 только за 2019 г.

**Таблица 6.5.6 - Содержание механических примесей и нефти в воде на территории АО «ПКР»**

| Дата       | Место отбора | Содержание мехпримесей, мг/л | Содержание нефти, мг/л |
|------------|--------------|------------------------------|------------------------|
| 16.01.2019 | скв. 69      | 31,8                         |                        |
| 19.01.2019 | скв. 63      | 22,7                         |                        |

Значение показателей качества не превышает требуемых величин.

##### *Территория ТОО «СаутсОйл»*

На территории ТОО «СО» содержание нефтепродуктов в воде определяется на БКНС и УПСВ. В таблице 6.5.7 показано содержание нефтепродуктов за 2019 – 2020 гг.

**Таблица 6.5.7 - Содержание нефти в воде на территории ТОО «СО» в 2019 – 2020 гг.**

| Дата          | Содержание нефти, мг/дм <sup>3</sup> , УПСВ | Содержание нефти, мг/дм <sup>3</sup> , БКНС |
|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Январь 2019   | 0,28                                        | 0,73                                        |
| Февраль 2019  | 0,33                                        | 0,75                                        |
| Март 2019     | 0,39                                        | 0,78                                        |
| Апрель 2019   | 0,36                                        | 0,72                                        |
| Май 2019      |                                             | 0,68                                        |
| Июнь 2019     |                                             | 0,72                                        |
| Июль 2019     |                                             | 0,77                                        |
| Август 2019   |                                             | 0,77                                        |
| Сентябрь 2019 |                                             | 0,8                                         |
| Октябрь 2019  |                                             | 0,78                                        |
| Ноябрь 2019   |                                             | 0,62                                        |
| Декабрь 2019  |                                             | 0,6                                         |
| Январь 2020   | 0,47                                        | 0,59                                        |
| Февраль 2020  |                                             | 0,58                                        |
| Март 2020     |                                             | 0,56                                        |
| Апрель 2020   |                                             | 0,55                                        |
| Май 2020      |                                             | 0,67                                        |
| Июнь 2020     |                                             | 0,65                                        |
| Июль 2020     |                                             | 0,66                                        |
| Август 2020   |                                             | 0,61                                        |
| Сентябрь 2020 |                                             | 0,57                                        |
| Октябрь 2020  |                                             | 0,58                                        |
| Ноябрь 2020   |                                             | 0,56                                        |
| Декабрь 2020  |                                             | 0,57                                        |

Значение содержание нефтепродуктов не превышает требуемых величин.

Данных за другие месяцы 2019 г и за 2020 г., в том числе и по механическим примесям не предоставлены.

Согласно Единых Правил по рациональному и комплексному использованию недр (приказ № 239 МЭ РК от 15.06.18 г), необходимо регулярно проводить замеры содержания в закачиваемой воде нефтепродуктов и механических примесей (п.338).

Чтобы выявить слабые места водоподготовки, своевременно корректировать работу очистного оборудования и в результате выполнить необходимую модернизацию или реконструкцию, следует сохранить ежедневную периодичность отбора и анализа проб, установленную последним проектным документом, Такая периодичность требуется до тех пор, пока процесс водоподготовки не будет соответствовать нормативам.

Контроль за качеством воды для заводнения требуется осуществлять как минимум на выходе из водоочистой установки и на устье наиболее удаленной нагнетательной скважины. Исследования свойств и качества нагнетаемой в пласт воды после ввода системы ППД проводятся для достоверного описания свойств и реального качества воды, предназначенной для поддержания пластового давления, а также требований, предъявляемых к системе ППД. С этой целью осуществляется отбор проб и 6-ти компонентный химический анализ состава воды, а также железа, растворенных CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S,



кислорода, концентрации механических примесей и нефтепродуктов.

Для выявления активности сульфатредукции производится отбор проб и их посев в питательную среду для определения количества сульфатовосстанавливающих бактерий (СВБ). Пробы для посева отбирать из закачиваемой воды и при самоизливах нагнетательных скважин.

Анализ закачиваемой воды на содержание количества механических примесей и нефтепродуктов должен осуществляться ежедневно (по пробам на БКНС или нагнетательных скважинах).

Другие вышеуказанные исследования качества воды производятся с периодичностью 1 раз в месяц.

В случае дефицита воды требуется провести разведку водоносных горизонтов и подсчет запасов, который покажет, хватит ли артезианской воды для нужд месторождения.

Ожидаемый дефицит воды необходимо будет компенсировать за счет добычи дополнительной воды из подземных скважин.

Подземная вода имеет повсеместное распространение в пределах двух гидрогеологических ярусов – верхних с водами юрской продуктивной толщи, и нижних с водами триаса. Бурение куста водозаборных скважин позволит снять проблему дефицита воды.

Мощности сооружений системы ППД должны быть рассчитаны в соответствии с приведёнными уровнями закачки воды и с учётом надёжной работы в соответствующем климатическом поясе.

## 7 РЕКОМЕНДАЦИИ К КОНСТРУКЦИЯМ СКВАЖИН И ПРОИЗВОДСТВУ БУРОВЫХ РАБОТ, МЕТОДАМ ВСКРЫТИЯ ПЛАСТОВ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

### 7.1 Рекомендации к конструкциям скважин и производству буровых работ

#### 7.1.1 Рекомендации к конструкциям скважин

С учетом горно-геологических условий бурения, на основании опыта пробуренных скважин и в соответствии с требованиями нормативных документов Республики Казахстан [22 32], для разработки нижнемеловых продуктивных горизонтов рекомендуется следующая конструкция скважин:

- **Направление 426 мм** устанавливается с целью предотвращения размыва устья скважины при бурении под кондуктор и обвязки устья скважины с циркуляционной системой. Цементируется до устья.
- **Кондуктор 323,9 мм** устанавливается для перекрытия верхних неустойчивых отложений палеогена, на устье устанавливается ПВО. Цементируется до устья.
- **Промежуточная колонна 244,5 мм** устанавливается для перекрытия водоносных горизонтов и безопасного вскрытия продуктивных горизонтов, на устье устанавливается ПВО. Цементируется до устья.
- **Эксплуатационная колонна 168,3 мм** устанавливается для испытания и эксплуатации продуктивных горизонтов. Цементируется до устья.

Рекомендуемая конструкция скважин приведена в таблице 7.1.1.

**Таблица 7.1.1 – Рекомендуемая конструкция скважин**

| ь                                                                                                                                             | Диаметр, мм |         | Глубина спуска, м | Высота подъема цемента от устья, м |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|-------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                               | долото      | колонна |                   |                                    |
| 1. Направление                                                                                                                                | 508,0       | 426,0   | 10                | 0                                  |
| 2. Кондуктор                                                                                                                                  | 393,7       | 323,9   | 40                | 0                                  |
| 3. Промежуточная                                                                                                                              | 295,3       | 244,5   | 650               | 0                                  |
| 4. Эксплуатационная колонна                                                                                                                   | 215,9       | 168,3   | 1650              | 0                                  |
| Примечание - Глубина спуска обсадных колонн уточняется по результатам ГИС в соответствии с интервалами залегания перекрываемых ими отложений. |             |         |                   |                                    |

Окончательные решения по конструкции скважин, выбору типа и компонентного состава бурового раствора, технологии цементирования и высоте подъема цемента за колоннами, методам освоения будут приняты при разработке технического проекта на строительство скважин.

### ***7.1.2 Рекомендации к производству буровых работ***

Выбор буровой установки производится в соответствии с проектной глубиной и конструкцией скважин. Бурение скважин рекомендуется производить с мобильной буровой установки с грузоподъемностью, достаточной для спуска максимально тяжелой обсадной/бурильной колонны и ведения аварийных работ - допустимая нагрузка на крюке должна превышать вес наиболее тяжелой бурильной колонны в воздухе не менее чем на 40 % [22].

Буровая установка должна быть оснащена необходимыми средствами механизации рабочих процессов, контроля и управления процессом бурения, иметь систему приготовления и обработки бурового раствора, комплекс очистных сооружений для трехступенчатой очистки бурового раствора и другие системы для обеспечения жизнедеятельности и безопасности персонала, иметь достаточное количество долот с вооружением, соответствующим литологии пород в разрезе.

Буровая установка должна соответствовать требованиям нормативных документов Республики Казахстан по безопасности ведения буровых работ и защиты окружающей природной среды [22, 32].

### ***7.1.3 Рекомендации к технологии и качеству цементирования скважин***

Выбор технологии цементирования обсадных колонн и тампонажных материалов проведен с учетом геологических условий, рекомендуемых конструкций скважин и анализа крепления ранее пробуренных скважин.

Рекомендации по цементированию скважин представлены в таблице 7.1.2.

**Таблица 7.1.2 - Рекомендации по цементированию обсадных колонн**

| Наименование показателей                         | Кондуктор<br>323,9 мм х 40 м         | Промежуточная колонна<br>244,5 мм х 650 м                 |                                     | Эксплуатационная колонна<br>168,3 мм х 1650 м            |                                                              |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                      | I порция                                                  | II порция                           | I порция                                                 | II порция                                                    |
| Высота подъема цемента                           | до устья                             | до устья                                                  | на 100-150м выше башмака колонны    | до устья                                                 | на 150-200м выше кровли продуктивных горизонтов              |
| Тип цемента                                      | ПЦТ I-CC-50                          | ПЦТ I-CC-50                                               | ПЦТ I-CC-100 или класс G            | ПЦТ I-CC-100 или класс G                                 |                                                              |
| Плотность цементного раствора, г/см <sup>3</sup> | 1,85                                 | 1,55                                                      | 1,90                                | 1,55                                                     | 1,90                                                         |
| Добавки                                          | ускоритель схватывания, пеногаситель | облегчающая добавка, ускоритель схватывания, пеногаситель | понижитель водоотдачи, пеногаситель | облегчающая добавка, понижитель водоотдачи, пеногаситель | понижитель водоотдачи, замедлитель схватывания, пеногаситель |
| Буферная жидкость                                | техническая вода                     | техническая вода, ПАВ                                     |                                     | техническая вода, ПАВ, буферный материал                 |                                                              |

Для получения надежной изоляции и обеспечения качественного цементирования рекомендуется проводить следующий комплекс мероприятий:

- обеспечивать качественную подготовку ствола скважины перед проведением процесса цементирования (применять ингибированные буровые растворы; использовать буферные жидкости с добавлением ПАВ для эффективного удаления толстой глинистой корки со стенок скважины и поверхности обсадных колонн; обеспечивать минимальный разрыв во времени между окончанием проработки ствола и началом процесса цементирования);
- применять эффективные добавки и химреагенты (облегчающие добавки, понизители водоотдачи, регуляторы сроков схватывания и др.) для регулирования свойств тампонажных растворов и получения качественного тампонажного камня;
- обеспечивать наиболее эффективный режим течения буферной жидкости и цементных растворов в затрубном пространстве;
- использовать две цементирующие пробки для наилучшего разделения бурового и цементного растворов;
- расхаживать обсадные колонны в процессе цементирования;
- применять технологическую оснастку (центраторы, турбулизаторы, скребки) в соответствии с нормами и требованиями технических проектов на строительство скважин.



## **7.2 Рекомендации к методам вскрытия продуктивных пластов и освоения скважин**

### **7.2.1 Выбор и обоснование типа промывочной жидкости при первичном вскрытии**

Требования к буровым растворам разработаны с учетом всех возможных осложнений, которые базируются на геологической информации по месторождению Юго-Западный Карабулак.

При разработке программы по буровым растворам необходимо учесть все проблемы, связанные с геолого-техническими условиями проводки скважин:

- осыпи;
- кавернообразования и сужения ствола скважины;
- прихватоопасность;
- нефтегазопроявления.

При бурении под эксплуатационную колонну, как сама продуктивная толща, так и вышележащие пласты вскрываются совместно и имеют высокое содержание (до 50%) высококоллоидальных легкодиспергирующихся глин и аргиллитов, склонных к осыпям стенок скважины. Как следствие, наличие осыпей приводит к кавернозности ствола скважины и прихватоопасности колонн при использовании неингибированных систем промывочных жидкостей. При использовании неингибированных систем бурового раствора велика вероятность роста их реологических и структурно-механических показателей за счет обогащения водочувствительными, легкодиспергирующимися глинами и аргиллитами разреза. Это, в свою очередь, может приводить к ухудшению качества промывки ствола скважины и очистки его от выбуренной породы, поглощению бурового раствора, необоснованному увеличению расхода химических реагентов и, самое главное, кольматации призабойной зоны пласта глинистыми частицами, т.е. ухудшению продуктивности скважин.

С целью максимального сохранения коллекторских характеристик продуктивных пластов и предупреждения всех вышеперечисленных осложнений, которые могут возникнуть при первичном вскрытии, бурение их необходимо производить с использованием ингибированных KCl (либо использовать другие реагенты ингибиторы глин разреза) полимерных систем буровых растворов, которые должны отвечать основным требованиям, предъявляемым к ним:

- низкое содержание в них твердой фазы;
- используемые химические реагенты должны быть биоразлагаемыми и не засоряющими пласт (крахмальные реагенты, биополимеры);



- так как в нефтяном газе содержится  $\text{CO}_2$ , необходимо за 50-100 м до вскрытия продуктивного пласта ввести поглотитель или нейтрализатор углекислого газа и продолжать вводить в процессе бурения;
- для наибольшего сохранения коллекторских характеристик и недопущения закупорки продуктивного пласта в качестве утяжелителя бурового раствора рекомендуется использовать кислоторастворимые карбонатные утяжелители;
- в случае возникновения поглощений бурового раствора в продуктивных пластах, необходимо использовать кислоторастворимый временно закупоривающий агент (карбонат кальция разного помола и конфигурации частиц) во избежание загрязнения коллектора.

За 50-100 м до кровли продуктивных пластов произвести полную очистку бурового раствора от наработанной твердой фазы и утяжелить его до необходимой плотности карбонатом кальция.

Периодически, в процессе бурения и при подготовке ствола скважины к спуску эксплуатационной колонны, с целью дополнительной очистки ствола скважины от оставшейся в нем выбуренной породы (особенно в кавернозной части ствола) прокачивать специально приготовленную вязкую пачку раствора той же плотности в количестве 6-7 м<sup>3</sup>.

С целью сохранения и регулирования технологических показателей бурового раствора (особенно по поддержанию твердой фазы и плотности), предусмотреть трехступенчатую очистку от выбуренной породы: вибросита, оснащенные сетками с размером ячеек для грубой и тонкой очистки, песко- и илоотделители, центрифуга – при необходимости.

### ***7.2.2 Выбор и обоснование типа перфорационной жидкости***

С целью сохранения коллекторских характеристик продуктивных пластов необходимо использовать наиболее эффективные жидкости для заканчивания скважин перфорацией, которыми являются очищенные от механических примесей водные растворы хлористых солей, концентрация которых определяется величиной плотности рассола, необходимой для безопасного вскрытия пластов в каждом конкретном случае.

Для предупреждения значительного поступления рассола в пласт, в результате его высокой фильтрации, рассол необходимо загущать специальными загущающими полимерами.

Для снижения поверхностного натяжения на границе сред, необходимо вводить неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ).



### **7.2.3 Рекомендации к методам вторичного вскрытия пластов и освоения скважин**

В каждой конкретной скважине подготовительные работы, вторичное вскрытие пластов и освоение рекомендуется проводить по индивидуальному плану организации работ, составленному в соответствии с техническим проектом на строительство скважины, Правилами [22] и утвержденному недропользователем с указанием руководителя работ, технологии и оборудования.

Кумулятивную перфорацию рекомендуется проводить Ø114 мм корпусными перфораторами с зарядами DYNA WELL39g DP St RDX (или аналогичными). Плотность перфорации 16 отв. на 1 п.м.

Вторичное вскрытие пласта рекомендуется проводить одним из двух способов:

1 После создания нормативного противодействия на пласт спуском перфораторов на каротажном кабеле;

2 Спуском перфораторов на насосно-компрессорных трубах и созданием нормативной депрессии на пласт.

При первом способе рекомендуется заполнить интервал перфорации и на 200 м выше перфорационной жидкостью, не оказывающей негативного воздействия на фильтрационно-ёмкостные свойства продуктивного пласта и соответствующей рекомендациям, изложенным в п. 7.2.2. Оставшийся объем заполнить буровым раствором плотностью, не превышающей плотность перфорационной жидкости, и обеспечить нормативное противодействие на вскрываемый пласт.

При втором способе перед спуском компоновки скважину рекомендуется промыть технической водой. В компоновку спускаемого оборудования может входить (или не входить) пакер. После установки перфораторов в интервал перфорации и пакеровки (или без пакеровки) снизить уровень жидкости в НКТ (или в скважине) сваби́рованием для создания нормативной депрессии на пласт. Перфорировать скважину.

Вызов притока рекомендуется проводить сваби́рованием.

В случае получения промышленного притока нефти спустить подземное оборудование для механизированной добычи.

В случае получения притока воды установить цементный мост (ЦМ) или мостовую пробку (МП) и перейти на вышележащий объект.

В случае получения не промышленного притока нефти рекомендуется произвести дострел близлежащего нефтесодержащего пласта для получения суммарного промышленного притока.

В случае отсутствия притока нефти из всех перспективных пластов, указанных в техническом проекте на строительство скважины, скважину рекомендуется принять на баланс недропользователя для составления дальнейшего плана работ и его реализации.

## **8 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПЛАНА ДОБЫЧИ НЕФТИ, ГАЗА И ОБЪЕМОВ БУРОВЫХ РАБОТ**

Обоснование проекта плана добычи нефти и попутного газа выполнено на основе расчета технико-экономических показателей по годам и технических решений, приведенных в разделах 3-5.

В таблицах 8.1-8.9 приведены плановые показатели по объемам бурения, добыче нефти, газа, закачке воды, а также динамика фонда и средних дебитов скважин по объектам разработки и в целом по месторождению Юго-Западный Карабулак для рекомендуемого варианта разработки.

Таблица 8.1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. Контрактная территория АО «ПКРР»

| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  |
| 1                                                                              | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 62,2  | 61,1  | 62,5  | 47,3  | 46,1  | 45,0  | 46,2  | 42,0  | 38,6  | 36,0  | 33,3  | 30,7  | 28,5  | 26,5  | 24,6  | 23,1  | 21,5  | 19,8  | 18,3  | 16,8  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 62,2  | 58,4  | 59,9  | 47,3  | 41,1  | 42,7  | 42,0  | 42,0  | 38,6  | 36,0  | 33,3  | 30,7  | 28,5  | 26,5  | 24,6  | 23,1  | 21,5  | 19,8  | 18,3  | 16,8  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,00  | 2,77  | 2,63  | 0,00  | 4,93  | 2,28  | 4,21  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 62,16 | 61,12 | 62,49 | 47,32 | 46,07 | 45,01 | 46,17 | 42,02 | 38,61 | 36,03 | 33,31 | 30,74 | 28,51 | 26,54 | 24,58 | 23,10 | 21,52 | 19,76 | 18,28 | 16,83 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 1     | 1     | 0     | 3     | 2     | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 1     | 1     | 0     | 3     | 2     | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0,0   | 16,9  | 15,4  | 0,0   | 14,0  | 12,7  | 11,6  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 183   | 183   | 0     | 183   | 183   | 183   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 1700  | 1700  | 0     | 1700  | 1700  | 1700  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0,0   | 1,7   | 1,7   | 0,0   | 5,1   | 3,4   | 5,1   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0,00  | 1,7   | 1,7   | 0,0   | 5,1   | 3,4   | 5,1   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 329   | 329   | 0     | 986   | 657   | 986   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0,00  | 0,00  | 5,6   | 0     | 0,0   | 13    | 8,4   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | -7,54 | 62,16 | 58,35 | 59,86 | 47,32 | 41,14 | 42,73 | 41,96 | 42,02 | 38,61 | 36,03 | 33,31 | 30,74 | 28,51 | 26,54 | 24,58 | 23,10 | 21,52 | 19,76 | 18,28 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | -7,54 | 62,16 | 63,90 | 59,86 | 47,32 | 53,69 | 51,10 | 41,96 | 42,02 | 38,61 | 36,03 | 33,31 | 30,74 | 28,51 | 26,54 | 24,58 | 23,10 | 21,52 | 19,76 | 18,28 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 62,16 | 58,35 | 59,86 | 47,32 | 41,14 | 42,73 | 41,96 | 42,02 | 38,61 | 36,03 | 33,31 | 30,74 | 28,51 | 26,54 | 24,58 | 23,10 | 21,52 | 19,76 | 18,28 | 16,83 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин, тыс.т.                          | 70    | -4    | -4    | -13   | -6    | -11   | -9    | 0     | -3    | -3    | -3    | -3    | -2    | -2    | -2    | -1    | -2    | -2    | -1    | -1    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -924  | -6    | -6    | -21   | -13   | -20   | -18   | 0     | -8    | -7    | -8    | -8    | -7    | -7    | -7    | -6    | -7    | -8    | -7    | -8    |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0,0   | 6,2   | 5,6   | 0,0   | 15,3  | 9,3   | 12,7  | 0,0   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 0     | 1     | 0     | 0     | 2     | 0     | 1     | 1     | 2     | 0     | 0     | 0     | 2     | 1     | 3     | 0     | 0     | 0     | 2     | 1     |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 31    | 33    | 33    | 29    | 33    | 36    | 38    | 36    | 36    | 36    | 36    | 34    | 33    | 30    | 30    | 30    | 30    | 28    | 27    | 25    |
| в том числе нагнет, в отработке, шт                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 31    | 33    | 33    | 29    | 33    | 36    | 38    | 36    | 36    | 36    | 36    | 34    | 33    | 30    | 30    | 30    | 30    | 28    | 27    | 25    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Перевод добыв. скважин в ППД, ед.                                              | 0     | 2     | 1     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 10    | 12    | 13    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 10    | 12    | 13    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 54,5  | 53,4  | 51,9  | 51,3  | 51,9  | 49,2  | 48,7  | 47,1  | 47,3  | 46,6  | 45,9  | 45,6  | 45,8  | 46,7  | 48,0  | 47,1  | 46,3  | 46,3  | 46,5  | 47,7  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 54,5  | 54,3  | 52,9  | 54,1  | 51,1  | 50,4  | 48,7  | 49,7  | 50,0  | 49,2  | 48,4  | 48,2  | 48,3  | 49,3  | 50,7  | 49,7  | 48,9  | 48,8  | 49,1  | 50,3  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 19,1  | 18,2  | 0,0   | 34,0  | 15,7  | 29,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 89,0  | 88,5  | 88,3  | 90,5  | 90,8  | 91,5  | 91,8  | 92,3  | 92,7  | 93,1  | 93,5  | 93,8  | 94,0  | 94,2  | 94,5  | 94,8  | 95,0  | 95,3  | 95,4  | 95,6  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 89,0  | 88,7  | 88,4  | 90,5  | 91,2  | 91,7  | 92,1  | 92,3  | 92,7  | 93,1  | 93,5  | 93,8  | 94,0  | 94,2  | 94,5  | 94,8  | 95,0  | 95,3  | 95,4  | 95,6  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 85,5  | 85,5  | 0,0   | 85,5  | 85,5  | 85,5  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |

Продолжение таблицы 8.1

|                                                              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут            | 6,3    | 6,1    | 6,1    | 4,9    | 4,8    | 4,2    | 4,0    | 3,6    | 3,4    | 3,2    | 3,0    | 2,8    | 2,7    | 2,7    | 2,6    | 2,5    | 2,3    | 2,2    | 2,1    | 2,1    |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 6,3    | 5,5    | 5,6    | 5,0    | 4,0    | 3,7    | 3,5    | 3,6    | 3,3    | 3,0    | 2,8    | 2,8    | 2,6    | 2,7    | 2,5    | 2,3    | 2,2    | 2,1    | 2,1    | 2,0    |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 562,6  | 533,3  | 534,3  | 495,9  | 501,9  | 529,8  | 562,1  | 543,4  | 531,8  | 523,7  | 515,3  | 498,4  | 478,8  | 459,2  | 449,6  | 440,6  | 433,5  | 418,7  | 399,5  | 386,8  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 562,6  | 514,1  | 516,1  | 495,9  | 467,9  | 514,1  | 533,1  | 543,4  | 531,8  | 523,7  | 515,3  | 498,4  | 478,8  | 459,2  | 449,6  | 440,6  | 433,5  | 418,7  | 399,5  | 386,8  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0    | 19,1   | 18,2   | 0,0    | 34,0   | 15,7   | 29,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 562,6  | 533,3  | 534,3  | 495,9  | 501,9  | 529,8  | 562,1  | 543,4  | 531,8  | 523,7  | 515,3  | 498,4  | 476,9  | 459,2  | 449,6  | 440,6  | 433,5  | 418,7  | 399,5  | 386,8  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 6129   | 6662   | 7196   | 7692   | 8194   | 8724   | 9286   | 9829   | 10361  | 10885  | 11400  | 11898  | 12377  | 12836  | 13286  | 13727  | 14160  | 14579  | 14978  | 15365  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 2569,9 | 2631,0 | 2693,5 | 2740,8 | 2786,9 | 2831,9 | 2878,0 | 2920,1 | 2958,7 | 2994,7 | 3028,0 | 3058,7 | 3087,2 | 3113,8 | 3138,4 | 3161,5 | 3183,0 | 3202,7 | 3221,0 | 3237,9 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,317  | 0,325  | 0,332  | 0,338  | 0,344  | 0,349  | 0,355  | 0,360  | 0,365  | 0,369  | 0,374  | 0,377  | 0,381  | 0,384  | 0,387  | 0,390  | 0,393  | 0,395  | 0,397  | 0,399  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 77,2   | 79,1   | 81,0   | 82,4   | 83,8   | 85,1   | 86,5   | 87,8   | 88,9   | 90,0   | 91,0   | 91,9   | 92,8   | 93,6   | 94,3   | 95,0   | 95,7   | 96,3   | 96,8   | 97,3   |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 1,9    | 1,8    | 1,9    | 1,4    | 1,4    | 1,4    | 1,4    | 1,3    | 1,2    | 1,1    | 1,0    | 0,9    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | 0,5    | 0,5    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 7,6    | 8,1    | 9,0    | 7,5    | 7,9    | 8,3    | 9,3    | 9,4    | 9,5    | 9,8    | 10,0   | 10,3   | 10,6   | 11,1   | 11,5   | 12,2   | 13,0   | 13,7   | 14,7   | 15,9   |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 464,7  | 464,5  | 455,9  | 443,6  | 451,8  | 462,0  | 466,3  | 455,7  | 447,1  | 440,0  | 432,5  | 418,3  | 400,2  | 384,5  | 376,2  | 368,8  | 362,9  | 351,6  | 336,9  | 327,4  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 2851,4 | 3315,9 | 3771,8 | 4215,4 | 4667,3 | 5129,3 | 5595,6 | 6051,3 | 6498,3 | 6938,3 | 7370,8 | 7789   | 8189   | 8574   | 8950   | 9319   | 9682   | 10033  | 10370  | 10698  |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 4,4    | 4,3    | 4,4    | 3,3    | 3,1    | 2,9    | 2,8    | 2,6    | 2,4    | 2,3    | 2,1    | 1,9    | 1,8    | 1,7    | 1,5    | 1,4    | 1,3    | 1,2    | 1,2    | 1,1    |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 84,7   | 89,0   | 93,3   | 96,6   | 99,7   | 102,7  | 105,5  | 108,2  | 110,6  | 112,8  | 114,9  | 116,8  | 118,6  | 120,2  | 121,8  | 123,2  | 124,5  | 125,8  | 126,9  | 128,0  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 70,5   | 70,0   | 69,7   | 69,6   | 67,9   | 65,3   | 61,7   | 62,2   | 62,6   | 62,5   | 62,4   | 62,3   | 62,3   | 62,2   | 62,0   | 62,0   | 62,3   | 62,6   | 63,0   | 63,5   |



Продолжение таблицы 8.1

| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  | 2049  | 2050  | 2051  |
| 1                                                                              | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 14,4  | 12,6  | 10,8  | 9,8   | 7,8   | 7,5   | 7,1   | 6,4   | 5,0   | 4,4   | 3,4   |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 14,4  | 12,6  | 10,8  | 9,8   | 7,8   | 7,5   | 7,1   | 6,4   | 5,0   | 4,4   | 3,4   |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 14,45 | 12,58 | 10,83 | 9,77  | 7,79  | 7,47  | 7,14  | 6,40  | 4,97  | 4,35  | 3,40  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 16,83 | 14,45 | 12,58 | 10,83 | 9,77  | 7,79  | 7,47  | 7,14  | 6,40  | 4,97  | 4,35  |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 16,83 | 14,45 | 12,58 | 10,83 | 9,77  | 7,79  | 7,47  | 7,14  | 6,40  | 4,97  | 4,35  |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 14,45 | 12,58 | 10,83 | 9,77  | 7,79  | 7,47  | 7,14  | 6,40  | 4,97  | 4,35  | 3,40  |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин, тыс.т.                          | -2    | -2    | -2    | -1    | -2    | 0     | 0     | -1    | -1    | -1    | -1    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -14   | -13   | -14   | -10   | -20   | -4    | -4    | -10   | -22   | -12   | -22   |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 2     | 3     | 1     | 2     | 0     | 7     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 22    | 21    | 19    | 19    | 12    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    |
| в том числе нагнет., в отработке,шт                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 22    | 21    | 19    | 19    | 12    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Перевод добыв. скважин в ППД , ед.                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 1     | 0     | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 15    | 15    | 14    | 14    | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 15    | 15    | 14    | 14    | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 48,6  | 50,9  | 50,7  | 51,3  | 49,6  | 65,0  | 65,7  | 63,2  | 58,5  | 55,2  | 52,0  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 51,3  | 53,7  | 53,5  | 54,2  | 52,3  | 68,6  | 69,4  | 66,7  | 61,7  | 58,3  | 54,8  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 95,9  | 96,3  | 96,6  | 96,8  | 96,8  | 96,8  | 96,8  | 97,1  | 97,5  | 97,7  | 98,1  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 95,9  | 96,3  | 96,6  | 96,8  | 96,8  | 96,8  | 96,8  | 97,1  | 97,5  | 97,7  | 98,1  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,0   | 1,9   | 1,7   | 1,6   | 1,6   | 2,1   | 2,1   | 1,9   | 1,4   | 1,3   | 1,0   |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 2,0   | 1,8   | 1,7   | 1,6   | 2,0   | 2,1   | 2,0   | 1,8   | 1,4   | 1,2   | 0,9   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 356,1 | 341,5 | 316,5 | 304,5 | 239,8 | 233,2 | 225,7 | 217,0 | 200,7 | 189,4 | 178,3 |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 356,1 | 341,5 | 316,5 | 304,5 | 239,8 | 233,2 | 225,7 | 217,0 | 200,7 | 189,4 | 178,3 |
| из новых, тыс.т.                                                               | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 356,1 | 341,5 | 316,5 | 304,5 | 239,8 | 233,2 | 225,7 | 217,0 | 200,7 | 189,4 | 178,3 |





Продолжение таблицы 8.1

| 1                                                            | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     | 29     | 30     | 31     | 32     |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 15721  | 16063  | 16379  | 16684  | 16923  | 17157  | 17382  | 17599  | 17800  | 17989  | 18168  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 3252,3 | 3264,9 | 3275,7 | 3285,5 | 3293,3 | 3300,7 | 3307,9 | 3314,3 | 3319,2 | 3323,6 | 3327,0 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,401  | 0,403  | 0,404  | 0,405  | 0,406  | 0,407  | 0,408  | 0,409  | 0,409  | 0,410  | 0,410  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 97,8   | 98,1   | 98,5   | 98,8   | 99,0   | 99,2   | 99,4   | 99,6   | 99,8   | 99,9   | 100,0  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,4    | 0,4    | 0,3    | 0,3    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,1    | 0,1    | 0,1    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 16,2   | 16,8   | 17,4   | 19,1   | 18,8   | 22,1   | 27,2   | 33,5   | 39,1   | 56,1   | 100,0  |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 318,1  | 306,3  | 287,1  | 277,4  | 234,4  | 227,8  | 220,5  | 211,6  | 195,1  | 183,9  | 172,6  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 11016  | 11322  | 11609  | 11887  | 12121  | 12349  | 12569  | 12781  | 12976  | 13160  | 13332  |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | 0,5    | 0,5    | 0,4    | 0,3    | 0,3    |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 128,9  | 129,8  | 130,5  | 131,2  | 131,8  | 132,4  | 132,9  | 133,4  | 133,8  | 134,2  | 134,4  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 65,4   | 67,2   | 69,1   | 70,8   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   |



Таблица 8.2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. I объект (основная залежь М-II горизонта). Контрактная территория АО «ПКРР»

| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  |
| 1                                                                              | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 49,4  | 50,3  | 53,1  | 40,7  | 36,2  | 32,3  | 29,3  | 26,6  | 24,2  | 22,4  | 20,4  | 18,7  | 17,2  | 15,8  | 14,3  | 13,3  | 12,5  | 11,6  | 10,8  | 10,2  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 49,4  | 47,5  | 50,4  | 40,7  | 33,8  | 32,3  | 27,1  | 26,6  | 24,2  | 22,4  | 20,4  | 18,7  | 17,2  | 15,8  | 14,3  | 13,3  | 12,5  | 11,6  | 10,8  | 10,2  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,0   | 2,8   | 2,6   | 0,0   | 2,4   | 0,0   | 2,2   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 49,43 | 50,30 | 53,05 | 40,67 | 36,19 | 32,31 | 29,28 | 26,58 | 24,23 | 22,37 | 20,39 | 18,65 | 17,15 | 15,78 | 14,30 | 13,30 | 12,54 | 11,61 | 10,85 | 10,21 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 16,9  | 16,0  | 0,0   | 14,6  | 0,0   | 13,1  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 183   | 183   | 0     | 183   | 0     | 183   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 1700  | 1700  | 0     | 1700  | 0     | 1700  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0,0   | 1,7   | 1,7   | 0,0   | 1,7   | 0     | 1,7   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0,00  | 1,7   | 1,7   | 0,0   | 1,7   | 0,0   | 1,7   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 329   | 329   | 0     | 329   | 0     | 329   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0,00  | 0,00  | 5,5   | 5,3   | 0,0   | 4,8   | 0,0   | 4,3   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 60,83 | 49,43 | 47,53 | 50,42 | 40,67 | 33,80 | 32,31 | 27,12 | 26,58 | 24,23 | 22,37 | 20,39 | 18,65 | 17,15 | 15,78 | 14,30 | 13,30 | 12,54 | 11,61 | 10,85 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 60,83 | 49,43 | 53,07 | 55,68 | 40,67 | 38,58 | 32,31 | 31,43 | 26,58 | 24,23 | 22,37 | 20,39 | 18,65 | 17,15 | 15,78 | 14,30 | 13,30 | 12,54 | 11,61 | 10,85 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 49,43 | 47,53 | 50,42 | 40,67 | 33,80 | 32,31 | 27,12 | 26,58 | 24,23 | 22,37 | 20,39 | 18,65 | 17,15 | 15,78 | 14,30 | 13,30 | 12,54 | 11,61 | 10,85 | 10,21 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин, тыс.т.                          | -11   | -2    | -3    | -15   | -7    | -6    | -5    | -5    | -2    | -2    | -2    | -2    | -1    | -1    | -1    | -1    | -1    | -1    | -1    | -1    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -19   | -4    | -5    | -27   | -17   | -16   | -16   | -15   | -9    | -8    | -9    | -9    | -8    | -8    | -9    | -7    | -6    | -7    | -7    | -6    |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0,0   | 6,2   | 5,8   | 0,0   | 5,3   | 0,0   | 4,8   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 2     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Перевод скважин на др. горизонт, в т.ч. из набл.                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. на PZ горизонт, ед.                                                     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 23    | 26    | 27    | 24    | 25    | 25    | 24    | 23    | 23    | 23    | 23    | 21    | 20    | 19    | 19    | 19    | 19    | 18    | 17    | 16    |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 23    | 26    | 27    | 24    | 25    | 25    | 24    | 23    | 23    | 23    | 23    | 21    | 20    | 19    | 19    | 19    | 19    | 18    | 17    | 16    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Перевод добыв. скважин в ППД, ед.                                              | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 8     | 9     | 9     | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 8     | 9     | 9     | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 90,4  | 64,7  | 60,2  | 58,7  | 57,8  | 56,2  | 55,5  | 56,0  | 56,2  | 55,5  | 54,8  | 55,3  | 56,9  | 57,1  | 57,3  | 56,1  | 55,2  | 54,6  | 54,9  | 56,6  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 90,4  | 65,6  | 61,2  | 61,9  | 58,7  | 59,3  | 56,6  | 59,1  | 59,3  | 58,6  | 57,8  | 58,4  | 60,0  | 60,2  | 60,5  | 59,2  | 58,3  | 57,7  | 57,9  | 59,7  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 19,1  | 18,2  | 0,0   | 16,5  | 0,0   | 14,9  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 90,5  | 89,8  | 89,3  | 91,3  | 91,8  | 92,6  | 93,1  | 93,5  | 94,0  | 94,4  | 94,8  | 95,1  | 95,3  | 95,5  | 95,8  | 96,0  | 96,2  | 96,3  | 96,4  | 96,5  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 90,5  | 90,0  | 89,5  | 91,3  | 92,0  | 92,6  | 93,4  | 93,5  | 94,0  | 94,4  | 94,8  | 95,1  | 95,3  | 95,5  | 95,8  | 96,0  | 96,2  | 96,3  | 96,4  | 96,5  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 85,5  | 85,5  | 0,0   | 85,5  | 0,0   | 85,5  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |



Продолжение таблицы 8.2

|                                                              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут            | 7,1    | 6,2    | 6,3    | 5,4    | 4,6    | 4,1    | 3,9    | 3,7    | 3,4    | 3,1    | 2,8    | 2,8    | 2,7    | 2,7    | 2,4    | 2,2    | 2,1    | 2,1    | 2,0    | 2,0    |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 7,1    | 5,7    | 5,8    | 5,2    | 4,2    | 3,9    | 3,5    | 3,5    | 3,2    | 3,0    | 2,7    | 2,7    | 2,6    | 2,5    | 2,3    | 2,1    | 2,0    | 2,0    | 1,9    | 1,9    |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут           | 203,1  | 176,6  | 172,7  | 138,3  | 139,2  | 137,3  | 133,0  | 128,6  | 125,9  | 124,0  | 122,0  | 118,0  | 112,6  | 107,8  | 105,3  | 103,0  | 101,2  | 97,7   | 93,2   | 90,5   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 520,3  | 494,4  | 497,9  | 466,9  | 441,6  | 438,1  | 424,6  | 410,9  | 403,4  | 398,4  | 393,2  | 380,0  | 363,9  | 347,2  | 339,7  | 332,8  | 327,5  | 315,3  | 299,6  | 291,2  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 520,3  | 475,3  | 479,7  | 466,9  | 425,1  | 438,1  | 409,7  | 410,9  | 403,4  | 398,4  | 393,2  | 380,0  | 363,9  | 347,2  | 339,7  | 332,8  | 327,5  | 315,3  | 299,6  | 291,2  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0    | 19,1   | 18,2   | 0,0    | 16,5   | 0,0    | 14,9   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 520,3  | 494,4  | 497,9  | 466,9  | 441,6  | 438,1  | 424,6  | 410,9  | 403,4  | 398,4  | 393,2  | 380,0  | 363,9  | 347,2  | 339,7  | 332,8  | 327,5  | 315,3  | 299,6  | 291,2  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 5908   | 6403   | 6901   | 7368   | 7809   | 8247   | 8672   | 9083   | 9486   | 9885   | 10278  | 10658  | 11022  | 11369  | 11709  | 12042  | 12369  | 12684  | 12984  | 13275  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 2478,3 | 2528,6 | 2581,7 | 2622,3 | 2658,5 | 2690,8 | 2720,1 | 2746,7 | 2770,9 | 2793,3 | 2813,7 | 2832,3 | 2849,5 | 2865,3 | 2879,6 | 2892,9 | 2905,4 | 2917,0 | 2927,9 | 2938,1 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,395  | 0,403  | 0,411  | 0,418  | 0,423  | 0,428  | 0,433  | 0,437  | 0,441  | 0,445  | 0,448  | 0,451  | 0,454  | 0,456  | 0,458  | 0,461  | 0,463  | 0,464  | 0,466  | 0,468  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 82,2   | 83,9   | 85,6   | 87,0   | 88,2   | 89,2   | 90,2   | 91,1   | 91,9   | 92,6   | 93,3   | 93,9   | 94,5   | 95,0   | 95,5   | 95,9   | 96,4   | 96,8   | 97,1   | 97,4   |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 1,6    | 1,7    | 1,8    | 1,3    | 1,2    | 1,1    | 1,0    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | 0,5    | 0,5    | 0,4    | 0,4    | 0,4    | 0,4    | 0,3    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 8,4    | 9,4    | 10,9   | 9,4    | 9,2    | 9,1    | 9,0    | 9,0    | 9,0    | 9,2    | 9,2    | 9,3    | 9,4    | 9,5    | 9,5    | 9,8    | 10,3   | 10,6   | 11,1   | 11,7   |
| Закачка воды, тыс.м³                                         | 463,5  | 453,3  | 443,3  | 431,7  | 434,5  | 428,6  | 415,1  | 401,5  | 392,8  | 386,8  | 380,6  | 368,3  | 351,4  | 336,5  | 328,5  | 321,3  | 315,8  | 305,0  | 290,9  | 282,5  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м³                     | 2847   | 3300   | 3744   | 4175   | 4610   | 5039   | 5454   | 5855   | 6248   | 6635   | 7015   | 7384   | 7735   | 8072   | 8400   | 8722   | 9037   | 9342   | 9633   | 9916   |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 87     | 95     | 99     | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 39     | 42     | 45     | 47     | 50     | 52     | 54     | 56     | 57     | 58     | 60     | 61     | 62     | 63     | 64     | 65     | 66     | 66     | 67     | 68     |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 3,8    | 3,8    | 3,9    | 3,0    | 2,7    | 2,4    | 2,2    | 2,0    | 1,8    | 1,7    | 1,5    | 1,4    | 1,3    | 1,2    | 1,1    | 1,0    | 1,0    | 0,9    | 0,8    | 0,8    |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 80,7   | 84,5   | 88,4   | 91,4   | 94,1   | 96,5   | 98,6   | 100,6  | 102,4  | 104,1  | 105,6  | 107,0  | 108,3  | 109,5  | 110,6  | 111,6  | 112,5  | 113,4  | 114,3  | 115,0  |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 76,9   | 75,3   | 73,9   | 73,6   | 73,7   | 73,9   | 74,1   | 74,3   | 74,5   | 74,7   | 75,0   | 75,2   | 75,4   | 75,5   | 75,7   | 75,9   | 76,0   | 76,3   | 76,4   | 76,5   |



Продолжение таблицы 8.2

| Показатели                                                                     | Годы  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | 2041  | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 |
| 1                                                                              | 22    | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 9,7   | 9,1  | 8,5  | 8,1  | 7,8  | 7,5  | 7,1  | 6,4  | 5,0  | 4,4  | 3,4  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 9,7   | 9,1  | 8,5  | 8,1  | 7,8  | 7,5  | 7,1  | 6,4  | 5,0  | 4,4  | 3,4  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 9,69  | 9,13 | 8,48 | 8,12 | 7,79 | 7,47 | 7,14 | 6,40 | 4,97 | 4,35 | 3,40 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 10,21 | 9,69 | 9,13 | 8,48 | 8,12 | 7,79 | 7,47 | 7,14 | 6,40 | 4,97 | 4,35 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 10,21 | 9,69 | 9,13 | 8,48 | 8,12 | 7,79 | 7,47 | 7,14 | 6,40 | 4,97 | 4,35 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 9,69  | 9,13 | 8,48 | 8,12 | 7,79 | 7,47 | 7,14 | 6,40 | 4,97 | 4,35 | 3,40 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин, тыс.т.                          | -1    | -1   | -1   | 0    | 0    | 0    | 0    | -1   | -1   | -1   | -1   |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -5    | -6   | -7   | -4   | -4   | -4   | -4   | -10  | -22  | -12  | -22  |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 1     | 1    | 2    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Перевод скважин на др. горизонт, в т.ч. из набл.                               | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. на PZ горизонт, ед.                                                     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 15    | 14   | 12   | 12   | 12   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 15    | 14   | 12   | 12   | 12   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Перевод добыв. скважин в ППД, ед.                                              | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 10    | 10   | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 10    | 10   | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 58,5  | 60,8 | 62,7 | 65,9 | 64,0 | 65,0 | 65,7 | 63,2 | 58,5 | 55,2 | 52,0 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 61,8  | 64,2 | 66,2 | 69,6 | 67,6 | 68,6 | 69,4 | 66,7 | 61,7 | 58,3 | 54,8 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 96,6  | 96,7 | 96,7 | 96,7 | 96,8 | 96,8 | 96,8 | 97,1 | 97,5 | 97,7 | 98,1 |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 96,6  | 96,7 | 96,7 | 96,7 | 96,8 | 96,8 | 96,8 | 97,1 | 97,5 | 97,7 | 98,1 |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,1   | 2,1  | 2,3  | 2,2  | 2,1  | 2,2  | 2,1  | 1,9  | 1,4  | 1,3  | 1,0  |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 2,0   | 2,0  | 2,2  | 2,1  | 2,0  | 2,1  | 2,0  | 1,8  | 1,4  | 1,2  | 0,9  |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м <sup>3</sup> /сут                | 87,9  | 85,4 | 88,6 | 85,9 | 83,5 | 81,1 | 78,5 | 75,3 | 69,5 | 65,5 | 61,5 |



| Продолжение таблицы 8.2                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     | 29     | 30     | 31     | 32     |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 283,1  | 275,3  | 254,5  | 246,8  | 239,8  | 233,2  | 225,7  | 217,0  | 200,7  | 189,4  | 178,3  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 283,1  | 275,3  | 254,5  | 246,8  | 239,8  | 233,2  | 225,7  | 217,0  | 200,7  | 189,4  | 178,3  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 283,1  | 275,3  | 254,5  | 246,8  | 239,8  | 233,2  | 225,7  | 217,0  | 200,7  | 189,4  | 178,3  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 13558  | 13834  | 14088  | 14335  | 14575  | 14808  | 15034  | 15251  | 15451  | 15641  | 15819  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 2947,8 | 2956,9 | 2965,4 | 2973,5 | 2981,3 | 2988,7 | 2995,9 | 3002,3 | 3007,2 | 3011,6 | 3015,0 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,469  | 0,471  | 0,472  | 0,473  | 0,475  | 0,476  | 0,477  | 0,478  | 0,479  | 0,479  | 0,480  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 97,8   | 98,1   | 98,4   | 98,6   | 98,9   | 99,1   | 99,4   | 99,6   | 99,7   | 99,9   | 100,0  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,3    | 0,3    | 0,3    | 0,3    | 0,3    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,1    | 0,1    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 12,6   | 13,6   | 14,6   | 16,4   | 18,8   | 22,1   | 27,2   | 33,5   | 39,1   | 56,1   | 100,0  |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 274,4  | 266,7  | 248,9  | 241,3  | 234,4  | 227,8  | 220,5  | 211,6  | 195,1  | 183,9  | 172,6  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 10190  | 10457  | 10706  | 10947  | 11182  | 11409  | 11630  | 11841  | 12037  | 12220  | 12393  |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 68     | 69     | 69     | 70     | 70     | 71     | 71     | 71     | 72     | 72     | 72     |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 0,7    | 0,7    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | 0,6    | 0,5    | 0,5    | 0,4    | 0,3    | 0,3    |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 115,8  | 116,5  | 117,1  | 117,8  | 118,4  | 118,9  | 119,5  | 120,0  | 120,4  | 120,7  | 121,0  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 76,6   | 76,7   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   |



Таблица 8.3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. II объект (р-н скв. ЗК-1 М-II горизонта+PZ р-н скв. ЗК-19). Контрактная территория АО «ПКР»

| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |      |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | 2021  | 2022  | 2023  | 2024 | 2025 | 2026 | 2027  | 2028  | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 |
| 1                                                                              | 2     | 3     | 4     | 5    | 6    | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 12,0  | 10,2  | 8,9   | 6,2  | 6,6  | 8,7  | 11,5  | 10,8  | 10,3 | 9,8  | 9,3  | 8,7  | 8,2  | 7,8  | 7,5  | 7,2  | 6,6  | 6,0  | 5,5  | 4,9  | 4,2  | 3,0  | 2,0  | 1,4  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 12,0  | 10,2  | 8,9   | 6,2  | 4,1  | 6,4  | 9,4   | 10,8  | 10,3 | 9,8  | 9,3  | 8,7  | 8,2  | 7,8  | 7,5  | 7,2  | 6,6  | 6,0  | 5,5  | 4,9  | 4,2  | 3,0  | 2,0  | 1,4  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0     | 0     | 0     | 0    | 2,5  | 2,3  | 2,1   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 12,0  | 10,2  | 8,9   | 6,2  | 6,6  | 8,7  | 11,5  | 10,8  | 10,3 | 9,8  | 9,3  | 8,7  | 8,2  | 7,8  | 7,5  | 7,2  | 6,6  | 6,0  | 5,5  | 4,9  | 4,2  | 3,0  | 2,0  | 1,4  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 0     | 0     | 0    | 2    | 2    | 2     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 0     | 0     | 0    | 2    | 2    | 2     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 0     | 0     | 0    | 7,3  | 6,6  | 5,9   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 0     | 0     | 0    | 173  | 173  | 173   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 0     | 0     | 0    | 1700 | 1700 | 1700  | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0,0   | 0,0   | 0     | 0,0  | 3,4  | 3,4  | 3,4   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 3,4  | 3,4  | 3,4   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 657  | 657   | 657   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 4,8  | 4,3   | 3,9   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 12,50 | 12,00 | 10,20 | 8,90 | 6,20 | 4,07 | 6,42  | 9,45  | 10,8 | 10,3 | 9,80 | 9,30 | 8,70 | 8,20 | 7,80 | 7,50 | 7,20 | 6,60 | 6,00 | 5,50 | 4,90 | 4,20 | 3,00 | 2,00 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 12,50 | 12,00 | 10,20 | 8,90 | 6,20 | 8,86 | 10,74 | 13,33 | 10,8 | 10,3 | 9,80 | 9,30 | 8,70 | 8,20 | 7,80 | 7,50 | 7,20 | 6,60 | 6,00 | 5,50 | 4,90 | 4,20 | 3,00 | 2,00 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 12,00 | 10,20 | 8,90  | 6,20 | 4,07 | 6,42 | 9,45  | 10,8  | 10,3 | 9,8  | 9,30 | 8,70 | 8,20 | 7,80 | 7,50 | 7,20 | 6,60 | 6,00 | 5,50 | 4,90 | 4,20 | 3,00 | 2,00 | 1,39 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | 0     | -2    | -1    | -3   | -2   | -2   | -1    | -3    | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | 0    | 0    | 0    | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -4    | -15   | -13   | -30  | -34  | -28  | -12   | -19   | -5   | -5   | -5   | -6   | -6   | -5   | -4   | -4   | -8   | -9   | -8   | -11  | -14  | -29  | -33  | -30  |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0     | 0     | 0     | 0    | 5,3  | 4,8  | 4,3   | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 7     | 6     | 5     | 4    | 6    | 8    | 10    | 9     | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 7    | 7    | 7    | 7    | 6    | 6    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 7     | 6     | 5     | 4    | 6    | 8    | 10    | 9     | 9    | 9    | 9    | 9    | 9    | 7    | 7    | 7    | 7    | 6    | 6    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Перевод добыв. скважин в ППД , ед.                                             | 0     | 1     | 1     | 1    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из б/д                                                                  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из действующего добывающего фонда                                              | 0     | 1     | 1     | 1    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 2     | 3     | 4     | 5    | 5    | 5    | 5     | 5     | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт.                     | 2     | 3     | 4     | 5    | 5    | 5    | 5     | 5     | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 14,5  | 15,8  | 17,5  | 16,8 | 17,0 | 20,9 | 23,7  | 23,3  | 22,9 | 22,5 | 22,1 | 21,4 | 20,9 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,3 | 28,2 | 30,3 | 32,4 | 35,0 | 32,0 | 31,3 | 29,8 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 14,5  | 15,8  | 17,5  | 16,8 | 10,5 | 17,2 | 21,6  | 23,3  | 24,2 | 23,8 | 23,3 | 22,5 | 22,0 | 24,4 | 27,9 | 27,8 | 27,7 | 29,7 | 32,0 | 34,2 | 36,9 | 33,8 | 33,0 | 31,4 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 11,0 | 9,9  | 8,9   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 65,5  | 68,2  | 70,4  | 73,7 | 75,1 | 80,9 | 82,7  | 83,5  | 84,0 | 84,5 | 85,0 | 85,5 | 86,0 | 86,5 | 87,0 | 87,5 | 88,5 | 89,5 | 90,3 | 91,2 | 92,3 | 94,0 | 95,9 | 97,0 |





| Продолжение таблицы 8.3                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25     |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, % | 65,5  | 68,2  | 70,4  | 73,7  | 73,8  | 82,0  | 83,6  | 83,5  | 84,0  | 84,5  | 85,0  | 85,5  | 86,0  | 86,5  | 87,0  | 87,5  | 88,5  | 89,5   | 90,3   | 91,2   | 92,3   | 94,0   | 95,9   | 97,0   |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %       | 0     | 0     | 0     | 0     | 77    | 77    | 77    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут            | 4,5   | 5,0   | 5,2   | 4,4   | 4,2   | 4,0   | 4,1   | 3,6   | 3,7   | 3,5   | 3,3   | 3,1   | 2,9   | 3,1   | 3,4   | 3,3   | 3,0   | 3,0    | 2,9    | 2,9    | 2,7    | 1,9    | 1,3    | 0,9    |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 4,5   | 5,0   | 5,2   | 5,0   | 2,7   | 3,0   | 3,4   | 3,8   | 3,7   | 3,5   | 3,3   | 3,1   | 2,9   | 3,6   | 3,4   | 3,3   | 3,0   | 3,2    | 2,9    | 3,1    | 2,7    | 1,9    | 1,3    | 0,9    |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут           | 13,5  | 14,4  | 11,5  | 8,5   | 11,1  | 21,4  | 32,8  | 34,7  | 34,8  | 34,0  | 33,3  | 32,1  | 31,2  | 30,7  | 30,6  | 30,5  | 30,2  | 29,8   | 29,5   | 28,8   | 28,0   | 25,4   | 24,5   | 23,1   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 34,8  | 32,1  | 30,1  | 23,6  | 26,5  | 45,5  | 66,5  | 65,5  | 64,4  | 63,2  | 62,0  | 60,0  | 58,6  | 57,8  | 57,7  | 57,6  | 57,4  | 57,1   | 56,7   | 55,7   | 54,5   | 50,0   | 48,8   | 46,4   |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 34,8  | 32,1  | 30,1  | 23,6  | 15,5  | 35,6  | 57,6  | 65,5  | 64,4  | 63,2  | 62,0  | 60,0  | 58,6  | 57,8  | 57,7  | 57,6  | 57,4  | 57,1   | 56,7   | 55,7   | 54,5   | 50,0   | 48,8   | 46,4   |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 11,0  | 9,9   | 8,9   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 34,8  | 32,1  | 30,1  | 23,6  | 26,5  | 45,5  | 66,5  | 65,5  | 64,4  | 63,2  | 62,0  | 60,0  | 58,6  | 57,8  | 57,7  | 57,6  | 57,4  | 57,1   | 56,7   | 55,7   | 54,5   | 50,0   | 48,8   | 46,4   |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 169,1 | 201,2 | 231,3 | 254,8 | 281,3 | 326,9 | 393,4 | 458,8 | 523,2 | 586,4 | 648,4 | 708,4 | 767,0 | 824,8 | 882,5 | 940,1 | 997,4 | 1054,6 | 1111,3 | 1167,0 | 1221,5 | 1271,5 | 1320,3 | 1366,7 |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 62,7  | 72,9  | 81,8  | 88,0  | 94,6  | 103,3 | 114,8 | 125,6 | 135,9 | 145,7 | 155,0 | 163,7 | 171,9 | 179,7 | 187,2 | 194,4 | 201,0 | 207,0  | 212,5  | 217,4  | 221,6  | 224,6  | 226,6  | 228,0  |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,041 | 0,048 | 0,054 | 0,058 | 0,062 | 0,068 | 0,075 | 0,082 | 0,089 | 0,095 | 0,101 | 0,107 | 0,113 | 0,118 | 0,123 | 0,127 | 0,132 | 0,135  | 0,139  | 0,142  | 0,145  | 0,147  | 0,148  | 0,149  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 27,5  | 32,0  | 35,9  | 38,6  | 41,5  | 45,3  | 50,4  | 55,1  | 59,6  | 63,9  | 68,0  | 71,8  | 75,4  | 78,8  | 82,1  | 85,3  | 88,2  | 90,8   | 93,2   | 95,4   | 97,2   | 98,5   | 99,4   | 100,0  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 5,5   | 5,3   | 4,5   | 3,9   | 2,7   | 2,9   | 3,8   | 5,0   | 4,7   | 4,5   | 4,3   | 4,1   | 3,8   | 3,6   | 3,4   | 3,3   | 3,2   | 2,9    | 2,6    | 2,4    | 2,1    | 1,8    | 1,3    | 0,9    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 6,8   | 6,2   | 5,7   | 4,2   | 4,7   | 6,5   | 9,2   | 9,5   | 10,1  | 10,6  | 11,3  | 11,9  | 12,8  | 13,9  | 15,5  | 17,7  | 19,6  | 22,2   | 26,2   | 31,6   | 39,6   | 46,9   | 58,9   | 100,0  |
| Закачка воды, тыс.м³                                         | 1,2   | 11,2  | 12,6  | 11,9  | 17,3  | 33,4  | 51,2  | 54,2  | 54,2  | 53,1  | 51,9  | 50,1  | 48,8  | 48,0  | 47,7  | 47,5  | 47,1  | 46,6   | 46,0   | 44,9   | 43,7   | 39,6   | 38,2   | 36,1   |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м³                     | 4,2   | 15,5  | 28,0  | 40,0  | 57,3  | 90,7  | 141,9 | 196,1 | 250,4 | 303,5 | 355,4 | 405,5 | 454,2 | 502,2 | 549,9 | 597,4 | 644,5 | 691,1  | 737,0  | 781,9  | 825,6  | 865,2  | 903,4  | 939,5  |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 3     | 30    | 37    | 45    | 59    | 68    | 73    | 78    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 2     | 7     | 10    | 13    | 17    | 24    | 32    | 38    | 43    | 47    | 50    | 52    | 54    | 56    | 57    | 59    | 60    | 61     | 62     | 63     | 63     | 64     | 65     | 65     |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 0,6   | 0,5   | 0,4   | 0,3   | 0,3   | 0,4   | 0,6   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,3   | 0,3   | 0,3    | 0,3    | 0,2    | 0,2    | 0,1    | 0,1    | 0,1    |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 2,1   | 2,6   | 3,0   | 3,3   | 3,6   | 4,1   | 4,6   | 5,1   | 5,6   | 6,1   | 6,6   | 7,0   | 7,4   | 7,8   | 8,1   | 8,5   | 8,8   | 9,1    | 9,3    | 9,6    | 9,8    | 9,9    | 10,0   | 10,1   |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5  | 48,5   | 48,5   | 48,5   | 48,5   | 48,5   | 48,5   | 48,5   |



Таблица 8.4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. III объект (горизонт Ю-І). Контрактная территория АО «ПКРР»

| Показатели                                                                     | Годы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 |
| 1                                                                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 1,3  | 2,9  | 2,2  | 1,8  | 1,7  | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,26 | 1,17 | 1,06 | 0,98 | 0,88 | 0,78 | 0,67 | 0,56 | 0,45 | 0,35 | 0,26 |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 1,3  | 2,9  | 2,2  | 1,8  | 1,7  | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,3  | 1,2  | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,3  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 1,3  | 2,9  | 2,2  | 1,8  | 1,7  | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,3  | 1,2  | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,3  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из разведочного бурения                                                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 1,43 | 0,73 | 0,62 | 0,54 | 0,45 | 0,38 | 1,30 | 2,85 | 2,2  | 1,8  | 1,70 | 1,59 | 1,49 | 1,37 | 1,26 | 1,17 | 1,06 | 0,98 | 0,88 | 0,78 | 0,67 | 0,56 | 0,45 | 0,35 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 1,43 | 0,73 | 0,62 | 0,54 | 0,45 | 0,38 | 1,30 | 2,85 | 2,2  | 1,8  | 1,70 | 1,59 | 1,49 | 1,37 | 1,26 | 1,17 | 1,06 | 0,98 | 0,88 | 0,78 | 0,67 | 0,56 | 0,45 | 0,35 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 0,73 | 0,62 | 0,54 | 0,45 | 0,38 | 1,30 | 2,85 | 2,24 | 1,80 | 1,70 | 1,59 | 1,49 | 1,37 | 1,26 | 1,17 | 1,06 | 0,98 | 0,88 | 0,78 | 0,67 | 0,56 | 0,45 | 0,35 | 0,26 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | -1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | -1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -49  | -15  | -13  | -17  | -16  | 242  | 119  | -21  | -20  | -6   | -6   | -6   | -8   | -8   | -7   | -9   | -8   | -10  | -11  | -14  | -16  | -20  | -22  | -26  |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Перевод скважин, ед.                                                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Перевод добыв. скважин в ППД , ед.                                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из б/д                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из действующего добывающего фонда                                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 21,2 | 21,8 | 20,2 | 17,4 | 16,9 | 30,3 | 71,3 | 65,3 | 61,1 | 59,1 | 56,6 | 54,9 | 52,2 | 50,0 | 47,9 | 45,4 | 43,8 | 41,3 | 37,9 | 33,8 | 29,5 | 25,9 | 21,2 | 18,0 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 21,2 | 21,8 | 20,2 | 17,4 | 16,9 | 30,3 | 71,3 | 65,3 | 61,1 | 59,1 | 56,6 | 54,9 | 52,2 | 50,0 | 47,9 | 45,4 | 43,8 | 41,3 | 37,9 | 33,8 | 29,5 | 25,9 | 21,2 | 18,0 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 90,3 | 90,4 | 90,9 | 91,7 | 92,8 | 93,1 | 93,6 | 94,5 | 95,3 | 95,4 | 95,5 | 95,7 | 95,8 | 96,0 | 96,1 | 96,3 | 96,4 | 96,6 | 96,7 | 96,8 | 97,0 | 97,2 | 97,4 | 97,7 |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 90,3 | 90,4 | 90,9 | 91,7 | 92,8 | 93,1 | 93,6 | 94,5 | 95,3 | 95,4 | 95,5 | 95,7 | 95,8 | 96,0 | 96,1 | 96,3 | 96,4 | 96,6 | 96,7 | 96,8 | 97,0 | 97,2 | 97,4 | 97,7 |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,1  | 2,0  | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 2,8  | 4,6  | 3,6  | 2,9  | 2,7  | 2,5  | 2,4  | 2,2  | 2,0  | 1,9  | 1,7  | 1,6  | 1,4  | 1,2  | 1,1  | 0,9  | 0,7  | 0,6  | 0,4  |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 2,1  | 2,0  | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 2,8  | 4,6  | 3,6  | 2,9  | 2,7  | 2,5  | 2,4  | 2,2  | 2,0  | 1,9  | 1,7  | 1,6  | 1,4  | 1,2  | 1,1  | 0,9  | 0,7  | 0,6  | 0,4  |





Продолжение таблицы 8.4

|                                                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                                                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 7,5   | 6,8   | 6,3   | 5,4   | 5,3   | 18,9  | 44,5  | 40,7  | 38,1  | 36,9  | 35,4  | 34,3  | 32,6  | 31,2  | 29,9  | 28,3  | 27,4  | 25,8  | 23,7  | 21,1  | 18,4  | 16,2  | 13,2  | 11,2  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 7,5   | 6,8   | 6,3   | 5,4   | 5,3   | 18,9  | 44,5  | 40,7  | 38,1  | 36,9  | 35,4  | 34,3  | 32,6  | 31,2  | 29,9  | 28,3  | 27,4  | 25,8  | 23,7  | 21,1  | 18,4  | 16,2  | 13,2  | 11,2  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 7,5   | 6,8   | 6,3   | 5,4   | 5,3   | 18,9  | 44,5  | 40,7  | 38,1  | 36,9  | 35,4  | 34,3  | 32,6  | 31,2  | 29,9  | 28,3  | 27,4  | 25,8  | 23,7  | 21,1  | 18,4  | 16,2  | 13,2  | 11,2  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 49,7  | 56,5  | 62,8  | 68,2  | 73,5  | 92,4  | 136,9 | 177,6 | 215,8 | 252,7 | 288,0 | 322,3 | 354,9 | 386,1 | 416,0 | 444,4 | 471,7 | 497,5 | 521,2 | 542,3 | 560,7 | 576,9 | 590,1 | 601,3 |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 28,3  | 28,9  | 29,4  | 29,9  | 30,2  | 31,5  | 34,4  | 36,6  | 38,4  | 40,1  | 41,7  | 43,2  | 44,6  | 45,8  | 47,0  | 48,1  | 49,1  | 49,9  | 50,7  | 51,4  | 51,9  | 52,4  | 52,7  | 53,0  |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,152 | 0,155 | 0,158 | 0,161 | 0,163 | 0,170 | 0,185 | 0,197 | 0,207 | 0,216 | 0,224 | 0,232 | 0,240 | 0,246 | 0,253 | 0,258 | 0,264 | 0,268 | 0,273 | 0,276 | 0,279 | 0,282 | 0,284 | 0,285 |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 53,3  | 54,5  | 55,5  | 56,3  | 57,1  | 59,5  | 64,9  | 69,1  | 72,5  | 75,7  | 78,7  | 81,5  | 84,1  | 86,5  | 88,7  | 90,7  | 92,5  | 94,2  | 95,7  | 96,9  | 98,0  | 98,8  | 99,5  | 100,0 |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 1,4   | 1,2   | 1,0   | 0,8   | 0,7   | 2,5   | 5,4   | 4,2   | 3,4   | 3,2   | 3,0   | 2,8   | 2,6   | 2,4   | 2,2   | 2,0   | 1,8   | 1,7   | 1,5   | 1,3   | 1,1   | 0,8   | 0,7   | 0,5   |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 2,9   | 2,5   | 2,2   | 1,9   | 1,6   | 5,7   | 13,3  | 12,0  | 11,0  | 11,7  | 12,4  | 13,2  | 14,0  | 15,0  | 16,3  | 17,7  | 19,9  | 22,3  | 25,4  | 29,3  | 34,6  | 42,5  | 57,4  | 100,0 |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 0,2   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,3   | 0,6   | 0,5   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 2,0   | 2,2   | 2,3   | 2,4   | 2,5   | 2,8   | 3,4   | 3,9   | 4,3   | 4,7   | 5,1   | 5,4   | 5,7   | 6,0   | 6,3   | 6,5   | 6,7   | 6,9   | 7,1   | 7,2   | 7,4   | 7,5   | 7,5   | 7,6   |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 | 225,3 |



Таблица 8.5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПКРР»

| Показатели                                                                     | Годы |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                                                                                | 2020 | 2025 | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040 |
| 1                                                                              | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 2,9  | 2,7  | 2,5   | 2,4   | 2,3   | 2,2   | 2,0   | 1,9   | 1,8   | 1,7   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | 1,3   | 1,2   | 1,1   | 2,9  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 2,90 | 2,70 | 2,5   | 2,4   | 2,3   | 2,2   | 2,0   | 1,9   | 1,8   | 1,7   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | 1,3   | 1,2   | 1,1   | 2,90 |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 2,9  | 2,7  | 2,5   | 2,4   | 2,3   | 2,2   | 2,0   | 1,9   | 1,8   | 1,7   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | 1,3   | 1,2   | 1,1   | 2,9  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт                                              | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| В т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| из разведочного бурения                                                        | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 0    | 2,90 | 2,70  | 2,54  | 2,40  | 2,28  | 2,15  | 2,02  | 1,90  | 1,79  | 1,70  | 1,61  | 1,53  | 1,40  | 1,27  | 1,16  | 0    |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 0    | 2,90 | 2,70  | 2,54  | 2,40  | 2,28  | 2,15  | 2,02  | 1,90  | 1,79  | 1,70  | 1,61  | 1,53  | 1,40  | 1,27  | 1,16  | 0    |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 2,90 | 2,70 | 2,54  | 2,40  | 2,28  | 2,15  | 2,02  | 1,90  | 1,79  | 1,70  | 1,61  | 1,53  | 1,40  | 1,27  | 1,16  | 1,05  | 2,90 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | 3    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 3    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | 0    | -7   | -6    | -6    | -5    | -6    | -6    | -6    | -6    | -5    | -5    | -5    | -9    | -9    | -9    | -9    | 0    |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, шт.                                                | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Ввод из консервации, ед.                                                       | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 1    | 0    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 1    | 1    | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 1    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 1    | 1    | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 1    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Фонд механизированных скважин, шт.                                             | 1    | 1    | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 1    |
| Ввод скважин под нагнетание, шт                                                | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 91,3 | 87,2 | 56,7  | 42,2  | 41,4  | 40,4  | 39,6  | 38,7  | 37,9  | 36,9  | 35,7  | 35,0  | 34,0  | 32,8  | 31,2  | 30,2  | 91,3 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 91,3 | 87,2 | 56,7  | 42,2  | 41,4  | 40,4  | 39,6  | 38,7  | 37,9  | 36,9  | 35,7  | 35,0  | 34,0  | 32,8  | 31,2  | 30,2  | 91,3 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 89,8 | 90,1 | 90,4  | 90,9  | 91,2  | 91,5  | 91,8  | 92,1  | 92,4  | 92,6  | 92,8  | 93,0  | 93,4  | 93,8  | 94,1  | 94,4  | 89,8 |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 89,8 | 90,1 | 90,4  | 90,9  | 91,2  | 91,5  | 91,8  | 92,1  | 92,4  | 92,6  | 92,8  | 93,0  | 93,4  | 93,8  | 94,1  | 94,4  | 89,8 |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0  | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 9,3  | 8,7  | 5,4   | 3,8   | 3,7   | 3,4   | 3,2   | 3,0   | 2,9   | 2,7   | 2,6   | 2,5   | 2,2   | 2,0   | 1,9   | 1,7   | 9,3  |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 9,3  | 8,7  | 4,1   | 3,8   | 3,7   | 3,4   | 3,2   | 3,0   | 2,9   | 2,7   | 2,6   | 2,5   | 2,2   | 2,0   | 1,9   | 1,7   | 9,3  |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут                             | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 28,5 | 27,2 | 26,5  | 26,3  | 25,9  | 25,2  | 24,7  | 24,1  | 23,7  | 23,0  | 22,3  | 21,8  | 21,2  | 20,5  | 19,5  | 18,8  | 28,5 |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 28,5 | 27,2 | 26,5  | 26,3  | 25,9  | 25,2  | 24,7  | 24,1  | 23,7  | 23,0  | 22,3  | 21,8  | 21,2  | 20,5  | 19,5  | 18,8  | 28,5 |
| из новых, тыс.т.                                                               | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 28,5 | 27,2 | 26,5  | 26,3  | 25,9  | 25,2  | 24,7  | 24,1  | 23,7  | 23,0  | 22,3  | 21,8  | 21,2  | 20,5  | 19,5  | 18,8  | 28,5 |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                                    | 29,8 | 57,0 | 83,52 | 109,9 | 135,7 | 160,9 | 185,7 | 209,8 | 233,5 | 256,5 | 278,8 | 300,6 | 321,8 | 342,3 | 361,8 | 380,6 | 29,8 |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                                       | 3,5  | 6,2  | 8,7   | 11,1  | 13,4  | 15,6  | 17,6  | 19,5  | 21,3  | 23,0  | 24,6  | 26,1  | 27,5  | 28,8  | 29,9  | 31,0  | 3,5  |



Продолжение таблицы 8.5

|                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |
|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 1                                                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17    | 18   |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 3,2  | 5,6  | 7,9  | 10,0 | 12,1 | 14,0 | 15,8 | 17,6 | 19,2 | 20,7 | 22,2 | 23,5 | 24,8 | 25,9 | 27,0 | 27,9  | 3,2  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 11,3 | 20,0 | 28,2 | 35,9 | 43,3 | 50,2 | 56,7 | 62,9 | 68,6 | 74,1 | 79,3 | 84,3 | 88,8 | 92,9 | 96,6 | 100,0 | 11,3 |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 9,4  | 8,7  | 8,2  | 7,7  | 7,3  | 6,9  | 6,5  | 6,1  | 5,8  | 5,5  | 5,2  | 4,9  | 4,5  | 4,1  | 3,7  | 3,4   | 9,4  |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 9,5  | 9,8  | 10,2 | 10,8 | 11,5 | 12,2 | 13,1 | 14,2 | 15,5 | 17,5 | 20,1 | 23,9 | 28,6 | 36,5 | 52,3 | 100,0 | 9,5  |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1   | 0,1  |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,8  | 0,8  | 0,9  | 1,0  | 1,1  | 1,2  | 1,3  | 1,3  | 1,4  | 1,4  | 1,5   | 0,2  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5  | 48,5 |



Таблица 8.6 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. 1 Вариант. Контрактная территория ТОО «СО»

| Показатели                                                                     | Годы   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   | 2029   | 2030   | 2031   | 2032   | 2033   | 2034   | 2035   | 2036   | 2037   |
| 1                                                                              | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 111,9  | 112,4  | 110,5  | 104,1  | 97,5   | 89,9   | 85,3   | 79,0   | 72,8   | 65,1   | 57,5   | 49,8   | 40,3   | 33,4   | 28,6   | 24,4   | 20,6   |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 107,3  | 108,4  | 105,9  | 103,4  | 96,9   | 89,3   | 85,3   | 79,0   | 72,8   | 65,1   | 57,5   | 49,8   | 40,3   | 33,4   | 28,6   | 24,4   | 20,6   |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 4,7    | 4,1    | 4,6    | 0,7    | 0,6    | 0,6    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 111,95 | 112,44 | 110,47 | 104,14 | 97,55  | 89,92  | 85,25  | 78,99  | 72,82  | 65,13  | 57,50  | 49,79  | 40,27  | 33,40  | 28,61  | 24,45  | 20,56  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 1      | 1      | 2      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч.: из эксплуатационного бурения, шт.                                      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из разведочного бурения                                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из другого объекта                                                             | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 26     | 25,2   | 14,1   | 4,2    | 4,0    | 3,8    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 180    | 180    | 180    | 180    | 180    | 180    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 1750   | 1750   | 1750   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 1,75   | 1,75   | 1,75   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 1,75   | 1,75   | 1,75   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0      | 329    | 329    | 657    | 329    | 329    | 329    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0,00   | 8,28   | 8,3    | 9,2    | 1,4    | 1,3    | 1,2    | 0,0    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 0,00   | 107,27 | 108,36 | 105,89 | 103,44 | 96,91  | 89,31  | 85,25  | 78,99  | 72,82  | 65,13  | 57,50  | 49,79  | 40,27  | 33,40  | 28,61  | 24,45  |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 0,00   | 115,55 | 116,64 | 115,13 | 104,81 | 98,21  | 90,55  | 85,25  | 78,99  | 72,82  | 65,13  | 57,50  | 49,79  | 40,27  | 33,40  | 28,61  | 24,45  |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 107,3  | 108,36 | 105,89 | 103,44 | 96,91  | 89,31  | 85,25  | 78,99  | 72,82  | 65,13  | 57,50  | 49,79  | 40,27  | 33,40  | 28,61  | 24,45  | 20,56  |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | 107,3  | -7     | -11    | -12    | -8     | -9     | -5     | -6     | -6     | -8     | -8     | -8     | -10    | -7     | -5     | -4     | -4     |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       |        | -6     | -9     | -10    | -8     | -9     | -6     | -7     | -8     | -11    | -12    | -13    | -19    | -17    | -14    | -15    | -16    |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 9,5    | 9,2    | 10,3   | 1,5    | 1,4    | 1,4    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 4      |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Перевод скважин на др. горизонт                                                | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из добывающего фонда горизонта М-II                                            | 0      | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 38     | 39     | 41     | 39     | 38     | 37     | 37     | 36     | 36     | 36     | 36     | 35     | 34     | 33     | 32     | 32     | 28     |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 36     | 37     | 39     | 37     | 36     | 35     | 35     | 34     | 34     | 34     | 34     | 33     | 32     | 31     | 30     | 30     | 27     |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             | 1      | 1      | 2      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Перевод . скважин в ППД , ед.                                                  | 0      | 2      | 2      | 2      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 4      | 6      | 8      | 10     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 4      | 6      | 8      | 10     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 55,7   | 54,9   | 51,9   | 51,7   | 52,5   | 52,5   | 51,6   | 50,6   | 49,8   | 47,4   | 45,0   | 43,4   | 42,5   | 41,6   | 40,8   | 39,4   | 38,4   |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 60,6   | 57,3   | 54,1   | 54,5   | 55,3   | 55,4   | 54,4   | 53,5   | 52,6   | 50,0   | 47,5   | 45,8   | 44,8   | 43,9   | 43,1   | 41,6   | 40,5   |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 7,6    | 7,2    | 8,6    | 0,7    | 1,4    | 0,6    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 83,5   | 82,9   | 83,0   | 83,9   | 84,5   | 85,4   | 85,7   | 86,3   | 87,0   | 87,8   | 88,6   | 89,6   | 91,2   | 92,3   | 93,1   | 93,8   | 94,3   |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 84,0   | 83,4   | 83,4   | 84,0   | 84,6   | 85,5   | 85,7   | 86,3   | 87,0   | 87,8   | 88,6   | 89,6   | 91,2   | 92,3   | 93,1   | 93,8   | 94,3   |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 38,8   | 43,5   | 46,6   | 0,0    | 53,3   | 0,0    | 61,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 9,20   | 9,4    | 8,8    | 8,3    | 8,1    | 7,7    | 7,4    | 6,9    | 6,5    | 5,8    | 5,1    | 4,5    | 3,7    | 3,2    | 2,8    | 2,4    | 2,2    |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 8,70   | 8,56   | 8,04   | 8,17   | 7,86   | 7,24   | 7,01   | 6,50   | 6,16   | 5,51   | 4,86   | 4,21   | 3,50   | 2,99   | 2,64   | 2,33   | 1,96   |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут                             | 226,1  | 226,6  | 190,2  | 166,7  | 157,7  | 163,6  | 176,0  | 170,0  | 164,2  | 155,3  | 146,7  | 138,6  | 130,4  | 123,0  | 116,3  | 110,0  | 104,7  |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 679,7  | 659,3  | 648,3  | 645,7  | 630,9  | 614,7  | 595,3  | 576,9  | 559,6  | 532,1  | 505,9  | 481,0  | 457,4  | 435,0  | 413,8  | 393,1  | 359,5  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 672,0  | 652,1  | 639,7  | 645,0  | 629,5  | 614,1  | 595,3  | 576,9  | 559,6  | 532,1  | 505,9  | 481,0  | 457,4  | 435,0  | 413,8  | 393,1  | 359,5  |
| из новых, тыс.т.                                                               | 7,6    | 7,2    | 8,6    | 0,7    | 1,4    | 0,6    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 679,7  | 659,3  | 646,1  | 626,7  | 607,9  | 589,7  | 572,0  | 554,8  | 538,2  | 511,3  | 485,7  | 461,4  | 438,4  | 416,4  | 395,6  | 375,8  | 359,5  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                                    | 10108  | 10767  | 11416  | 12061  | 12692  | 13307  | 13902  | 14479  | 15039  | 15571  | 16077  | 16558  | 17015  | 17450  | 17864  | 18257  | 18617  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                                       | 3102,3 | 3214,8 | 3325,2 | 3429,4 | 3526,9 | 3616,8 | 3702,1 | 3781,1 | 3853,9 | 3919,0 | 3976,5 | 4026,3 | 4066,6 | 4100,0 | 4128,6 | 4153,0 | 4173,6 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                                          | 0,345  | 0,357  | 0,370  | 0,381  | 0,392  | 0,402  | 0,411  | 0,420  | 0,428  | 0,436  | 0,442  | 0,448  | 0,452  | 0,456  | 0,459  | 0,462  | 0,464  |



Продолжение таблицы 8.6

| 1                                                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 72,5  | 75,2  | 77,7  | 80,2  | 82,5  | 84,6  | 86,6  | 88,4  | 90,1  | 91,6  | 93,0  | 94,1  | 95,1  | 95,9  | 96,5  | 97,1  | 97,6  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 2,6   | 2,6   | 2,6   | 2,4   | 2,3   | 2,1   | 2,0   | 1,8   | 1,7   | 1,5   | 1,3   | 1,2   | 0,9   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,5   |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 8,7   | 9,6   | 10,4  | 10,9  | 11,5  | 12,0  | 12,9  | 13,7  | 14,7  | 15,4  | 16,1  | 16,6  | 16,1  | 15,9  | 16,2  | 16,5  | 16,6  |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 293,9 | 353,6 | 415,4 | 468,2 | 516,9 | 561,5 | 604,0 | 583,6 | 563,7 | 533,0 | 503,7 | 475,7 | 447,5 | 422,2 | 399,1 | 377,5 | 359,5 |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 3219  | 3573  | 3988  | 4456  | 4973  | 5535  | 6139  | 6722  | 7286  | 7819  | 8323  | 8798  | 9246  | 9668  | 10067 | 10445 | 10804 |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 42    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 41    | 50    | 60    | 68    | 77    | 87    | 97    | 97    | 97    | 97    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 100   |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 28    | 29    | 31    | 33    | 35    | 37    | 39    | 41    | 43    | 45    | 46    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 7,9   | 8,6   | 8,4   | 7,9   | 7,4   | 6,8   | 6,5   | 6,0   | 5,5   | 4,9   | 4,4   | 3,8   | 3,1   | 2,5   | 2,2   | 1,9   | 1,6   |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 148,0 | 156,6 | 165,0 | 173,0 | 180,4 | 187,2 | 193,6 | 199,6 | 205,2 | 210,1 | 214,5 | 218,2 | 221,3 | 223,9 | 226,0 | 227,9 | 229,5 |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 70,2  | 76,9  | 76,5  | 76,0  | 75,8  | 75,8  | 75,9  | 75,8  | 75,9  | 75,9  | 75,8  | 76,1  | 76,1  | 76,3  | 76,2  | 76,3  | 76,9  |



Продолжение таблицы 8.6

| Показатели                                                                     | Годы   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                | 2038   | 2039   | 2040   | 2041   | 2042   | 2043   | 2044   | 2045   | 2046   | 2047   | 2048   | 2049   |
| 1                                                                              | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     | 29     | 30     |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 17,6   | 14,1   | 12,0   | 10,2   | 8,7    | 7,8    | 7,0    | 6,3    | 5,7    | 5,1    | 4,6    | 4,2    |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 17,6   | 14,1   | 12,0   | 10,2   | 8,7    | 7,8    | 7,0    | 6,3    | 5,7    | 5,1    | 4,6    | 4,2    |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 17,62  | 14,13  | 12,01  | 10,21  | 8,68   | 7,81   | 7,03   | 6,33   | 5,69   | 5,12   | 4,61   | 4,15   |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч.: из эксплуатационного бурения, шт.                                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из разведочного бурения                                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из другого объекта                                                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 20,56  | 17,62  | 14,13  | 12,01  | 10,21  | 8,68   | 7,81   | 7,03   | 6,33   | 5,69   | 5,12   | 4,61   |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 20,56  | 17,62  | 14,13  | 12,01  | 10,21  | 8,68   | 7,81   | 7,03   | 6,33   | 5,69   | 5,12   | 4,61   |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 17,62  | 14,13  | 12,01  | 10,21  | 8,68   | 7,81   | 7,03   | 6,33   | 5,69   | 5,12   | 4,61   | 4,15   |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | -3     | -3     | -2     | -2     | -2     | -1     | -1     | -1     | -1     | -1     | -1     | 0      |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -14    | -20    | -15    | -15    | -15    | -10    | -10    | -10    | -10    | -10    | -10    | -10    |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Перевод скважин на др. горизонт                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| из добывающего фонда горизонта М-II                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 26     | 25     | 24     | 23     | 22     | 22     | 22     | 22     | 22     | 22     | 22     | 22     |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 25     | 24     | 23     | 22     | 21     | 21     | 21     | 21     | 21     | 21     | 21     | 21     |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Перевод . скважин в ППД , ед.                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 39,0   | 38,4   | 37,9   | 37,2   | 35,3   | 32,9   | 29,9   | 27,2   | 24,8   | 22,6   | 20,5   | 18,7   |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 41,2   | 40,5   | 40,0   | 39,2   | 37,3   | 32,9   | 29,9   | 27,2   | 24,8   | 22,6   | 20,5   | 18,7   |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 94,6   | 95,4   | 95,9   | 96,3   | 96,5   | 96,5   | 96,6   | 96,6   | 96,7   | 96,7   | 96,7   | 96,8   |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 94,6   | 95,4   | 95,9   | 96,3   | 96,5   | 96,5   | 96,6   | 96,6   | 96,7   | 96,7   | 96,7   | 96,8   |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,1    | 1,8    | 1,6    | 1,4    | 1,2    | 1,14   | 1,02   | 0,92   | 0,83   | 0,75   | 0,67   | 0,60   |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 1,92   | 1,65   | 1,46   | 1,29   | 1,15   | 1,08   | 0,97   | 0,88   | 0,79   | 0,71   | 0,64   | 0,57   |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м <sup>3</sup> /сут                | 95,5   | 88,4   | 83,5   | 78,4   | 71,3   | 64,8   | 59,0   | 53,7   | 48,8   | 44,4   | 40,4   | 36,8   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| из новых, тыс.т.                                                               | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                                    | 18945  | 19251  | 19540  | 19813  | 20061  | 20287  | 20492  | 20679  | 20850  | 21004  | 21145  | 21273  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                                       | 4191,2 | 4205,4 | 4217,4 | 4227,6 | 4236,3 | 4244,1 | 4251,1 | 4257,4 | 4263,1 | 4268,2 | 4272,8 | 4277,0 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                                          | 0,466  | 0,467  | 0,469  | 0,470  | 0,471  | 0,472  | 0,473  | 0,473  | 0,474  | 0,474  | 0,475  | 0,475  |





| Продолжение таблицы 8.6                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                                                            | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 98,0  | 98,3  | 98,6  | 98,8  | 99,0  | 99,2  | 99,4  | 99,5  | 99,7  | 99,8  | 99,9  | 100,0 |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,4   | 0,3   | 0,3   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 17,0  | 16,5  | 16,8  | 17,1  | 17,6  | 19,2  | 21,3  | 24,4  | 29,1  | 36,9  | 52,6  | 100,0 |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 327,8 | 303,3 | 286,7 | 269,2 | 244,6 | 222,5 | 202,5 | 184,2 | 167,6 | 152,5 | 138,7 | 126,2 |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 11132 | 11435 | 11722 | 11991 | 12236 | 12459 | 12661 | 12845 | 13013 | 13165 | 13304 | 13430 |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 54    | 54    | 55    | 55    | 56    | 56    | 57    | 57    | 57    | 58    | 58    | 58    |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 1,4   | 1,1   | 0,9   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,5   | 0,5   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,3   |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 230,8 | 231,9 | 232,8 | 233,6 | 234,3 | 234,9 | 235,4 | 235,9 | 236,4 | 236,8 | 237,1 | 237,4 |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  | 76,9  |



**Таблица 8.7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. I объект (основная залежь М-II горизонта). Контрактная территория ТОО «СО»**

| Показатели                                                                     | Годы   |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  | 2037  |
| 1                                                                              | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 111,9  | 112,4  | 109,1  | 101,4  | 94,3   | 87,0  | 82,7  | 76,5  | 70,6  | 63,1  | 55,7  | 48,6  | 39,4  | 32,8  | 28,1  | 24,0  | 20,6  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 107,3  | 108,4  | 105,2  | 101,4  | 94,3   | 87,0  | 82,7  | 76,5  | 70,6  | 63,1  | 55,7  | 48,6  | 39,4  | 32,8  | 28,1  | 24,0  | 20,6  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 4,7    | 4,1    | 3,9    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 111,95 | 112,44 | 109,07 | 101,44 | 94,34  | 87,00 | 82,65 | 76,52 | 70,59 | 63,13 | 55,72 | 48,59 | 39,37 | 32,80 | 28,07 | 24,01 | 20,56 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 26     | 25,2   | 24,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 180    | 180    | 180    | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0      | 1750   | 1750   | 1750   | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 1,75   | 1,75   | 1,75   | 0,0    | 0,0    | 0     | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 1,75   | 1,75   | 1,75   | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0      | 329    | 329    | 329    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0,00   | 8,28   | 8,3    | 7,9    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 104,37 | 107,27 | 108,36 | 105,19 | 101,44 | 94,34 | 87,00 | 82,65 | 76,52 | 70,59 | 63,13 | 55,72 | 48,59 | 39,37 | 32,80 | 28,07 | 24,01 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 104,37 | 115,55 | 116,64 | 113,06 | 101,44 | 94,34 | 87,00 | 82,65 | 76,52 | 70,59 | 63,13 | 55,72 | 48,59 | 39,37 | 32,80 | 28,07 | 24,01 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 107,27 | 108,36 | 105,19 | 101,44 | 94,34  | 87,00 | 82,65 | 76,52 | 70,59 | 63,13 | 55,72 | 48,59 | 39,37 | 32,80 | 28,07 | 24,01 | 20,56 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | 3      | -7     | -11    | -12    | -7     | -7    | -4    | -6    | -6    | -7    | -7    | -7    | -9    | -7    | -5    | -4    | -3    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | 3      | -6     | -10    | -10    | -7     | -8    | -5    | -7    | -8    | -11   | -12   | -13   | -19   | -17   | -14   | -14   | -14   |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 9,2    | 9,2    | 8,7    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0     | 1     |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Перевод скважин на др. горизонт                                                | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из добывающего фонда горизонта М-II                                            | 0      | 0      | 0      | 1      | 1      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 38     | 39     | 40     | 37     | 35     | 34    | 34    | 33    | 33    | 33    | 33    | 32    | 31    | 30    | 29    | 29    | 28    |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 36     | 37     | 38     | 35     | 33     | 32    | 32    | 31    | 31    | 31    | 31    | 30    | 29    | 29    | 28    | 28    | 27    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Перевод . скважин в ППД , ед.                                                  | 2      | 2      | 2      | 1      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 4      | 6      | 8      | 10     | 11     | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 4      | 6      | 8      | 10     | 11     | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 55,7   | 54,9   | 52,4   | 52,2   | 54,1   | 54,8  | 53,9  | 53,1  | 52,3  | 49,6  | 47,2  | 45,5  | 44,6  | 43,8  | 43,0  | 41,5  | 40,4  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 60,6   | 57,3   | 54,7   | 55,1   | 57,1   | 57,8  | 56,9  | 56,0  | 55,2  | 52,4  | 49,8  | 48,0  | 47,1  | 46,2  | 45,4  | 43,8  | 42,7  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 7,6    | 7,2    | 7,3    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 83,5   | 82,9   | 83,1   | 83,8   | 84,5   | 85,2  | 85,6  | 86,2  | 86,9  | 87,7  | 88,5  | 89,5  | 91,0  | 92,1  | 92,9  | 93,6  | 94,3  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 84,0   | 83,4   | 83,5   | 83,8   | 84,5   | 85,2  | 85,6  | 86,2  | 86,9  | 87,7  | 88,5  | 89,5  | 91,0  | 92,1  | 92,9  | 93,6  | 94,3  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 38,8   | 43,5   | 46,6   | 0,0    | 53,3   | 0,0   | 61,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 9,20   | 9,4    | 8,8    | 8,4    | 8,4    | 8,1   | 7,8   | 7,3   | 6,9   | 6,1   | 5,4   | 4,8   | 4,0   | 3,4   | 3,0   | 2,7   | 2,3   |





Продолжение таблицы 8.7

| 1                                                            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 9,16   | 9,01   | 8,53   | 8,78   | 8,64   | 8,20   | 7,79   | 7,20   | 6,85   | 6,13   | 5,41   | 4,71   | 3,94   | 3,38   | 2,99   | 2,65   | 2,27   |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут           | 226,1  | 226,6  | 190,2  | 166,7  | 157,7  | 163,6  | 176,0  | 170,0  | 164,2  | 155,3  | 146,7  | 138,6  | 130,4  | 123,0  | 116,3  | 110,0  | 104,7  |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 679,7  | 659,3  | 646,1  | 626,7  | 607,9  | 589,7  | 572,0  | 554,8  | 538,2  | 511,3  | 485,7  | 461,4  | 438,4  | 416,4  | 395,6  | 375,8  | 359,5  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 672,0  | 652,1  | 638,8  | 626,7  | 607,9  | 589,7  | 572,0  | 554,8  | 538,2  | 511,3  | 485,7  | 461,4  | 438,4  | 416,4  | 395,6  | 375,8  | 359,5  |
| из новых, тыс.т.                                             | 7,6    | 7,2    | 7,3    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 679,7  | 659,3  | 646,1  | 626,7  | 607,9  | 589,7  | 572,0  | 554,8  | 538,2  | 511,3  | 485,7  | 461,4  | 438,4  | 416,4  | 395,6  | 375,8  | 359,5  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 10108  | 10767  | 11413  | 12040  | 12648  | 13238  | 13810  | 14365  | 14903  | 15414  | 15900  | 16361  | 16800  | 17216  | 17612  | 17987  | 18347  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 3102,3 | 3214,8 | 3323,8 | 3425,3 | 3519,6 | 3606,6 | 3689,3 | 3765,8 | 3836,4 | 3899,5 | 3955,2 | 4003,8 | 4043,2 | 4076,0 | 4104,0 | 4128,0 | 4148,6 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,348  | 0,361  | 0,373  | 0,384  | 0,395  | 0,405  | 0,414  | 0,423  | 0,430  | 0,438  | 0,444  | 0,449  | 0,454  | 0,457  | 0,460  | 0,463  | 0,465  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 73,0   | 75,6   | 78,2   | 80,6   | 82,8   | 84,8   | 86,8   | 88,6   | 90,2   | 91,7   | 93,0   | 94,2   | 95,1   | 95,9   | 96,5   | 97,1   | 97,6   |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 2,6    | 2,6    | 2,6    | 2,4    | 2,2    | 2,0    | 1,9    | 1,8    | 1,7    | 1,5    | 1,3    | 1,1    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,6    | 0,5    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 8,9    | 9,8    | 10,5   | 10,9   | 11,4   | 11,9   | 12,8   | 13,6   | 14,5   | 15,2   | 15,8   | 16,4   | 15,9   | 15,7   | 15,9   | 16,2   | 16,6   |
| Закачка воды, тыс.м³                                         | 293,9  | 353,6  | 415,4  | 468,2  | 516,9  | 561,5  | 604,0  | 583,6  | 563,7  | 533,0  | 503,7  | 475,7  | 447,5  | 422,2  | 399,1  | 377,5  | 359,5  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м³                     | 3219   | 3573   | 3988   | 4456   | 4973   | 5535   | 6139   | 6722   | 7286   | 7819   | 8323   | 8798   | 9246   | 9668   | 10067  | 10445  | 10804  |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 42     | 50     | 60     | 70     | 80     | 90     | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 28     | 29     | 31     | 33     | 35     | 37     | 39     | 42     | 44     | 45     | 47     | 48     | 50     | 51     | 52     | 53     | 53     |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 7,9    | 8,6    | 8,4    | 7,8    | 7,3    | 6,7    | 6,4    | 5,9    | 5,4    | 4,9    | 4,3    | 3,7    | 3,0    | 2,5    | 2,2    | 1,8    | 1,6    |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 148,0  | 156,6  | 165,0  | 172,8  | 180,0  | 186,7  | 193,1  | 199,0  | 204,4  | 209,2  | 213,5  | 217,3  | 220,3  | 222,8  | 225,0  | 226,8  | 228,4  |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 70,2   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   |



| Продолжение таблицы 8.7                                                        |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 |
| 1                                                                              | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 17,6  | 14,1  | 12,0  | 10,2  | 8,7   | 7,8  | 7,0  | 6,3  | 5,7  | 5,1  | 4,6  | 4,2  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 17,6  | 14,1  | 12,0  | 10,2  | 8,7   | 7,8  | 7,0  | 6,3  | 5,7  | 5,1  | 4,6  | 4,2  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 17,62 | 14,13 | 12,01 | 10,21 | 8,68  | 7,81 | 7,03 | 6,33 | 5,69 | 5,12 | 4,61 | 4,15 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 20,56 | 17,62 | 14,13 | 12,01 | 10,21 | 8,68 | 7,81 | 7,03 | 6,33 | 5,69 | 5,12 | 4,61 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 20,56 | 17,62 | 14,13 | 12,01 | 10,21 | 8,68 | 7,81 | 7,03 | 6,33 | 5,69 | 5,12 | 4,61 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 17,62 | 14,13 | 12,01 | 10,21 | 8,68  | 7,81 | 7,03 | 6,33 | 5,69 | 5,12 | 4,61 | 4,15 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | -3    | -3    | -2    | -2    | -2    | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | 0    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -14   | -20   | -15   | -15   | -15   | -10  | -10  | -10  | -10  | -10  | -10  | -10  |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 2     | 1     | 1     | 1     | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод из других категорий, ед.                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Перевод скважин на др. горизонт                                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч., из наблюд. фонда                                                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из добывающего фонда горизонта М-II                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 26    | 25    | 24    | 23    | 22    | 22   | 22   | 22   | 22   | 22   | 22   | 22   |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 25    | 24    | 23    | 22    | 21    | 21   | 21   | 21   | 21   | 21   | 21   | 21   |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                             |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
| Перевод . скважин в ППД , ед.                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 11    | 11    | 11    | 11    | 11    | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   | 11   |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 39,0  | 38,4  | 37,9  | 37,2  | 35,3  | 32,9 | 29,9 | 27,2 | 24,8 | 22,6 | 20,5 | 18,7 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 41,2  | 40,5  | 40,0  | 39,2  | 37,3  | 34,7 | 31,6 | 28,7 | 26,2 | 23,8 | 21,7 | 19,7 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 94,6  | 95,4  | 95,9  | 96,3  | 96,5  | 96,5 | 96,6 | 96,6 | 96,7 | 96,7 | 96,7 | 96,8 |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 94,6  | 95,4  | 95,9  | 96,3  | 96,5  | 96,5 | 96,6 | 96,6 | 96,7 | 96,7 | 96,7 | 96,8 |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,1   | 1,8   | 1,6   | 1,4   | 1,2   | 1,1  | 1,0  | 0,9  | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,6  |



Продолжение таблицы 8.7

|                                                              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     | 29     | 30     |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 2,01   | 1,74   | 1,54   | 1,36   | 1,21   | 1,14   | 1,02   | 0,92   | 0,83   | 0,75   | 0,67   | 0,60   |
| Средняя приемистость нагнетательных сквжин, м³/сут           | 95,5   | 88,4   | 83,5   | 78,4   | 71,3   | 64,8   | 59,0   | 53,7   | 48,8   | 44,4   | 40,4   | 36,8   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 328,6  | 305,4  | 289,6  | 272,7  | 248,1  | 225,8  | 205,5  | 187,0  | 170,2  | 154,8  | 140,9  | 128,2  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 18676  | 18981  | 19271  | 19543  | 19791  | 20017  | 20223  | 20410  | 20580  | 20735  | 20876  | 21004  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 4166,2 | 4180,4 | 4192,4 | 4202,6 | 4211,3 | 4219,1 | 4226,1 | 4232,4 | 4238,1 | 4243,2 | 4247,8 | 4252,0 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,467  | 0,469  | 0,470  | 0,472  | 0,472  | 0,473  | 0,474  | 0,475  | 0,475  | 0,476  | 0,477  | 0,477  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 98,0   | 98,3   | 98,6   | 98,8   | 99,0   | 99,2   | 99,4   | 99,5   | 99,7   | 99,8   | 99,9   | 100,0  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,4    | 0,3    | 0,3    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 0,1    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 17,0   | 16,5   | 16,8   | 17,1   | 17,6   | 19,2   | 21,3   | 24,4   | 29,1   | 36,9   | 52,6   | 100,0  |
| Закачка воды, тыс.м³                                         | 327,8  | 303,3  | 286,7  | 269,2  | 244,6  | 222,5  | 202,5  | 184,2  | 167,6  | 152,5  | 138,7  | 126,2  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м³                     | 11132  | 11435  | 11722  | 11991  | 12236  | 12459  | 12661  | 12845  | 13013  | 13165  | 13304  | 13430  |
| Компенсация отбора текущая,%                                 | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Компенсация отбора с начала разработки,%                     | 54     | 55     | 56     | 56     | 57     | 57     | 57     | 58     | 58     | 58     | 59     | 59     |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 1,4    | 1,1    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,6    | 0,5    | 0,5    | 0,4    | 0,4    | 0,4    | 0,3    |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 229,7  | 230,8  | 231,8  | 232,5  | 233,2  | 233,8  | 234,3  | 234,8  | 235,3  | 235,7  | 236,0  | 236,3  |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   |



| Таблица 8.8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. Вариант 1. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория ТОО «СО» |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Показатели                                                                                                                                                                       | Годы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                                                                                                                  | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |
| 1                                                                                                                                                                                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                                                                                                                       | 0,0  | 0,0  | 1,4  | 2,7  | 3,2  | 2,9  | 2,6  | 2,5  | 2,2  | 2,0  | 1,8  | 1,2  | 0,9  | 0,6  | 0,5  | 0,4  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                                                                                                                       | 0,0  | 0,0  | 0,7  | 2,0  | 2,6  | 2,3  | 2,6  | 2,5  | 2,2  | 2,0  | 1,8  | 1,2  | 0,9  | 0,6  | 0,5  | 0,4  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                                                                                                                         | 0,0  | 0,0  | 0,7  | 0,7  | 0,6  | 0,6  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| механизированным способом, тыс.т.                                                                                                                                                | 0,00 | 0,00 | 1,40 | 2,70 | 3,21 | 2,92 | 2,60 | 2,47 | 2,22 | 2,00 | 1,78 | 1,20 | 0,90 | 0,61 | 0,54 | 0,44 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                                                                                                                               | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                                                                                                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из разведочного бурения                                                                                                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| переводом из др. горизонта                                                                                                                                                       | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                                                                                                                     | 0    | 0    | 4,3  | 4,2  | 4,0  | 3,8  | 0,0  | 0,0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                                                                                                                    | 0    | 0    | 180  | 180  | 180  | 180  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средняя глубина новой скв., м                                                                                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч. добывающие скв.                                                                                                                                                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| вспомогательные и специальные                                                                                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни                                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 329  | 329  | 329  | 329  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т.                                                                                                   | 0,00 | 0,00 | 0,0  | 1,3  | 1,2  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                                                                                                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 2,02 | 2,57 | 2,31 | 2,60 | 2,47 | 2,22 | 2,00 | 1,78 | 1,20 | 0,90 | 0,61 | 0,54 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.                                                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,01 | 3,26 | 2,57 | 2,31 | 2,60 | 2,47 | 2,22 | 2,00 | 1,78 | 1,20 | 0,90 | 0,61 | 0,54 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.                                                                                                               | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 2,02 | 2,57 | 2,31 | 2,60 | 2,47 | 2,22 | 2,00 | 1,78 | 1,20 | 0,90 | 0,61 | 0,54 | 0,44 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                                                                                                                           | 0    | 0    | 1    | 0    | -1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -1   | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                                                                                                                         |      |      |      | 1    | -21  | -10  | 12   | -5   | -10  | -10  | -11  | -33  | -25  | -33  | -11  | -18  |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                                                                                                                   | 0,0  | 0,0  | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод скважин из консервации, ед.                                                                                                                                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод из других категорий, ед.                                                                                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод скважин из др. горизонта                                                                                                                                                    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| в т.ч.: из наблюд. фонда горизонта М-II                                                                                                                                          | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| из добывающего фонда горизонта М-II                                                                                                                                              | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                                                                                                                       | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                                                                                                                               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                                                                                                                            | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                                                                                                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ввод механизированных скважин, ед.                                                                                                                                               | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Перевод скважин под ППД, ед.                                                                                                                                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                                                                                                                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                                                                                                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт.                                                                                                                       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                                                                                                                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                                                                                                                             | 0,0  | 0,0  | 14,3 | 40,6 | 29,5 | 26,7 | 24,9 | 23,6 | 22,9 | 22,2 | 21,6 | 20,9 | 20,3 | 19,9 | 19,4 | 18,5 |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                                                                                                                             | 0,0  | 0,0  | 7,3  | 40,4 | 29,6 | 27,5 | 26,3 | 24,9 | 24,1 | 23,5 | 22,8 | 22,1 | 21,4 | 21,0 | 20,5 | 19,5 |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                                                                                                                   | 0,0  | 0,0  | 1,1  | 1,1  | 1,1  | 0,6  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                                                                                                                    | 0,0  | 0,0  | 36,3 | 85,8 | 86,0 | 88,3 | 88,8 | 88,8 | 89,6 | 90,4 | 91,2 | 93,9 | 95,3 | 96,7 | 97,1 | 97,5 |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                                                                                                                     | 0,0  | 0,0  | 34,5 | 88,7 | 88,2 | 90,5 | 88,8 | 88,8 | 89,6 | 90,4 | 91,2 | 93,9 | 95,3 | 96,7 | 97,1 | 97,5 |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                                                                                                                           | 0,0  | 0,0  | 38,0 | 38,8 | 43,5 | 0,0  | 61,0 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |



|                                                              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Продолжение таблицы 8.8                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1                                                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут            | 0     | 0     | 9,1   | 5,8   | 4,1   | 3,1   | 2,8   | 2,6   | 2,4   | 2,1   | 1,9   | 1,3   | 1,0   | 0,6   | 0,6   | 0,5   |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут            | 0     | 0     | 4,9   | 4,4   | 3,3   | 3,0   | 2,8   | 2,6   | 2,4   | 2,1   | 1,9   | 1,3   | 1,0   | 0,6   | 0,6   | 0,5   |
| Средняя приемистость 1 нагнет. скв., м³/сут                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                | 0,0   | 0,0   | 2,2   | 19,0  | 23,0  | 25,0  | 23,3  | 22,1  | 21,4  | 20,8  | 20,2  | 19,6  | 19,0  | 18,6  | 18,2  | 17,3  |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                        | 0,0   | 0,0   | 1,1   | 17,9  | 21,9  | 24,4  | 23,3  | 22,1  | 21,4  | 20,8  | 20,2  | 19,6  | 19,0  | 18,6  | 18,2  | 17,3  |
| из новых, тыс.т.                                             | 0,0   | 0,0   | 1,1   | 1,1   | 1,1   | 0,6   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| мех. способом, тыс.т.                                        | 0,0   | 0,0   | 2,2   | 19,0  | 23,0  | 25,0  | 23,3  | 22,1  | 21,4  | 20,8  | 20,2  | 19,6  | 19,0  | 18,6  | 18,2  | 17,3  |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 0     | 0     | 2     | 21    | 44    | 69    | 92    | 115   | 136   | 157   | 177   | 197   | 216   | 234   | 252   | 270   |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 0,0   | 0,0   | 1,4   | 4,1   | 7,3   | 10,2  | 12,8  | 15,3  | 17,5  | 19,5  | 21,3  | 22,5  | 23,4  | 24,0  | 24,6  | 25,0  |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,049 | 0,087 | 0,122 | 0,153 | 0,182 | 0,209 | 0,233 | 0,254 | 0,268 | 0,279 | 0,286 | 0,292 | 0,298 |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 0,0   | 0,0   | 5,6   | 16,4  | 29,3  | 40,9  | 51,4  | 61,2  | 70,1  | 78,2  | 85,3  | 90,1  | 93,7  | 96,1  | 98,2  | 100,0 |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,0   | 0,0   | 5,6   | 10,8  | 12,9  | 11,7  | 10,4  | 9,9   | 8,9   | 8,0   | 7,1   | 4,8   | 3,6   | 2,4   | 2,1   | 1,8   |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 0,0   | 0,0   | 5,6   | 11,4  | 15,4  | 16,5  | 17,6  | 20,3  | 23,0  | 26,8  | 32,6  | 32,6  | 36,3  | 38,3  | 54,9  | 100,0 |
| Закачка воды, тыс.м³                                         | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м³                     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча газа, млн.м³                                          | 0,0   | 0,0   | 0,061 | 0,118 | 0,141 | 0,128 | 0,114 | 0,108 | 0,097 | 0,088 | 0,078 | 0,052 | 0,039 | 0,026 | 0,023 | 0,019 |
| Накопленная добыча газа, млн.м³                              | 0,0   | 0,0   | 0,06  | 0,18  | 0,32  | 0,45  | 0,56  | 0,67  | 0,77  | 0,85  | 0,93  | 0,98  | 1,02  | 1,05  | 1,07  | 1,09  |
| Газовый фактор, м³/т                                         | 0,0   | 0,0   | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  |



Таблица 8.9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Обоснование проекта плана добычи и объёма буровых работ. В целом по месторождению

| Показатели                                                                     | Годы   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   | 2029   | 2030   | 2031   | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  |
| 1                                                                              | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 174,1  | 173,6  | 173,0  | 151,5  | 143,6  | 134,9  | 131,4  | 121,0  | 111,4  | 101,2  | 90,8   | 80,5  | 68,8  | 59,9  | 53,2  | 47,5  |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 169,4  | 166,7  | 165,8  | 150,8  | 138,1  | 132,0  | 127,2  | 121,0  | 111,4  | 101,2  | 90,8   | 80,5  | 68,8  | 59,9  | 53,2  | 47,5  |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 4,7    | 6,9    | 7,2    | 0,7    | 5,6    | 2,9    | 4,2    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 174,11 | 173,56 | 172,96 | 151,46 | 143,62 | 134,94 | 131,42 | 121,01 | 111,42 | 101,16 | 90,81  | 80,53 | 68,77 | 59,94 | 53,19 | 47,55 |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 1      | 2      | 2      | 0      | 3      | 2      | 3      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 1      | 2      | 2      | 0      | 3      | 2      | 3      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из другого объекта                                                             | 0      | 0      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 16,9   | 16,0   | 14,6   | 0,0    | 13,1   | 11,8   | 10,6   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 183    | 183    | 183    | 0      | 183    | 183    | 183    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 1700   | 1700   | 1700   | 0      | 1700   | 1700   | 1700   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 1,7    | 3,4    | 3,4    | 0,0    | 5,1    | 3,4    | 5,1    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 1,7    | 3,4    | 3,4    | 0,0    | 5,1    | 3,4    | 5,1    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0      | 329    | 657    | 657    | 0      | 986    | 657    | 986    | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0,00   | 5,54   | 10,5   | 0      | 0,0    | 12     | 7,7    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | -7,54  | 169,43 | 166,71 | 165,75 | 150,76 | 138,05 | 132,05 | 127,21 | 121,01 | 111,42 | 101,16 | 90,81 | 80,53 | 68,77 | 59,94 | 53,19 |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | -7,54  | 174,97 | 177,23 | 165,75 | 150,76 | 149,67 | 139,79 | 127,21 | 121,01 | 111,42 | 101,16 | 90,81 | 80,53 | 68,77 | 59,94 | 53,19 |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 169,43 | 166,71 | 165,75 | 150,76 | 138,05 | 132,05 | 127,21 | 121,01 | 111,42 | 101,16 | 90,81  | 80,53 | 68,77 | 59,94 | 53,19 | 47,55 |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | 177    | -8     | -11    | -15    | -13    | -18    | -13    | -6     | -10    | -10    | -10    | -10   | -12   | -9    | -7    | -6    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -2347  | -5     | -6     | -9     | -8     | -12    | -9     | -5     | -8     | -9     | -10    | -11   | -15   | -13   | -11   | -11   |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 6,2    | 11,7   | 11     | 0,0    | 14     | 8,6    | 12     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 1      | 0      | 0      | 2      | 0      | 2      | 1      | 3      | 0      | 0      | 0      | 3     | 2     | 4     | 1     | 0     |
| Ввод скважин из наблюд., ед.                                                   | 0      | 0      | 1      | 0      | 1      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 69     | 72     | 74     | 68     | 71     | 73     | 75     | 72     | 72     | 72     | 72     | 69    | 67    | 63    | 62    | 62    |
| в том числе нагнет., в отработке,шт                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 69     | 72     | 74     | 68     | 71     | 73     | 75     | 72     | 72     | 72     | 72     | 69    | 67    | 63    | 62    | 62    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |
| Перевод добыв. скважин в ППД , ед.                                             | 0      | 4      | 3      | 4      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 14     | 18     | 21     | 25     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 14     | 18     | 21     | 25     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 57,7   | 54,2   | 51,9   | 51,5   | 52,2   | 50,9   | 50,1   | 48,8   | 48,6   | 47,0   | 45,4   | 44,5  | 44,1  | 44,1  | 44,3  | 43,1  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 57,7   | 55,0   | 52,5   | 54,4   | 53,3   | 52,8   | 51,6   | 51,6   | 51,3   | 49,6   | 48,0   | 47,0  | 46,6  | 46,5  | 46,7  | 45,5  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 31,8   | 46,6   | 49,0   | 0,7    | 37,9   | 19,6   | 28,6   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 86,0   | 85,4   | 85,4   | 86,7   | 87,3   | 88,2   | 88,6   | 89,2   | 89,8   | 90,4   | 91,1   | 91,8  | 92,7  | 93,3  | 93,8  | 94,3  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 86,0   | 85,5   | 85,4   | 86,8   | 87,4   | 88,3   | 88,7   | 89,2   | 89,8   | 90,4   | 91,1   | 91,8  | 92,7  | 93,3  | 93,8  | 94,3  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 85,3   | 85,3   | 85,3   | 0,0    | 85,3   | 85,3   | 85,3   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 8,1    | 7,9    | 7,6    | 6,8    | 6,6    | 6,0    | 5,7    | 5,3    | 5,0    | 4,5    | 4,0    | 3,7   | 3,2   | 3,0   | 2,7   | 2,5   |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 8,1    | 7,2    | 6,9    | 6,7    | 6,1    | 5,6    | 5,3    | 5,1    | 4,7    | 4,3    | 3,8    | 3,6   | 3,1   | 2,9   | 2,6   | 2,3   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 1242,3 | 1192,5 | 1182,6 | 1141,6 | 1132,8 | 1144,5 | 1157,4 | 1120,4 | 1091,4 | 1055,8 | 1021,2 | 979,5 | 936,1 | 894,3 | 863,4 | 833,7 |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 1210,5 | 1145,9 | 1133,5 | 1140,9 | 1094,9 | 1124,8 | 1128,8 | 1120,4 | 1091,4 | 1055,8 | 1021,2 | 979,5 | 936,1 | 894,3 | 863,4 | 833,7 |
| из новых, тыс.т.                                                               | 31,8   | 46,6   | 49,0   | 0,7    | 37,9   | 19,6   | 28,6   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 1242,3 | 1192,5 | 1182,6 | 1141,6 | 1132,8 | 1144,5 | 1157,4 | 1120,4 | 1091,4 | 1055,8 | 1021,2 | 979,5 | 934,2 | 894,3 | 863,4 | 833,7 |





| Продолжение таблицы 8.9                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                                                            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     |
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 16237  | 17429  | 18612  | 19753  | 20886  | 22031  | 23188  | 24308  | 25400  | 26455  | 27477  | 28456  | 29392  | 30287  | 31150  | 31984  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 5672,2 | 5845,7 | 6018,7 | 6170,2 | 6313,8 | 6448,7 | 6580,1 | 6701,1 | 6812,6 | 6913,7 | 7004,5 | 7085,1 | 7153,8 | 7213,8 | 7267,0 | 7314,5 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,332  | 0,342  | 0,352  | 0,361  | 0,369  | 0,377  | 0,385  | 0,392  | 0,398  | 0,404  | 0,410  | 0,414  | 0,418  | 0,422  | 0,425  | 0,428  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 74,6   | 76,9   | 79,2   | 81,1   | 83,0   | 84,8   | 86,5   | 88,1   | 89,6   | 90,9   | 92,1   | 93,2   | 94,1   | 94,9   | 95,6   | 96,2   |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,0    | 1,9    | 1,8    | 1,7    | 1,6    | 1,5    | 1,3    | 1,2    | 1,1    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,6    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 2,3    | 9,0    | 9,8    | 9,6    | 10,0   | 10,5   | 11,4   | 11,8   | 12,3   | 12,8   | 13,2   | 13,4   | 13,3   | 13,3   | 13,6   | 14,1   |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 758,6  | 818,1  | 871,3  | 911,8  | 968,8  | 1023,5 | 1070,3 | 1039,2 | 1010,8 | 973,0  | 936,2  | 894,0  | 847,8  | 806,7  | 775,4  | 746,3  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 6071   | 6889   | 7760   | 8672   | 9640   | 10664  | 11734  | 12774  | 13784  | 14757  | 15694  | 16588  | 17435  | 18242  | 19017  | 19764  |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 12,2   | 12,9   | 12,8   | 11,2   | 10,5   | 9,8    | 9,3    | 8,6    | 7,9    | 7,2    | 6,4    | 5,7    | 4,8    | 4,2    | 3,7    | 3,3    |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 232,6  | 245,6  | 258,4  | 269,6  | 280,1  | 289,9  | 299,2  | 307,8  | 315,7  | 322,9  | 329,3  | 335,1  | 339,9  | 344,1  | 347,8  | 351,1  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 70,3   | 74,5   | 74,0   | 74,0   | 73,2   | 72,3   | 70,9   | 71,1   | 71,2   | 71,1   | 70,9   | 70,8   | 70,4   | 70,1   | 69,7   | 69,3   |



Продолжение таблицы 8.9

| Показатели                                                                     | Годы  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  | 2049  | 2050  | 2051  |
| 1                                                                              | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    |
| Добыча нефти всего, тыс.т.                                                     | 42,1  | 37,4  | 32,4  | 28,8  | 24,7  | 21,3  | 18,6  | 16,8  | 14,1  | 13,2  | 12,3  | 11,0  | 9,1   | 4,4   | 3,4   |
| В том числе из переходящих скважин, тыс.т.                                     | 42,1  | 37,4  | 32,4  | 28,8  | 24,7  | 21,3  | 18,6  | 16,8  | 14,1  | 13,2  | 12,3  | 11,0  | 9,1   | 4,4   | 3,4   |
| из новых скважин, тыс.т.                                                       | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| механизированным способом, тыс.т.                                              | 42,08 | 37,39 | 32,41 | 28,84 | 24,66 | 21,26 | 18,64 | 16,80 | 14,11 | 13,16 | 12,26 | 11,01 | 9,12  | 4,35  | 3,40  |
| Ввод новых добывающих скважин, шт.                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. из эксплуатационного бурения, шт.                                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из разведочного бурения                                                        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| из другого объекта                                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднесуточный дебит нефти новой скв., т/сут                                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Среднее число дней работы новой скважины, дни                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средняя глубина новой скв., м                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Эксплуатационное бурение, тыс.м                                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| в т.ч. добывающие скв.                                                         | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| вспомогательные и специальные                                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетное время работы новых скважин предыдущего года в данном году, скв. дни  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Расчетная добыча нефти из новых скважин предыдущего года в данном году, тыс.т. | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Добыча нефти из переходящих скважин предыдущего года, тыс.т.                   | 47,55 | 42,08 | 37,39 | 32,41 | 28,84 | 24,66 | 21,26 | 18,64 | 16,80 | 14,11 | 13,16 | 12,26 | 11,01 | 9,12  | 4,35  |
| Расчетная добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 47,55 | 42,08 | 37,39 | 32,41 | 28,84 | 24,66 | 21,26 | 18,64 | 16,80 | 14,11 | 13,16 | 12,26 | 11,01 | 9,12  | 4,35  |
| Ожидаемая добыча нефти из переходящих скважин данного года, тыс.т.             | 42,08 | 37,39 | 32,41 | 28,84 | 24,66 | 21,26 | 18,64 | 16,80 | 14,11 | 13,16 | 12,26 | 11,01 | 9,12  | 4,35  | 3,40  |
| Изменение добычи нефти из переходящих скважин , тыс.т.                         | -5    | -5    | -5    | -4    | -4    | -3    | -3    | -2    | -3    | -1    | -1    | -1    | -2    | -5    | -1    |
| Процент изменения добычи нефти из переходящих скважин, %                       | -12   | -11   | -13   | -11   | -15   | -14   | -12   | -10   | -16   | -7    | -7    | -10   | -17   | -52   | -22   |
| Мощность новых скважин, тыс.т.                                                 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие добывающих скважин, ед.                                                | 4     | 4     | 2     | 3     | 4     | 2     | 2     | 0     | 7     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод скважин из наблюд., ед.                                                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд добывающих скважин на конец года, шт.                                     | 58    | 54    | 52    | 49    | 45    | 43    | 41    | 41    | 34    | 33    | 33    | 33    | 33    | 11    | 11    |
| в том числе нагнет, в отработке,шт                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Действующий фонд добывающих скважин на конец года, шт                          | 58    | 54    | 52    | 49    | 45    | 43    | 41    | 41    | 34    | 33    | 33    | 33    | 33    | 11    | 11    |
| Перевод скважин на механизированную добычу, шт.                                | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Ввод миханизированных скважин, ед.                                             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Перевод добыв. скважин в ППД , ед.                                             | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Выбытие нагнетательных скважин, шт.                                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                                  | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 25    | 25    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 9     | 9     |
| Действующий фонд нагнетательных скважин на конец года, шт                      | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 25    | 25    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 9     | 9     |
| Фонд введенных резервных скважин на конец года, шт.                            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Средний дебит действующих скважин по жидкости, т/сут                           | 42,4  | 42,8  | 42,6  | 42,9  | 42,9  | 42,9  | 41,4  | 39,9  | 36,5  | 38,6  | 36,9  | 34,8  | 31,9  | 55,2  | 52,0  |
| Средний дебит переходящих скважин по жидкости, т/сут                           | 44,7  | 45,1  | 45,0  | 45,3  | 45,3  | 45,3  | 43,7  | 42,1  | 38,5  | 40,7  | 39,0  | 36,7  | 33,7  | 29,1  | 54,8  |
| Средний дебит новых скважин по жидкости, т/сут                                 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средняя обводненность продукции действующего фонда скважин, %                  | 94,7  | 95,0  | 95,4  | 95,7  | 96,1  | 96,4  | 96,6  | 96,7  | 96,7  | 96,7  | 96,8  | 96,9  | 97,2  | 97,7  | 98,1  |
| Средняя обводненность продукции фонда переходящих скважин, %                   | 94,7  | 95,0  | 95,4  | 95,7  | 96,1  | 96,4  | 96,6  | 96,7  | 96,7  | 96,7  | 96,8  | 96,9  | 97,2  | 97,7  | 98,1  |
| Средняя обводненность продукции фонда новых скважин, %                         | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| Средний дебит действующих скважин по нефти, т/сут                              | 2,2   | 2,1   | 2,0   | 1,8   | 1,7   | 1,5   | 1,4   | 1,3   | 1,2   | 1,3   | 1,2   | 1,1   | 0,9   | 1,3   | 1,0   |
| Средний дебит переходящих скважин по нефти, т/сут                              | 2,2   | 2,1   | 1,9   | 1,8   | 1,7   | 1,5   | 1,4   | 1,2   | 1,3   | 1,2   | 1,1   | 1,0   | 0,8   | 1,2   | 0,9   |
| Добыча жидкости всего, тыс.т.                                                  | 793,0 | 747,3 | 704,9 | 676,5 | 628,8 | 589,7 | 542,3 | 509,9 | 426,8 | 403,3 | 380,5 | 357,9 | 329,0 | 189,4 | 178,3 |
| В т.ч. из переходящих скважин, тыс.т.                                          | 793,0 | 747,3 | 704,9 | 676,5 | 628,8 | 589,7 | 542,3 | 509,9 | 426,8 | 403,3 | 380,5 | 357,9 | 329,0 | 189,4 | 178,3 |
| из новых, тыс.т.                                                               | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| мех. способом, тыс.т.                                                          | 793,0 | 747,3 | 704,9 | 676,5 | 628,8 | 589,7 | 542,3 | 509,9 | 426,8 | 403,3 | 380,5 | 357,9 | 329,0 | 189,4 | 178,3 |





Продолжение таблицы 8.9

| 1                                                            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Добыча жидкости с начала разработки, тыс.т.                  | 32777  | 33524  | 34229  | 34905  | 35534  | 36124  | 36666  | 37176  | 37603  | 38006  | 38387  | 38745  | 39074  | 39263  | 39441  |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс.т.                     | 7356,6 | 7394,0 | 7426,4 | 7455,2 | 7479,9 | 7501,1 | 7519,8 | 7536,6 | 7550,7 | 7563,9 | 7576,1 | 7587,1 | 7596,2 | 7600,6 | 7604,0 |
| Коэффициент нефтеизвлечения, доли ед.                        | 0,430  | 0,432  | 0,434  | 0,436  | 0,437  | 0,439  | 0,440  | 0,441  | 0,441  | 0,442  | 0,443  | 0,444  | 0,444  | 0,444  | 0,445  |
| Отбор от утвержденных извлекаемых запасов, %                 | 96,7   | 97,2   | 97,7   | 98,0   | 98,4   | 98,6   | 98,9   | 99,1   | 99,3   | 99,5   | 99,6   | 99,8   | 99,9   | 100,0  | 100,0  |
| Темп отбора от начальных утвержденных извлекаемых запасов, % | 0,6    | 0,5    | 0,4    | 0,4    | 0,3    | 0,3    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,2    | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 0,0    |
| Темп отбора от текущих утвержденных извлекаемых запасов, %   | 14,5   | 15,1   | 15,4   | 16,2   | 16,6   | 17,1   | 18,1   | 19,9   | 20,9   | 24,7   | 30,5   | 39,5   | 54,1   | 56,1   | 100,0  |
| Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup>                             | 722,4  | 679,4  | 640,2  | 614,1  | 587,3  | 550,9  | 509,6  | 479,9  | 418,6  | 395,4  | 372,9  | 350,3  | 321,3  | 183,9  | 172,6  |
| Закачка воды с начала разработки, тыс.м <sup>3</sup>         | 20486  | 21166  | 21806  | 22420  | 23007  | 23558  | 24068  | 24548  | 24966  | 25362  | 25735  | 26085  | 26406  | 26590  | 26763  |
| Добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                              | 2,9    | 2,6    | 2,2    | 2,0    | 1,7    | 1,5    | 1,3    | 1,2    | 1,1    | 1,0    | 0,9    | 0,8    | 0,7    | 0,3    | 0,3    |
| Накопленная добыча газа, млн.м <sup>3</sup>                  | 354,0  | 356,6  | 358,8  | 360,8  | 362,6  | 364,1  | 365,4  | 366,7  | 367,7  | 368,8  | 369,7  | 370,5  | 371,2  | 371,6  | 371,8  |
| Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т                            | 69,4   | 69,3   | 69,0   | 69,1   | 70,2   | 71,1   | 72,4   | 73,3   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   | 76,9   |





АО «НИПИнефтегаз»

УТВЕРЖДАЮ  
Вице-президент по капитальному  
строительству и внешним связям  
АО «ПКР»

Б.Е. Кушербаев  
2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Президент  
ТОО «САУТС-ОЙЛ»

С.С. Сеlezнев  
2021 г.

ДОПОЛНЕНИЕ К ПРОЕКТУ РАЗРАБОТКИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КАРАБУЛАК

по состоянию на 01.01.2021 г.

договор № 2003004

Книга 2 (текст)

Генеральный директор,  
д-р техн. наук



О. С. Герштанский

Заместитель генерального директора  
по разработке месторождений нефти и газа

Л.В. Пуписова

Директор департамента  
разработки месторождений нефти и газа  
по зарубежным проектам

О.Ф. Асташкова

Астана, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>СПИСОК ТАБЛИЦ.....</b>                                                                                     | <b>3</b>   |
| <b>9 КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ ПЛАСТОВ, СОСТОЯНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СКВАЖИН И СКВАЖИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....</b> | <b>4</b>   |
| 9.1 Комплекс обязательных промысловых исследований .....                                                      | 6          |
| 9.2 Гидродинамические исследования пластов и скважин.....                                                     | 8          |
| 9.3 Физико-химические исследования свойств нефти и нефтяного газа .....                                       | 10         |
| 9.4 Промыслово-геофизические методы исследования по контролю за разработкой .....                             | 12         |
| 9.5 Контроль состояния и эксплуатации скважин и скважинного оборудования.....                                 | 15         |
| <b>10 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>                                                                | <b>18</b>  |
| 10.1 Общие сведения о месторождении .....                                                                     | 19         |
| 10.2 Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района .....                        | 20         |
| 10.3 Основные проектные решения .....                                                                         | 23         |
| 10.4 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения .....                                                         | 26         |
| 10.5 Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.....                                     | 34         |
| 10.6 Охрана недр .....                                                                                        | 56         |
| 10.7 Отходы производства и потребления .....                                                                  | 60         |
| 10.8 Воздействие физических факторов .....                                                                    | 67         |
| 10.9 Охрана почвенного покрова.....                                                                           | 76         |
| 10.10 Охрана растительного и животного мира .....                                                             | 89         |
| 10.11 Методика оценки воздействия на окружающую среду при реализации проектных решений.....                   | 100        |
| 10.12 Оценка экологического риска разработки месторождения.....                                               | 102        |
| 10.14 Заключение .....                                                                                        | 116        |
| <b>11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОРАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....</b>                                                       | <b>117</b> |
| <b>12 РАСЧЁТ РАЗМЕРА СУММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>                      | <b>121</b> |
| <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>                                                                 | <b>127</b> |



|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>СПИСОК ТАБЛИЦ</b>                                                                                                                      |     |
| Таблица 9.1 – Виды и объемы исследовательских работ по контролю за разработкой и периодичность .....                                      | 5   |
| Таблица 10.8.1.1 – Допустимые уровни звука .....                                                                                          | 68  |
| Таблица 10.8.2.1 – Допустимые уровни вибрации .....                                                                                       | 69  |
| Таблица 10.8.3.1 - Предельно-допустимые уровни электрических и магнитных полей промышленной частоты для населения .....                   | 70  |
| Таблица 10.8.4.1 - Ориентировочно допустимые значения плотности потока инфракрасного излучения в зависимости от диапазона длин волн ..... | 71  |
| Таблица 10.11.1 - Шкала масштабов воздействия и градация экологических последствий .....                                                  | 101 |
| Таблица 12.1 – Стоимость ликвидационных работ АО «Саутс Ойл» .....                                                                        | 121 |
| Таблица 12.2 – Определение базового норматива отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования .....                    | 123 |
| Таблица 12.3 – Расчет отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования .....                                 | 123 |
| Таблица 12.4 – Стоимость ликвидационных работ АО «ПККР» .....                                                                             | 124 |
| Таблица 12.5 Расчет платежей за выбросы при демонтажных работах и размещение отходов .....                                                | 125 |
| Таблица 12.5 – Определение базового норматива отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования .....                    | 125 |
| Таблица 12.6 – Расчет отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования .....                                 | 125 |

## 9 КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ ПЛАСТОВ, СОСТОЯНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СКВАЖИН И СКВАЖИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

С целью контроля за процессом разработки и получения необходимой информации о гидродинамических параметрах продуктивных пластов, фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов, техническом состоянии скважин необходимо проведение комплекса гидродинамических, промыслово-геофизических методов исследований пластов и скважин в сочетании с лабораторными исследовательскими работами.

Контроль разработки эксплуатационных объектов осуществляется в целях:

- выявления фактической технологической эффективности как системы разработки объектов целом, так и отдельных технологических решений, используемых в этой системе, включая мероприятия по их регулированию;
- получение информации, необходимой для оптимизации осуществляемых процессов разработки и проектирования мероприятий по их усовершенствованию.

Для месторождения Юго-Западный Карабулак контроль разработки предлагается вести по следующим направлениям:

- комплекс обязательных промысловых исследований;
- гидродинамические исследования;
- промыслово-геофизические методы исследования скважин;
- контроль за энергетическим состоянием нефти и газа;
- контроль за физико-химическими свойствами добываемой продукции;
- контроль за техническим состоянием скважин и скважинного оборудования.

Комплекс исследований контроля разработки предусматривает проведение систематических (периодических) и единичных (разовых) замеров.

Виды и объемы исследовательских работ по контролю за разработкой пластов, состоянием и эксплуатацией скважин и скважинного оборудования приведены в таблице 9.1, составленной в соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» [22].

По вновь пробуренным скважинам необходимо после ввода их в эксплуатацию проводить полный комплекс промыслово-гидродинамических исследований. Для скважин, по которым будет проводиться смена оборудования или режима работы, обязательно проведение тестовых замеров продукции и забойных давлений до и после проведения мероприятия.



**Таблица 9.1 – Виды и объемы исследовательских работ по контролю за разработкой и периодичность**

| №<br>п/п | Виды исследований                                                                         | Периодичность                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Замеры дебитов добывающих скважин и приемистость нагнетательных                           | Еженедельно;                                                                                                                             |
| 2.       | Определение обводненности продукции добывающих скважин                                    | Еженедельно;                                                                                                                             |
| 3.       | Определение газового фактора<br>– $R_{пл} > R_{нас}$<br>– $R_{пл} < R_{нас}$              | Разовые исследования во всех вновь пробуренных скважинах и при ГТМ<br>– 1 раз в год<br>– 1 раз в квартал                                 |
| 4.       | Определение пластового давления                                                           | Один раз в полугодие;                                                                                                                    |
| 5.       | Определение забойного давления                                                            | Разовые исследования во всех вновь пробуренных скважинах и при ГТМ<br>1 раз в 3 месяца по действующему фонду.                            |
| 6.       | Исследование методом восстановления давления                                              | Разовые исследования во всех вновь пробуренных скважинах и при ГТМ.<br>В действующих скважинах по мере необходимости                     |
| 7.       | Исследование методом установившихся режимов                                               | Разовые исследования по мере возможности во всех вновь пробуренных скважинах и при ГТМ.<br>В действующих скважинах по мере необходимости |
| 8.       | Исследование профиля притока                                                              | Разовые исследования при вводе в эксплуатацию и при ГТМ, в случае фонтанировании скважин.                                                |
| 9.       | Отбор глубинных проб на физико-химический анализ нефти                                    | При обводненности продукции меньше 20%                                                                                                   |
| 10.      | Отбор устьевых проб нефти с целью определения основных свойств дегазированной нефти       | При обводненности продукции меньше 30%                                                                                                   |
| 11.      | Замеры содержания в закачиваемой воде взвешенных частиц, нефтепродуктов и других примесей | по мере необходимости                                                                                                                    |
| 12.      | Профилактическое обследование технического состояния обсадных колонн                      | По мере необходимости (нарушение герметичности, заколонные перетоки и др.)                                                               |

### **9.1 Комплекс обязательных промысловых исследований**

Обязательный комплекс промысловых исследований включает в себя: определение забойных и пластовых давлений, дебитов нефти/жидкости добывающих скважин, обводнённости и газового фактора, приёмистости нагнетательных скважин, контроль за эксплуатацией скважин.

#### ***Определение дебита нефти/жидкости по добывающим скважинам и приёмистости по нагнетательным скважинам***

В целях контроля разработки разовые измерения дебитов жидкости должны проводиться по всем осваиваемым скважинам после бурения или ремонта.

Периодичность замеров дебитов составляет: при опробовании скважин – не менее трех раз на каждом режиме; при эксплуатации – еженедельно.

Приёмистость нагнетательных скважин определяется по всем новым скважинам после бурения (либо перевода под нагнетания). При эксплуатации – по всем скважинам еженедельно.

#### ***Определение обводнённости продукции добывающих скважин***

Обводнённость должна определяться разовыми исследованиями по всем осваиваемым скважинам после бурения или ремонта и систематически в процессе эксплуатации. Определение осуществляется путем лабораторного анализа отбираемых проб продукции.

Периодичность замеров обводнённости по скважинам – еженедельно.

#### ***Определение газового фактора***

Газовый фактор определяется разовыми исследованиями по всем добывающим скважинам новым и после ремонта. Газовый фактор на скважинах, разрабатываемых при забойных давлениях выше давления насыщения и характеризующихся начальным газовым фактором, определяется один раз в год. По скважинам, разрабатываемым при забойных давлениях ниже давления насыщения, с повышенным газовым фактором (превышающим начальное содержание растворенного газа) измеряется ежеквартально, при пластовом давлении на уровне и ниже давления насыщения замеры выполняются ежемесячно.

#### ***Определение пластового давления***

Определение пластового давления должно осуществляться глубинным скважинным манометром во время первичных испытаний в виде разовых исследований по всем скважинам, вскрывшим продуктивные пласты (в том числе и в законтурной области).

Замеры пластового давления, когда это технологически возможно, должны осуществляться с помощью глубинных манометров (дистанционных и с автономной

регистрацией) в фонтанных и насосных скважинах (через затрубное пространство) с периодичностью – 1 раз в полугодие.

#### ***Определение пластовой температуры***

Пластовая температура определяется разовыми исследованиями во всех новых скважинах и систематически по всем действующим и наблюдательным скважинам 1 раз в полугодие. В скважинах, оборудованных ЭЦН – по мере необходимости.

#### ***Определение забойного давления***

Забойное давление определяется разовыми исследованиями по всем новым добывающим и нагнетательным скважинам и после выхода из ремонта, далее в действующих скважинах – не реже одного раза в квартал.

Забойное давление, когда это технически возможно, замеряется глубинными манометрами. При отсутствии технической возможности прямых измерений забойные давления определяются путем замера динамического уровня (с помощью эхолотов) и последующего пересчета.

#### ***Измерение статических и динамических устьевых давлений***

Измерение динамических устьевых давлений необходимо проводить ежедневно по всему фонду скважин. Измерение статических устьевых давлений по действующему добывающему фонду скважин необходимо проводить при каждой остановке скважины, но не реже одного раза в квартал, постепенно изменяя периодичность до одного года на завершающих стадиях разработки.



## 9.2 Гидродинамические исследования пластов и скважин

К гидродинамическим методам исследований относятся методы определения свойств или комплексных характеристик продуктивных пластов и скважин по результатам экспериментальных наблюдений на изучаемых объектах взаимосвязей между дебитами скважин и определяющими их забойными давлениями.

При гидродинамических исследованиях скважин получают ценную информацию о свойствах пород, строении пласта внутри и вне контура нефтеносности, типе коллекторов, состоянии призабойной зоны скважин.

Результаты гидродинамических исследований позволяют получить данные о фильтрационных характеристиках пласта, как в пределах исследуемой скважины, так и на значительном удалении от нее, установить наличие и положение непроницаемых границ и зон резкого изменения фильтрационных свойств пласта, мест перетока жидкостей из одного пласта в другой и др. В промысловой практике применяются три основных метода гидродинамических исследований:

- метод установившихся отборов;
- метод восстановления давления;
- метод исследования взаимодействия скважин (гидропрослушивание).

### *Исследования методом установившихся отборов*

Гидродинамические исследования методом установившихся отборов проводятся с целью контроля продуктивности добывающих скважин, изучения влияния режима работы скважины на её производительность и оценки фильтрационных параметров разрабатываемой залежи.

При исследовании этим методом непосредственно измеряется дебит добывающей скважины (или приемистость нагнетательной скважины) и соответствующее значение забойного давления последовательно на нескольких, достаточно близких к установившимся, режимах эксплуатации скважины.

Метод установившихся отборов позволяет определить коэффициент продуктивности добывающей скважины, а также оценить значение комплексного параметра – гидропроводности пласта.

Исследования должны проводиться как разовые по всем новым скважинам, а также по действующим скважинам до и после ремонтов (ГТМ), связанных с изменением состояния призабойной зоны (обработка призабойной зоны, гидроразрыв) или со сменой оборудования, так и систематически – по действующим добывающим скважинам по мере необходимости.



### ***Исследования методом восстановления давления***

Данные исследования проводятся в виде разовых исследований по всем новым добывающим и нагнетательным скважинам, по переходящим – по мере необходимости (см п. 337 «Единых правил» [22]). Кривые восстановления давления (КВД) должны регистрироваться с помощью глубинных абсолютных или дифференциальных манометров непосредственно на забое скважины. Исследование скважин методом восстановления давления включает измерение пластового давления.

Основными целями, стоящими перед этими исследованиями, являются определение продуктивных характеристик скважин, оценка степени ухудшения продуктивности скважин (скин-эффект), эффективности заканчивания, фильтрационных параметров пластов.

Для обработки КВД с учетом дополнительного притока жидкости к забою скважин после остановки необходимо одновременно с регистрацией КВД на забое регистрировать изменение буферного и затрубного давлений. Прямое измерение продолжающегося притока в скважину возможно, если исследование методом восстановления давления проводится комплексным глубинным прибором, имеющим как датчик давления, так и высокочувствительный датчик расхода.

### ***Метод исследования взаимодействия скважин***

Метод исследования взаимодействия скважин (гидропрослушивание) используется для определения осредненных значений параметров гидропроводности и пьезопроводности пластов на участках между выбранными парами исследуемых скважин в условиях неустановившейся фильтрации жидкости. При этом решается также качественная задача: установить наличие или отсутствие гидродинамической связи по пласту между забоями исследуемых скважин.

Этот вид исследования относится к единичным замерам, которые выполняются по мере необходимости.

Кроме комплекса гидродинамических исследований могут проводиться также *специальные исследования*:

- исследования, направленные на оценку технологической эффективности геолого-технических мероприятий;
- исследования, направленные на оценку эффективности методов увеличения нефтеотдачи пластов.

Данные исследования проводятся по специальным программам, утверждаемым главным инженером и главным геологом предприятия недропользователя.



### 9.3 Физико-химические исследования свойств нефти и нефтяного газа

Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» (Приказ министра энергетики Республики Казахстан № 239 от 15 июня 2018 г.), контроль за разработкой эксплуатационных объектов осуществляется в целях оценки эффективности принятой системы разработки, получения информации, необходимой для выработки мероприятий по её совершенствованию. В обязательный комплекс промысловых исследований входит, в том числе, отбор и исследование глубинных и поверхностных проб продукции скважин.

Постоянный контроль за свойствами и составом пластовых флюидов, позволяет заметить происходящие изменения, связанные, в основном, с обводнением залежей и частичным разгазированием пластовой нефти при снижении пластового давления ниже давления насыщения. Кроме того, необходим постоянный контроль за свойствами пластовой нефти в процессе разработки для оценки влияния на них мер по поддержанию пластового давления.

График отбора проб флюидов из скважин должен быть составлен геолого-промысловой службой предприятия с учетом ввода в эксплуатацию новых скважин и равномерного распределения их по площади залежи.

После выполнения «Проекта разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.04.2019 г.» [22] на дату составления данного отчёта на контрактной территории АО «ПКСР» обнаружена новая залежь в районе скважины ЗК-11, относящаяся к продуктивному горизонту М-II. За отчетный период проведены исследования пробы пластовой нефти из скважины ЗК-11, -12, -15 в китайской компании «СиЭнИСи». Кроме того исследованы 3 пробы дегазированной нефти, отобранной из скважин ЗК-38, ЗК-51 и ЗК-55 также на контрактной территории АО «ПКСР».

Всего по состоянию изученности на 01.01.2021 г. совместно на контрактных территориях ТОО «СО» и АО «ПКСР» месторождения Юго-Западный Карабулак физико-химические свойства пластовой нефти представлены результатами исследований 70 глубинных проб нефти, отобранных из 27 скважин; дегазированной нефти – 39 проб из 33 скважин; растворённого газа – 40 проб из 28 скважин.

Необходимо отметить неравномерную освещённость продуктивных горизонтов исследованиями флюидов в пластовых и поверхностных условиях. В наибольшей степени исследованиями освещена основная залежь продуктивного горизонта М-II.

С целью уточнения газосодержания и величины давления насыщения по горизонту М-II рекомендуется осуществить отбор глубинных проб на территории ТОО «СО» в



центральной части и в приконтурной зоне нефтяной залежи (в 3-х скважинах). Также следует продолжить исследования глубинных проб нефти для уточнения свойств пластовой нефти продуктивных горизонтов PZ и Ю-I.

Лабораторные исследования глубинных и поверхностных проб нефти необходимо производить по внутренним стандартам аналогичным ОСТу 153-39.2-048-2003 «Нефть. Типовое исследование пластовых флюидов и сепарированных нефтей».

Термодинамические исследования пластовой нефти, проводимые на PVT-установке фазовых равновесий, выполняются методами однократного, ступенчатого, дифференциального разгазирования с определением таких параметров как давление насыщения, вязкость и плотность пластовой нефти, газосодержание, объемный коэффициент нефти, усадка нефти, коэффициент сжимаемости нефти, с определением составов выделившегося газа и дегазированной нефти для дальнейшего определения компонентного состава пластовой нефти.

В полный комплекс также входят исследования физико-химических свойств поверхностных проб нефти с определением таких параметров, как плотность, кинематическая вязкость, температуры начала кипения и застывания, температура насыщения нефти парафином, процентное содержание парафинов, асфальтенов, силикагелевых смол, серы, фракционный состав, содержание металлов и др.).

Поверхностные пробы нефти следует отбирать из нескольких скважин и выполнить их расширенный анализ.

Помимо исследований свойств нефти, рекомендуется проводить отбор устьевых проб газа всех горизонтов.

Все виды исследований пластовых флюидов и поверхностных проб газа и нефти необходимо проводить в испытательных лабораториях, аккредитованных по ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 г. «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Почему убрали *Гидрохимические исследования ???*



#### **9.4 Промыслово-геофизические методы исследования по контролю за разработкой**

Проведение геофизических методов исследования скважин по контролю за процессом разработки месторождения предназначается для решения следующих задач:

- контроля за степенью выработки запасов;
- контроля технического состояния скважин и скважинного оборудования;
- оценки эффективности различных геолого-технических мероприятий по регулированию и интенсификации процессов разработки.

Эффективное решение этих задач проводится на основе комплексного использования первичной геолого-геофизической информации по каждой скважине, промысловых данных и информации по контролю за разработкой в действующих скважинах.

На основании «Типовых и обязательных комплексов геофизических исследований поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин, бурящихся на нефть и газ» и исходя из опыта предыдущих геофизических исследований скважин, пробуренных в период пробной и промышленной разработки, для сбора первичной геолого-геофизической информации (характеристики пород разреза, строения и мощности продуктивных отложений, глубин залегания, фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, их насыщенности) по запланированным к бурению скважинам рекомендуется проведение следующих методов ГИС:

- в надпродуктивном интервале вскрытого разреза:
  - боковой каротаж (БК);
  - метод потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС);
  - гамма – каротаж (ГК);
  - кавернометрию;
- в продуктивной части разреза:
  - БК;
  - ПС;
  - микрозондирование (МКЗ);
  - микробоковой каротаж (МБК);
  - резистивиметрия;
  - индукционный каротаж (ИК);
  - высокочастотное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ) или БКЗ;
  - ГК;
  - нейтрон нейтронный каротаж (ННК);



- гамма-гамма плотностной каротаж (ГГКп);
- микрокавернометрия;
- акустический каротаж (АК);
- инклинометрия.

Анализ и результаты интерпретации приведенного комплекса ГИС в ранее пробуренных скважинах показали его эффективность при выделении коллекторов и оценки их емкостно-фильтрационных свойств и нефтегазонасыщенности.

Однако, актуальными остаются вопросы дальнейшего изучения коллекторов, такие как: типизация коллекторов, обоснование граничных значений свойств различных типов коллекторов, изучение их ёмкостно-фильтрационных свойств и изменений по площади и разрезу. Для этого, наряду с обычными методами каротажа, рекомендуется проведение в 1-2 скважинах метода ядерно-магнитного резонанса (ЯМР). Необходимо отметить, что для проведения более достоверной интерпретации необходимо предварительно провести калибровку данных ЯМР по керну.

Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр» [22] в действующих скважинах предусматривается проведение комплексов промыслово-геофизических исследований по контролю за разработкой.

В комплексы исследований в зависимости от поставленных задач рекомендуется включать в разных сочетаниях следующие методы:

- гамма-каротаж;
- нейтронный гамма-каротаж или нейтронно-нейтронный каротаж;
- импульсный нейтронный-гамма или нейтронно-нейтронный каротаж;
- термокондуктивная дебитометрия;
- расходометрия;
- барометрия;
- влагометрия;
- высокоточная термометрия;
- локация муфт и перфорационных отверстий;
- акустическая цементометрия.

Промыслово-геофизические исследования скважин для оценки нефтегазоводонасыщенности пластов относятся к разовым исследованиям, которые выполняются по мере необходимости, причём их объём особенно должен возрастать с началом обводнения скважин (п. 340 [22]).



ГИС по контролю в действующих скважинах следует проводить в комплексе с гидродинамическими и физико-химическими методами исследований.

Неотъемлемой частью контроля за разработкой месторождения является контроль за техническим состоянием скважин методами ГИС которые позволяют:

- оценить качество цементирования ствола скважины – высоту подъема цемента, определение качества цемента в затрубном пространстве (запись проводят акустическим цементомером, скомбинированным с локатором муфт и гамма-каротажом);
- оценить внутреннее состояние стенок обсадной колонны (исследование обычно осуществляется многощупальцевым профиломером в комплексе с ГК и локатором муфт);
- выявить места затрубной циркуляции (запись термометрии в комплексе с локатором муфт и гамма-каротажом).

Первоначальные исследования проводятся непосредственно после выхода скважины из бурения, крепления её обсадной колонной и цементаж для установления возможных дефектов строительства скважины (некачественности цементаж и негерметичности колонны) а также в качестве фоновых измерений для изучения динамики образования дефектов в процессе эксплуатации скважины.

В процессе эксплуатации крепь ствола скважины подвергается различным механическим воздействиям (профилактические и капитальные ремонтные работы, дострелы и реперфорация обсадных колонн) а также воздействию агрессивных пластовых флюидов и растворов используемых при проведении интенсификации добычи, поэтому необходимо предусматривать проведение, по мере надобности, исследований для оценки технического состояния скважин в течение всего периода их эксплуатации.

### 9.5 Контроль состояния и эксплуатации скважин и скважинного оборудования

Контроль за состоянием и эксплуатацией скважин и скважинного оборудования на месторождении Юго-Западный Карабулак необходимо осуществлять как путем определения параметров их работы, так и при непосредственном их обследовании со спуском скважинных глубинных приборов. Результаты технического состояния скважин необходимо использовать при проведении внутрискважинных мероприятий и планово-предупредительных ремонтов.

При контроле за эксплуатацией добывающих скважин необходимо проводить регулярный замер дебитов жидкости, нефти и газа, определять обводненность продукции, содержание механических примесей, фиксировать параметры устьевых, затрубных и межколонных давлений, положения динамического уровня, по результатам которых намечать геолого-технические мероприятия и корректировать режим эксплуатации скважин для обеспечения бесперебойной добычи.

Для контроля за эксплуатацией, а также учета добываемой продукции и выполняемых геолого-технических мероприятий недропользователю необходимо вести и хранить на протяжении всего периода операций по недропользованию следующую документацию по месторождению в электронном и бумажном формате:

1. ежесуточный и ежемесячный рапорт по учету (измерению) добытой нефти, газа и воды по месторождению;
2. технологические режимы работы добывающих и нагнетательных скважин;
3. файл учета проводимых КРС и ПРС;
4. файл учета ГТМ;
5. файл учета проведения геофизических исследований и др.

По предоставленной информации, на 01.01.2021 г. на территории АО «ПККР» по с целью контроля и оптимизации работы добывающих и нагнетательных скважин периодический проводятся исследования глубинными приборами для измерения пластового давления и температуры. По полученным значениям пластового давления, расчетным путем, определяются статические и динамические уровни и устанавливаются необходимый режим работы скважины.

С целью обеспечения бесперебойной работы скважин для борьбы с парафинообразованием в скважинах периодически проводят обработку горячей нефтью (ОГН).

#### *Фонтанный способ эксплуатации*

Контроль работы наземного оборудования фонтанных скважин необходимо осуществлять путем наблюдения за трубным и затрубным давлением с одновременным





проведением визуальных осмотров за исправностью устьевого оборудования, измерительных приборов, средств автоматики, выкидных линий, газосепараторов и в необходимых случаях проводить их текущий и мелкий ремонт.

#### *СИШНУ*

При осмотре работающего станка-качалки оператор должен проверять:

- наличие вибрации;
- состояние резьбовых соединений (простукиванием);
- проверить наличие уровня масла один раз в 7 дней в редукторе;
- проверить наличие нехарактерных шумов и определить их источник;
- натяжение клиновых ремней один раз в месяц (опробованием). В случае необходимости ремни заменить;
- при наличии утечки устранить сальниковое уплотнение/арматуру.

#### УЭЦН

В соответствии с паспортными характеристиками УЭЦН контроль за состоянием его работы заключается в следующем:

- Не реже одного раза в неделю замеряют подачу насоса.
- При спуске установки, а также еженедельно замеряют напряжение и силу тока электродвигателя.
- При сопротивлении изоляции 50 кОм и ниже скважинный агрегат поднимают.
- При отключении установки повторно пускают ее только после предварительного замера мегомметром сопротивление изоляции системы «кабель-двигатель».
- Периодически очищают аппаратуру станции управления от пыли и грязи, подтягивают ослабевшие и зачищают подгоревшие контакты, проверяют затяжку болтов на вводе и выводе и перемычках трансформатора или автотрансформатора (обесточенных).
- Устраняют все другие неисправности УЭЦН согласно инструкции по эксплуатации.

#### *ВШНУ*

При осмотре наземного привода насосов оператору необходимо:

- проверить наличие вибрации;
- проверить наличие необычных шумов и определить их источник;
- устранить при наличии утечки через сальниковое уплотнение и арматуру;
- проверить наличие масла в редукторе.



Технологическим службам необходимо периодически осуществлять контроль за работой ВШНУ и при необходимости, в соответствии с паспортными рекомендациями осуществлять замену масла в редукторе, замену уплотнений в сальниковой коробке и смазку механизмов.

Контроль технического состояния наземного и подземного оборудования являются обязательными для выявления и своевременного устранения неисправностей.

Данные о результатах систематического контроля режимов эксплуатации скважин, проводимых на них ремонтах, изменениях режимов необходимо фиксировать в специальных журналах и рапортах. Зафиксированные данные о работе скважин за весь период эксплуатации могут служить исходным материалом при установлении оптимального режима работы, как данной скважины, так и других скважин, находящихся в аналогичных условиях, а также позволят правильно вести разработку всего месторождения в целом.

## 10 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сущность проблемы охраны недр и окружающей среды состоит в обеспечении рационального использования природных ресурсов и безопасном ведении работ на разных стадиях разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Планирование мероприятий по охране окружающей среды осуществляется инициатором хозяйственной деятельности. Мероприятия по охране недр и окружающей среды в совокупности с оценкой воздействия разработки месторождения на объекты окружающей среды – атмосферу, поверхностную гидросферу, подземные воды, флору, фауну, должны обеспечить формирование системы экологических показателей, позволяющих объективно отразить всю совокупность последствий техногенного вмешательства в окружающую среду в районе разработки месторождения.

В разделе «Охраны недр и окружающей среды» представлены:

- информация о природных условиях территории и состоянии ее компонентов;
- описание основных технологических решений реализации проекта;
- мероприятия по защите атмосферного воздуха, недр, водных ресурсов, почв, растительного и животного мира и сведение до минимума ущерба окружающей природной среде при проведении данного вида работ;
- рекомендуемые мероприятия по проведению экологического мониторинга компонентов окружающей среды на период разработки месторождения;
- оценка экологического риска реализации намечаемой в данном проекте производственной деятельности.

Данный раздел выполнен в соответствии с требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов Республики Казахстан в области охраны недр и окружающей среды [33-40].

Детальный анализ всех аспектов воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду представлен в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г.», в котором подробно рассмотрены предварительные качественные и количественные характеристики воздействия на компоненты окружающей среды, а также определены потенциально возможные направления изменений в компонентах окружающей и социально-экономической среды и вызываемых ими последствий в жизни общества и окружающей среды.

### 10.1 Общие сведения о месторождении

Нефтяное месторождение Юго-Западный Карабулак было открыто в 2012 году.

Месторождение Юго-Западный Карабулак расположено в северо-западной части Арыскупского прогиба в пределах контрактных территорий АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» (северная часть месторождения) и ТОО «САУТС-ОЙЛ» (южная часть месторождения).

На месторождении Юго-Западный Карабулак добычу углеводородного сырья осуществляют ТОО «САУТС-ОЙЛ» согласно контракту №3887-УВС от 19.02.2013 года и АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» согласно контракту №3939-УВС от 12.08.2013 года. Срок действия лицензии на добычу на месторождении Юго-Западный Карабулак контрактной территории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» истекает в 2038 году, на контрактной территории ТОО «САУТС-ОЙЛ» срок действия лицензии на добычу истекает в 2035 году.

В административном отношении месторождение Юго-Западный Карабулак расположено в Улытауском районе Карагандинской области Республики Казахстан.

В географическом отношении площадь месторождения расположена в южной части Тургайской низменности, в северо-западной части Арыскупского прогиба.

Ближайшими населенными пунктами и железнодорожными станциями являются г. Кызылорда (к югу 190 км), г. Жезказган (к северо-востоку 200 км), ж/д станция Жосалы (к юго-западу 160 км) и нефтепромысел Кумколь (к востоку 50 км).

Нефтепровод Кумколь-Каракойын врезан в магистральный нефтепровод на участке «Павлодар-Шымкент». Рядом с месторождением Юго-Западный Карабулак проходит нефтепровод «Кенкияк-Кумколь». Выход на экспортный маршрут (в Китай) возможен по нефтепроводу Кумколь-Атасу-Алашанькоу с пунктом приема и подготовки нефти на нефтепромысле Кумколь. Зоны отдыха, памятники культуры и архитектуры, охраняемые природные территории в районе расположения месторождения Юго-Западный Карабулак отсутствуют.

## 10.2 Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района

Климат района резко континентальный. Такой климатический режим обусловлен расположением региона внутри евроазиатского материка, южным положением, особенностями циркуляции атмосферы, характером подстилающей поверхности и другими факторами. Континентальность климата проявляется в больших колебаниях метеорологических элементов в их суточном, месячном и годовом ходе. На территории района лето жаркое и продолжительное.

**Температурный режим** воздуха формируется под влиянием радиационного баланса, циркуляционных процессов и сложных условий подстилающей поверхности. На территории исследуемого района лето жаркое и продолжительное. Резких различий в температурах в этот период не наблюдается. Среднемесячная температура самого жаркого месяца июля колеблется от 26,8 до 27,6°C, а средние из абсолютных максимальных температур достигают 40-42°C. Суточные колебания температуры воздуха достигают 14-16°C. Зимой температуры имеют отрицательные значения, так средняя температура самого холодного месяца января колеблется от -10,8 до -13,8°C, а средние из абсолютных минимумов температуры воздуха января - от 27 до 29°C. Средняя абсолютная амплитуда составляет 72-76°C, а средняя годовая температура воздуха изменяется от 7,0 до 8,6°C. Период со средней суточной температурой воздуха выше нуля градусов наблюдается с 17-25 марта до 6-12 ноября, что составляет 226-239 дней в году.

**Влажность воздуха.** Относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяным паром, меняется в течение года в широких пределах. Относительная влажность < 30% и более 80% считается дискомфортной. Так, в изучаемом районе среднемесячная относительная влажность летом достигает 28-34%, а зимой - 72-86% и составляет 153 дня с влажностью менее 30% и 60,3 дня с влажностью более 80%. Следовательно, 213,3 дней в году данный район дискомфортен для проживания человека.

**Ветровой режим.** Для изучаемого района, как и для всей области, характерны частые и сильные ветры северо-восточного и восточного направления. Наибольшую повторяемость за год имеют ветры северо-восточного направления. Более наглядное представление о характеристике распределения ветра по румбам дает роза ветров, представленная на рисунке 10.2.1.

Наибольшие скорости ветра отмечаются на метеостанциях Джусалы, Злиха, расположенных в центральной части Кызылординской области. Годовая скорость ветра в

районе исследований колеблется от 3,5 до 5,5 м/сек. В теплый период сильные ветры вызывают пыльные бури, а в холодный - метели.

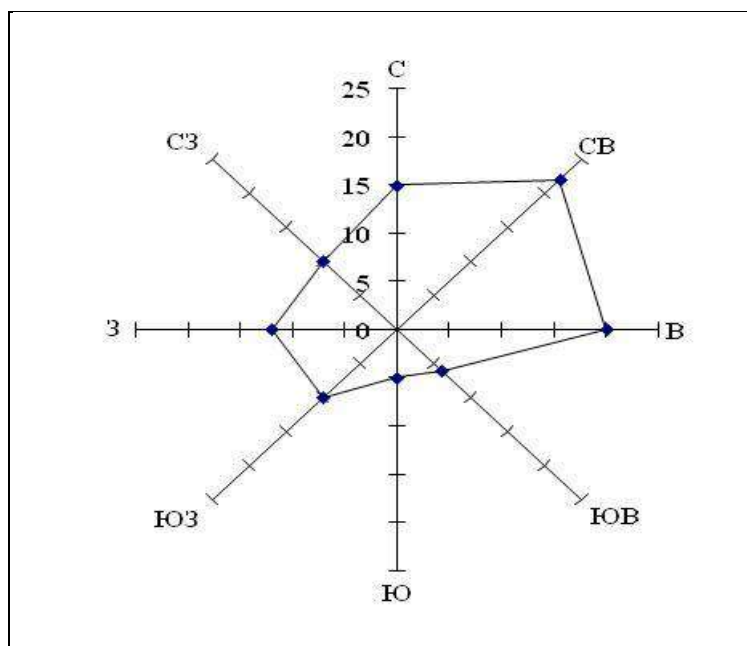


Рисунок 10.2.1 - Годовая роза ветров

**Атмосферные осадки.** Засушливость - одна из отличительных черт климата района. Осадков выпадает очень мало, и они распределяются по сезонам года крайне неравномерно: 60% всех осадков приходится на зимне-весенний период. Осадки летнего периода не имеют существенного значения, как для увлажнения почвы, так и для развития культурных растений. Снежный покров незначителен и неустойчив; образуется он во второй - третьей декаде декабря. Средняя высота его 10-25 см. Устойчиво снег лежит 2,5 месяца. Средние запасы воды в снеге составляют 30-60 мм. Изучаемый регион отличается ярко выраженной засушливостью с годовым количеством осадков 130-137 мм. Объясняется это тем, что район расположен почти в центре Евразии, малодоступен непосредственному воздействию влажных атлантических масс воздуха, являющихся основным источником увлажнения. Количество осадков убывает с севера на юг и составляет на севере 137 мм, на юге - 130 мм.

Характер годового распределения месячных сумм осадков также неоднороден: летом 4-6 мм, зимой 15-17 мм. Осадки ливневого характера с грозами и градом наблюдаются в теплое время года. Зимой ливневые осадки наблюдаются значительно реже.

Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом, вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Небольшое количество солнечной радиации, поступающей зимой на подстилающую поверхность, почти полностью отражается.

Снежный покров в исследуемом районе образуется в третьей декаде ноября, а сходит во второй декаде марта. В холодный период наблюдаются туманы, в среднем их бывает 18-27 дней в году.

### 10.3 Основные проектные решения

Выбор и обоснование расчетных вариантов разработки проводили, исходя из анализа геолого-гидродинамических характеристик пластовых систем месторождения с использованием опыта разработки и проектирования месторождений такого типа.

Для выделенных объектов эксплуатации выбор расчетных вариантов разработки выполнен с учётом текущего состояния разработки, геолого-гидродинамической характеристики пластовой системы продуктивных горизонтов, потенциала текущей пластовой энергии, необходимости поддержания пластового давления и других параметров системы разработки для достижения утвержденных КИН.

Для обоснования экономически эффективной и технологически рациональной величины нефтеизвлечения, с учетом стадии и срока разработки:

- *для I объекта разработки (основной залежи горизонта М-II)*, содержащего основные (87,8 %) геологические запасы нефти месторождения были рассмотрены два варианта, в которых предусматривается система ППД, путем приконтурного заводнения.
- *для II объекта (обособленной залежи в р-не ЗК-1 горизонта М-II+PZ на территории АО «ПККР»)* предлагается один вариант;
- *для III (горизонта Ю-I) – возвратного объекта разработки*, содержащего 1,1 % (186 тыс.т) геологических запасов нефти месторождения рассмотрен один вариант на естественном режиме истощения пластовой энергии;
- *для IV (горизонта PZ) – возвратного объекта разработки*, содержащего 1,2 % (203 тыс.т) геологических запасов нефти месторождения рассмотрен один вариант на естественном режиме истощения пластовой энергии.

Для месторождения в целом, с учетом различной стадии разработки выделенных 4-х объектов, были рассмотрены следующие 2 варианта разработки, отличающиеся плотностью сетки скважин, темпом ввода добывающих скважин в эксплуатацию.

Ниже приведены особенности каждого варианта.

#### **Вариант 1 – рекомендуемый**

*Для I объекта (основной залежи горизонта М-II)* предусматривается продолжение разработки реализации существующей системы разработки с использованием действующего пробуренного фонда скважин по состоянию на 01.01.2021 г. с уплотнением сетки скважин посредством дополнительного бурения и ввода в эксплуатацию 13 добывающих скважин и перевода 11 добывающих скважин в нагнетательный фонд.

#### ***I – основной объект разработки***





С целью увеличения извлечения нефти для ***I – основного объекта разработки (основной залежи горизонта М-II)*** принят вариант, предусматривающий приконтурное заводнение, плотность сетки 25 га/скв. (~500 x 500 м).

Таким образом, 2 вариант предусматривает:

- бурение 7-ми добывающих скважин, в т.ч. 4-х – на контрактной территории АО «ПКР» и 3 – на территории ТОО «СО» и ввод их в эксплуатацию.
- после отработки на нефть предусмотрен перевод 16-ти добывающих скважин:
  - 8 скважин в нагнетательный фонд:
    - 3-х скважин (ЮК-16, -27, -42) из действующего добывающего фонда и 4-х скважин (ЮК-9, -11, -14, -41) – из наблюдательного в нагнетательный фонд – на территории ТОО «СО».
    - 1 действующую скважину – на территории АО «ПКР».
  - 8-ми скважин на нижезалегающие горизонты:
    - 2-х скважин (ЗК-2 и ЗК-14) на IV объект (горизонт PZ) и перевод 2-х скважин (ЗК-3 и ЗК-38) на III объект (горизонт Ю-I) – на территории АО «ПКР»;
    - 4-х скважин (ЮК-25, 35, 37, 44) на IV объект (горизонт PZ) – на территории ТОО «СО».

Общий фонд скважин, участвовавших в разработке, на I объекте составит 96 ед., из них:

- 34 добывающих и 10 нагнетательных – на территории АО «ПКР»;
- 41 добывающая и 11 нагнетательных – на территории ТОО «СО».

***Для II объекта (горизонта М-II+PZ на территории АО «ПКР»)*** рассмотрен вариант разработки с использованием действующего пробуренного фонда скважин при сложившейся системе разработки, с ППД, а также ввод из бурения 6 добывающих скважин. Фонд скважин составит 17 ед., из них 12 – добывающих, 5 скважин (ЗК-1, 61, -66, -69, -75) – нагнетательных (перевод добывающих скважин под нагнетание предусмотрен после отработки на нефть).

***Для III – объекта возврата*** (нефтяной залежи горизонта Ю-I на территории АО «ПКР») рассмотрен вариант разработки без ППД с использованием 2-х добывающих скважин (ЗК-9, 38), одна из которых (ЗК-38) в 2027 г. будет переведена на данный объект после выработки запасов горизонта М-II. Т.о., фонд добывающих скважин составит 2 единицы (ЗК-9, 38).



Для IV – *возвратного объекта* (нефтяных залежей горизонта PZ) рассмотрен один вариант разработки без ППД с использованием 2-х добывающих скважин (ЗК-2, -14 на территории АО «ПКР»), которые в 2025 г. и в 2027 г. будут переведены после выработки запасов горизонта М-II на нижезалегающий горизонт PZ и 4-х скважин (ЮК-25, -35, -37, -44), которые будут переведены в 2020-2023 гг. на территории ТОО «СО».

### **Вариант 2**

Для I – *основного объекта разработки (основной залежи горизонта М-II)* отличается от 1-го варианта уплотнением сетки скважин основной залежи М-II горизонта, плотность сетки – 9 га/скв. (~300 х 300 м).

Для основного объекта 2 вариант предусматривает:

- режим работы залежи – с ППД;
- бурение и ввод в эксплуатацию 19 добывающих скважины, в т.ч.:
  - 9 – в основной залежи (контрактной территории ТОО «СО»),
  - 10 – в основной залежи (контрактной территории АО «ПКР»).
- после отработки на нефть предусмотрен перевод 18-ти добывающих скважин:
  - 8 скважин в нагнетательный фонд:
    - 3-х скважин (ЮК-16, -27, -42) из действующего добывающего фонда и 4-х скважин (ЮК-9, -11, -14, -41) – из наблюдательного в нагнетательный фонд – на территории ТОО «СО».
    - 1 действующую скважину – на территории АО «ПКР».
  - 8-ми скважин на нижезалегающие горизонты:
    - 2-х скважин (ЗК-2 и ЗК-14) на IV объект (горизонт PZ) и перевод 2-х скважин (ЗК-3 и ЗК-38) на III объект (горизонт Ю-I) – на территории АО «ПКР»;
    - 4-х скважин (ЮК-25, 35, 37, 44) на IV объект (горизонт PZ) – на территории ТОО «СО».

Таким образом, общий фонд скважин, участвовавших в разработке, на I объекте составит 101 ед., из них:

- 47 добывающих и 11 нагнетательных – на территории ТОО «СО»;
- 35 добывающих и 8 нагнетательных – на территории АО «ПКР».

Для II, III и IV *возвратных объектов* система разработки на территории АО «ПКР» соответствует 1 варианту.



## 10.4 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

### 10.4.1 Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Состояние атмосферного воздуха характеризуется содержанием в нём, выбрасываемых промышленными объектами и объектами строительства, загрязняющих веществ. Уровень воздействия рассматриваемых объектов на атмосферу характеризуется, как объёмами, так и компонентным составом выбросов загрязняющих веществ.

Источниками воздействия на атмосферный воздух *при эксплуатации* месторождения Юго-Западный Карабулак АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» и ТОО «САУТС - ОЙЛ», в рамках данного проекта, является технологическое оборудование, установки и сооружения основного производства (без вспомогательного), необходимые для добычи, сбора и транспорта углеводородного сырья.

Загрязнение при эксплуатации месторождения предполагается в результате выделения:

- легких фракций углеводородов от технологического оборудования (неплотности ЗРА и ФС);
- продуктов сгорания топливного газа.

Предварительное количество организованных и неорганизованных источников выбросов и предварительные расчеты выбросов вредных веществ в атмосферу от оборудования, а также анализ расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу представлены в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г».

### 10.4.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

В период разработки месторождения Юго-Западный Карабулак основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу является технологическое оборудование, которое будет задействовано в системе сбора и подготовки продукции. Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу при эксплуатации на месторождении, являются вещества, содержащиеся в транспортируемых средах, это: азота оксиды, углерода оксид, углеводороды и др.

Проведенные расчеты в рамках настоящего проекта показали, что реализация проекта не приведет к существенным изменениям загрязнения атмосферного воздуха на данной территории, создаваемые приземные концентрации по данным моделирования уровня загрязнения атмосферного воздуха, не превышают предельно-допустимых значений на границе санитарно-защитной зоны по всем веществам и группам суммаций.



В целом, при соблюдении всех предусмотренных проектом природоохранных мероприятий существенный и необратимый вред качеству атмосферного воздуха рассматриваемой территории нанесен не будет.

В целом, можно сделать вывод о допустимости и целесообразности разработки месторождения Юго-Западный Карабулак при безусловном соблюдении намечаемого комплекса природоохранных мероприятий.

Проанализировав полученные результаты моделирования рассеивания вредных веществ в атмосферу, и используя шкалу масштабов воздействия (п.10.11 данного проекта), можно сделать вывод, что воздействие проектируемых работ на атмосферный воздух на месторождении Юго-Западный Карабулак будет следующим:

- пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более;
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – умеренная (3) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды, но среда сохраняет способность к самовосстановлению.

Для определения интегральной оценки воздействия проектируемых работ на атмосферный воздух выполнено комплексирование полученных показателей воздействия. Таким образом, интегральная оценка составляет 24 балла, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается **средняя (9-27)** – изменения в среде превышают цепь естественных изменений, среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

#### ***10.4.3 Мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу***

Основные мероприятия по уменьшению выбросов носят организационно-технический характер. При реализации проектных решений рекомендуется проведение следующих природоохранных мероприятий:

- использование современного нефтяного оборудования с минимальными выбросами в атмосферу;
- контроль эффективности работы систем газообнаружения и пожарной сигнализации;



- строгое соблюдение всех технологических параметров;
- осуществление постоянного контроля герметичности трубопроводов и оборудования;
- обеспечение защитными устройствами и системами, автоматическим управлением и регулированием, а также иными техническими средствами, предупреждающими возникновение и развитие аварийных ситуаций при нарушении технологических параметров процесса;
- осуществление постоянного контроля за изменением параметров качества природной среды: воздуха в рабочей зоне, почвы, грунта на промышленных площадках и прилегающей территории;
- антикоррозионная защита оборудования и трубопроводов;
- обеспечение электрохимической катодной защитой металлических конструкций;
- своевременное проведение планово-предупредительного ремонта и профилактики технологического оборудования;
- проверка готовности систем извещения об аварийной ситуации;
- систематический контроль за состоянием горелочных устройств печей, согласно графика режимно-наладочных работ;
- автоматизация технологических процессов подготовки нефти и газа, обеспечивающая стабильность работы всего оборудования с контролем и аварийной сигнализацией при нарушении заданного режима, что позволит обслуживающему персоналу предотвратить возникновение аварийных ситуаций;
- применение на всех резервуарах с нефтепродуктами устройств, сокращающих испарение углеводородов в атмосферу;
- проверка готовности систем извещения об аварийной ситуации;
- обучение обслуживающего персонала реагированию на аварийные ситуации;
- при нарастании неблагоприятных метеорологических условий – прекращение работ, которые могут привести к нарушению техники безопасности (работа на высоте, работа с электрооборудованием и т.д.);
- предупреждение открытого фонтанирования скважин в процессе бурения и проведения технологических и ремонтных работ в скважине;
- сепараторы и другие аппараты, работающие под давлением, должны эксплуатироваться в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;

- усиление мер контроля работы основного технологического оборудования и проведение технологического ремонта;
- озеленение территорий объектов месторождения;
- высокая квалификация и соблюдение требований охраны труда и техники безопасности обслуживающим персоналом;
- проведение мониторинговых наблюдений за состоянием атмосферного воздуха.

#### ***10.4.4 Мероприятия на период неблагоприятных метеорологических условий***

Метеорологические условия – являются важным фактором, определяющим уровень загрязнения приземных слоев атмосферы. В некоторых случаях метеорологические условия способствуют накоплению загрязняющих веществ в районе расположения объекта, т.е. концентрации примесей могут резко возрасти. Для предупреждения возникновения высокого уровня загрязнения осуществляются регулирование и кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ.

Неблагоприятными метеорологическими условиями на месторождении являются:

- пыльные бури;
- штормовой ветер;
- штиль;
- температурная инверсия;
- высокая относительная влажность (выше 70 %).

Любой из этих неблагоприятных факторов может привести к внештатной ситуации, связанной с риском для жизни обслуживающего персонала и нанесением вреда окружающей природной среде. Поэтому необходимо в период НМУ (в зависимости от тяжести неблагоприятных метеорологических условий) дополнительно предусмотреть мероприятия, которые не требуют существенных затрат и носят организационно-технический характер. В целях минимизации влияния неблагоприятных метеорологических условий на загрязнение окружающей природной среды на предприятии должен быть разработан технологический регламент на период НМУ, обслуживающий персонал обучен реагированию на аварийные ситуации.

При наступлении неблагоприятных метеорологических условий в первую очередь следует сокращать низкие, рассредоточенные и холодные выбросы загрязняющих веществ предприятия, в тоже время выполнение мероприятий не должно приводить к существенному сокращению производственной мощности предприятия.



В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы составляют предупреждения 3-х степеней опасности. Предупреждения первой степени опасности составляются в том случае, когда ожидают концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше ПДК. Мероприятия по регулированию выбросов носят организационно-технический характер:

- контроль за герметичностью газоотходных систем и агрегатов, мест пересыпки пылящих материалов и других источников пылегазовыделений;
- контроль за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами;
- усиление контроля за выбросами источников, дающих максимальное количество ВВ (факельная система, дизельные электростанции);
- запрещение продувки и чистки оборудования, емкостей, а также ремонтных работ, связанные с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;
- контроль за точным соблюдением технологического регламента производства, целостностью системы технологических трубопроводов в строгом соответствии с технологическим регламентом на период НМУ;
- запрещение работы оборудования на форсированном режиме;
- ограничение погрузочно-разгрузочных работ, связанных с выбросом загрязняющих веществ в атмосферу;
- при нарастании НМУ - прекращение работ, которые могут привести к нарушению техники безопасности (работа на высоте, работа с электрооборудованием и т. д.).

Эти мероприятия позволяют сократить объем выбросов и соответственно концентрации загрязняющих веществ в атмосфере на 15-20 %.

Мероприятия по второму режиму включают все выше перечисленные мероприятия, а также мероприятия на базе технологических процессов сопровождающиеся незначительным снижением производительности предприятия, обеспечивают сокращение концентрации загрязняющих веществ на 20-40 %:

- остановку технологического оборудования на планово-предупредительный ремонт, если его сроки совпадают с наступлением НМУ;
- ограничение движения и использования транспорта на территории предприятия согласно ранее разработанным схемам маршрутов;
- проверку автотранспорта на содержание загрязняющих веществ в выхлопных газах;



- мероприятия по испарению топлива;
- запрещение сжигания отходов производств и мусора, если оно осуществляется без использования специальных установок, оснащенных пыле - газоулавливающими аппаратами.

По третьему режиму мероприятия должны обеспечивать сокращение концентрации загрязняющих веществ, в приземном слое атмосферы на 40-60 %, а в особо опасных случаях следует осуществлять полное прекращение выбросов:

- снижение производственной мощности или полную остановку производств, сопровождающихся значительными выбросами загрязняющих веществ;
- при разрушении трубопровода требуется немедленное отсечение аварийного участка, и поджог выбрасываемой смеси;
- запрещение погрузочно-разгрузочных работ, отгрузки готовой продукции, сыпучего исходного сырья и реагентов, являющихся источниками загрязнения;
- остановку пусковых работ на аппаратах и технологических линиях, сопровождающихся выбросами в атмосферу;
- запрещение выезда на линии автотранспортных средств с не отрегулированными двигателями.

#### ***10.4.5 Предложения по организации мониторинга и контроля над состоянием атмосферного воздуха***

В рамках экологического мониторинга решаются сложные и многоплановые задачи, связанные с определением комплексной техногенной нагрузки и выявлением экологически неблагоприятных территорий.

Основной целью экологического мониторинга является предотвращение необратимых изменений окружающей среды на основе изучения тенденций изменения компонентов природной среды, выявления причинно-следственных связей и оперативного прогноза их будущего состояния в зависимости от фактического техногенного воздействия, путем создания системы наблюдения и контроля воздействия на окружающую среду.

Согласно «Экологического кодекса Республики Казахстан», природопользователи обязаны осуществлять производственный экологический контроль, основным элементом которого является производственный мониторинг, выполняемый для получения объективных данных с установленной периодичностью.

Производственный мониторинг осуществляется в соответствии с требованиями законодательных актов Республики Казахстан, а также правил и норм, устанавливаемых подзаконными и иными актами, принятыми в развитие законов Республики Казахстан.





Производственный мониторинг проводится природопользователем на основе программы производственного экологического контроля, разрабатываемой природопользователем.

В программе производственного экологического контроля устанавливаются обязательный перечень параметров, отслеживаемых в процессе производственного экологического контроля, критерии определения его периодичности, продолжительность и частота измерений, используемые инструментальные или расчетные методы.

При ведении производственного мониторинга решаются следующие задачи:

- проверка выполнения требований законодательных актов, нормативных и других подобных документов, предъявляемых к состоянию природных объектов;
- своевременное выявление изменений состояния природной среды на основе наблюдений;
- оценка выявленных изменений окружающей среды, прогноз ее возможных изменений, сравнение фактических и прогнозируемых воздействий на природные объекты;
- проверка эффективности экологически обоснованных конструктивных решений и природоохранных мероприятий на основе получаемых результатов мониторинга;
- изучение последствий аварий, приведших к загрязнению природной среды, уничтожению флоры и фауны;
- выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов.

Мониторинг окружающей среды должен проводиться специализированной организацией, уполномоченной осуществлять данный вид деятельности на основании свидетельства Технического комитета по стандартизации, метрологии и сертификации.

В настоящее время мониторинговые наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории месторождения Юго-Западный Карабулак ведутся согласно утвержденной Программе производственного экологического контроля.

Режим наблюдения за состоянием атмосферного воздуха рекомендуется принять на существующем уровне – один раз в квартал.

При проведении обследования фиксируются метеорологические условия, влияющие в значительной степени на процесс рассеивания загрязняющих веществ в контрольной точке: скорость и направление ветра, температура воздуха, атмосферное давление.

Контролируемые показатели: азота оксиды, оксид углерода, серы диоксид, сероводород, сажа, углеводороды. Полученные результаты замеров сравниваются с максимально разовыми предельно допустимыми концентрациями (ПДКм.р.) или ориентировочно безопасными уровнями воздействия загрязняющих веществ (ОБУВ).

Исследования атмосферного воздуха проводятся путем измерения приземных концентраций загрязняющих веществ в свободной атмосфере.

Отбор проб, их хранение, транспортировка и подготовка к анализу осуществляются в соответствии с утвержденными в РК стандартами.

На месторождении Юго-Западный Карабулак предусматривается также контроль на основных источниках загрязнения атмосферы, для которых установлены нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ). Производственный контроль проводится непосредственно на источниках загрязнения на специально оборудованных точках отбора.

Полученные значения выбросов вредных веществ по результатам замеров сопоставляются с нормативами, установленными для источников выбросов в утвержденном проекте нормативов ПДВ. Контроль проводится аналитической лабораторией, аккредитованной в установленном порядке.

Результаты наблюдений за состоянием атмосферного воздуха анализируются и представляются в квартальных отчетах по производственному экологическому мониторингу за состоянием окружающей среды.

В рамках проведения мониторинга атмосферного воздуха на месторождении Юго-Западный Карабулак рекомендуется продолжить исследование качества атмосферного воздуха в существующем режиме.

В настоящее время, проводимые исследования атмосферного воздуха, в рамках Программы производственного экологического контроля, охватывают все необходимые точки контроля и компонентный состав атмосферного воздуха.

## **10.5 Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения**

### ***10.5.1 Поверхностные воды***

На исследуемой территории постоянные водотоки и водоемы отсутствуют. Имеются только небольшие овраги и промоины временных водотоков.

К югу от района проектируемых работ протекает река Сырдарья, которая принадлежит к числу рек со смешанным типом снежно-ледникового питания. Образуется от слияния рек Нарын и Карадарья и считается наиболее длинной (более 2000 км) рекой бассейна Аральского моря. К востоку от лицензионного участка протекает р. Сырасу. Она берет начало двумя ветвями Жаксы-Сырасу и Жаман-Сырасу со склонов гор Бугулы и Актау на высоте 700-900 м на территории Карагандинской области. Это самая большая по протяженности река Центрального Казахстана и в то же время самая маловодная.

Гидрографическую сеть региона дополняют временные водотоки пустынных пространств и сеть озер, многие из которых летом полностью пересыхают. К северо-востоку от участка проектируемых работ протягивается сухое русло р. Акший (шириной до 30 м), которое заполняется водой только в период снеготаяния. В пределах рассматриваемого региона насчитывается более ста озер, большинство из которых приходится на пойменную часть р. Сырдарьи. Заполняются они, обычно, разливом реки при максимальных уровнях во время весеннего ледохода, поэтому, как правило, к осени озера с малой зеркальной площадью пересыхают или сильно мелеют. Телекольская система озер, находящаяся на северо-востоке Кызылординской области, заполняется весенними паводковыми водами р. Сырасу и часть их к осени также пересыхает.

Телекольская система озер и около десяти озер, расположенных вблизи Аральского моря, горькосолёные, все остальные озера - пресноводные.

### ***10.5.2 Подземные воды***

Площадь проектируемых работ входит в состав Арыкумского бассейна второго порядка Тургайской системы артезианских бассейнов.

Рельеф территории Арыкумского артезианского бассейна представляет собой денудационно-аккумулятивную, местами такырно-солончаковую равнину, примыкающую на северо-востоке к горному массиву Улутау, с общим уклоном поверхности на запад-юго-запад к впадине Мынбулак. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 400 м в Казахском мелкосопочнике и 1133 м в Улутау до 73 м в Мынбулакской котловине. Для рельефа центральной части территории характерны возвышенные пластообразные равнины водоразделов, расчлененные эрозионной сетью речных долин, балок и оврагов.



Наиболее геоморфологически выраженной положительной формой здесь является обширное плиоценовое плато Сарылан, протягивающееся с северо-запада на юго-восток с абсолютной отметкой поверхности 197-227 м. Борта плато крутым уступом высотой 70-80 м обрываются к примыкающему с северо-запада урочищу Мынбулак, а с юго-востока к песчаному массиву Арысум. В крайнем северо-западном углу территории располагается юго-восточная оконечность песчаного массива Приаральских Каракумов.

Наиболее крупной отрицательной формой рельефа территории бассейна является Мынбулакская впадина. Она занимает северо-западную часть и вытянута с юго-востока на северо-запад почти на 100 км при ширине до 50 км. С юга и востока впадина ограничена денудационными уступами палеогеновых, а на юго-западе - меловых пород высотой 50-70 м. Днище впадины представляет собой обширную такыровидную равнину с отметками 73-78 м, которая на северо-западе постепенно переходит в песчаную пустыню Приаральских Каракумов.

Рельеф песчаных массивов в основном грядовый и барханно-грядовый с относительным превышением гребней песчаных гряд над днищами межбарханных и межгрядовых котловин выдувания от 10 до 45 м, часто занятых сорами и такырами значительных размеров.

Гидрогеологические условия Арысумского артезианского бассейна обусловлены как его структурно-тектоническим положением и литолого-фациальным составом слагающих пород, так и геоморфологическими и климатическими особенностями.

Основное структурно-тектоническое строение бассейна, определяющее характер питания, транзита, накопления и разгрузки подземных вод контролируются наличием приподнятых областей, примыкающих с запада и юга к калидонской горноскладчатой структуре Улутау платформенных структур мезокайнозойского чехла Южно-Тургайской впадины, имеющего в целом трехъярусное строение.

Литолого-фациальные различия основных геоструктурных ярусов, наличие региональной водоупорной толщи чегана (верхи эоцена-низы олигоцена) и многочисленных изолированных грабен-синклиналей, выполненных комплексом континентальных угленосных нефтегазоматеринских пород триас-юры позволяет выделить в гидрогеологическом разрезе три гидрогеологических этажа: триас-юрский, меловой и плиоцен-четвертичный, содержащие как грунтовые, так и напорные воды, причем два нижних этажа содержат преимущественно напорные и высоконапорные воды, тогда как верхний преимущественно грунтовые и субнапорные воды. Вместе с тем, палеогеографические особенности формирования фациально-формационного состава



водовмещающих отложений обуславливают не только гидродинамическую, но и гидрогеохимическую специфику артезианских вод, в том числе и их нефтегазоносность.

Более детальная гидрогеологическая стратификация позволяет выделить в пределах выделенных гидрогеологических этажей водоносные горизонты, комплексы и спорадически обводненные отложения, приуроченные к разновозрастным и фациально-разнородным образованиям.

Уровень гидрогеологической изученности разновозрастных геологических образований в Арыкумском бассейне на сегодняшний день позволяет дифференцировать гидрогеологический разрез платформенного чехла и пород фундамента следующим образом.

В *олигоцен-четвертичном гидрогеологическом этаже*, содержащем преимущественно грунтовые и сублинарные подземные воды по материалам гидрогеологического картирования выделяются водоносные горизонты и комплексы в четвертичных и олигоценовых отложениях. При этом четвертичные отложения в рассматриваемом бассейне представлены аллювиально-пролювиальными, аллювиальными, озерными, эоловыми, озерно-аллювиальными образованиями, которые, как правило, территориально разобщены и содержат самостоятельные горизонты грунтовых вод.

В *мел-эоценовом гидрогеологическом этаже*, содержащем преимущественно напорные воды, выделяются водоносные комплексы эоценовых, верхне-, средне- и нижнемеловых отложений.

В *триас-юрском гидрогеологическом этаже* в силу глубокого залегания и слабой изученности выделяется единый триас-юрский водоносный комплекс.

Водоносность пород фундамента наиболее полно изучена в пределах Улутау, где выделяется ряд водоносных комплексов в до- и палеозойских образованиях.

Исследуемая территория находится в пределах засушливой зоны, где поверхностный сток совершенно отсутствует. Ввиду этого для данного района подземные воды имеют исключительно важное значение.

Подземные воды приурочены ко всем отложениям от девонского до четвертичных возрастов, но естественные условия накопления их крайне неблагоприятны. Это объясняется тем, что при отсутствии поверхностного стока как основного источника питания подземных вод, здесь выпадает ничтожное количество атмосферных осадков, почти полностью расходуемое на испарение и транспирацию растениями. Кроме того, большая часть территории покрыта неогеновыми слабопроницаемыми отложениями, препятствующими инфильтрации атмосферных осадков.

Характеристика водоносных горизонтов и комплексов, водопроницаемых, но безводных и водоупорных пород приведена ниже в последовательности геологического возраста толщ от молодых к более древним.

Характеристика и оценка подземных вод дана согласно методическим указаниям ВСЕГИНГЕО.

*Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV)*

Современный аллювий слагает нижнюю и высокую пойменные террасы реки Калмыккырган и пойму сухого русла Акший в северо-восточной части района исследования. В верхней части сухого русла современные аллювиальные отложения залегают непосредственно на породах сенона, а в нижней части на нижнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложениях. Водовмещающие породы представлены песками серыми, желтыми с линзами гравия и галечника в основании, а сверху суглинками и супесями. Мощность отложений достигает 17,5 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 0,5 до 13 м. В зависимости от гранулометрического состава дебиты водопунктов 0,5 -0,6 л/с при понижении уровня на 0,4-1,5 м. Максимальный дебит (1-1,5 л/с при понижении 2-3 м) получен при вскрытии отсортированных песков. Коэффициенты фильтрации, полученные лабораторным путем, составляют 0,6-25,6 м/сутки. Это свидетельствует о высокой проницаемой способности водоносных отложений.

Минерализация подземных вод закономерно возрастает от верховий к устьям и от русла к бортовым частям от 0,2 до 0,7 г/л. По химическому составу воды обычно гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые и натриевые.

Воды пресные с температурой 10,2-11,5 С. Из микрокомпонентов в воде содержатся: фтор 0,8 мг/л, бор 0,1 мг/л.

Основными источниками питания подземных вод являются инфильтрация атмосферных осадков, фильтрация вод временных потоков сухого русла Акший во время интенсивного снеготаяния и переток из нижележащих горизонтов.

Режим грунтовых вод аллювиальных отложений находится в прямой зависимости от выпадающих атмосферных осадков. Подъем уровня воды обычно связан с периодом снеготаяния, амплитуда колебания составляет 0,6-0,8 м.

Довольно значительные удельные дебиты скважин и хорошее качество подземных вод дает возможность использования их для питьевого водоснабжения и водопоя скота.

*Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных аллювиальных отложений (a QII-III).*



Водоносный горизонт имеет весьма ограниченное распространение в виде отдельных пятен в низовье сухого русла Акший. Водовмещающие породы представлены песками среднезернистыми желтого цвета кварц-полевошпатового состава, встречаются прослойки глин. Подстилающими породами являются глины зеленые плотные среднеэоценового возраста. Мощность горизонта 5-7 м. Глубина залегания уровня подземных вод колеблется в пределах 12,8 - 13,2 м, устанавливается уровень на этой же глубине. Водообильность пород характеризуется удельными дебитами 0,5-1,0 л/с. По химическому составу подземные воды сульфатно-хлоридные натриевые, реже сульфатные натриевые, солоноватые с минерализацией 7-8 г/л. Основное питание этого горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а иногда за счет поступления из нижних водоносных горизонтов.

*Водоносный горизонт нижнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений (арQI)*

Нижнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения развиты преимущественно восточнее песчаного массива Арыскум, вдоль сухого русла Акший и южнее в районе колодца Мамахан. Всюду они с поверхности сложены суглинками и супесями небольшой мощности до 1,2 - 3,0 м.

Водовмещающие породы представлены серыми, желтовато-серыми песками, разномелкозернистыми, преимущественно мелко - и среднезернистыми кварц-полевошпатового состава. В северо-восточной части пески содержат включения гравия и дресвы или же чередуются с прослойками гравийно-песчаных отложений. На отдельных участках в песках встречаются прослойки глин, мощностью до 1,0 м. Мощность водосодержащих отложений изменяется в пределах 4 - 11,3 м. Грунтовые воды залегают на глубине от 2,5 до 14,2 м.

На всей площади распространения нижнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения подстилаются среднеэоценовыми образованиями, за исключением участков, граничащих с песчаным массивом Арыскум и выходами верхнемеловых пород. В первом случае они залегают на верхнеплиоценовых отложениях, а во втором - непосредственно на сенонских отложениях. Поэтому он имеет гидравлическую связь с подземными водами среднеэоценовых и сенонских отложений.

Коэффициенты фильтрации по данным наливов в шурфы составляют 1,0 - 2,4 м/сут. Это свидетельствует о хорошей проницаемости пород. Производительность скважин 0,7-0,8 л/сек при понижении 1,4 м.

Воды по своему качеству слабосоленые и соленые с плотным остатком 1,1 - 26,6 г/л, а в скважине 46 вскрыты рассолы с минерализацией 81,2 г/л.



Слабосолоноватые воды распространены в основном в северной части, ближе к области повышенных абсолютных отметок рельефа. По мере движения с севера на юг и юго-восток минерализация воды увеличивается, и воды слабосолоноватые переходят в солоноватые и сильносолоноватые. Величина минерализации в южной и юго-восточной части распространения водоносного горизонта составляет 8,2-24,0 г/л.

Изменение химического состава воды находится в непосредственной зависимости от величины минерализации воды. Для слабосолоноватых вод характерно преобладающее содержание сульфата, реже гидрокарбоната, а из катионов - натрия и магния.

В солоноватых и сильно солоноватых водах содержание сульфатов уступает хлоридам и химический состав становится хлоридно-сульфатным натриевым, реже сульфатно-хлоридным натриевым. Для соленых вод характерно полное преобладание хлоридов и в редких случаях присутствие сульфатов.

Содержание микроэлементов следующее: фтора 2, йода 1, бора 0,25 мг/л. В единичных пробах имеются другие элементы: германий, рубидий, литий.

Основное питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет поступления из нижележащих напорных вод среднего эоцена и сенона.

Тип режима грунтовых вод климатический. Колебания уровня вод небольшие (0,5 - 0,8 м) и зависят от количества выпадающих осадков.

Воды используются в северной части вдоль сухого русла Акший для водопоя скота и водоснабжения отгонного животноводства.

#### *Водоносный горизонт верхнеплиоценовых отложений (N23)*

Отложения верхнего плиоцена на территории бассейна получили распространение на водоразделе между озером Арыс и р. Сарысу и на плато Сарылан. На юго-востоке описываемой территории они слагают песчаный массив Арыскуп.

Водовмещающие породы представлены в основном серыми, желтовато-серыми песками различной зернистости нередко с гравием и галькой, песчаниками и гравелитами. На плато Сарылан на водоразделе между оз. Арыс и р. Сарысу водоупором служат глинистые прослои в низах толщи миоцена или глины эоцена. Сплошное их обводнение прослеживается только в районе озера Арыс. И здесь они обводнены слабо. Мощность верхнеплиоценовых песков составляет 16,5-17,5 м.

Воды в основном безнапорные и залегают на глубине от 4,5 до 13,4 м, наиболее часто они встречаются на глубине 7-8 м. Колодцами вскрывается только верхняя незначительная по мощности (от 0,2 до 1,5 м) часть водовмещающих пород. Расходы скважин при





проведении пробных откачек составили 0,5-1,0 л/с, при понижениях уровня 0,5 - 1,4 м. Дебиты колодцев невелики и не превышают 0,3 л/с при понижениях уровня от 0,3 до 1,25 м. Вдоль южного склона водораздела между оз. Арыс и р. Сарысу встречены родники с дебитами 0,1-0,12 л/с.

Воды верхнего плиоцена пестрые по составу. В подавляющем большинстве водопунктов минерализация не превышает 5 г/л. В районе оз. Арыс встречены воды с минерализацией 3-5 г/л. Встречаются небольшие участки, приуроченные к местным замкнутым понижениям, где минерализация воды достигает 30 г/л. По всей площади распространения отдельными небольшими линзами встречаются воды с минерализацией до 1 г/л, приуроченные к участкам, сложенным крупнозернистым материалом. Воды с минерализацией до 1 г/л относятся к гидрокарбонатным натриевым, с минерализацией 1-3 г/л обычно смешанного состава, с минерализацией более 3 г/л имеют уже хлоридный натриевый состав.

В водах описываемых верхнеплиоценовых отложений обнаружены следующие микрокомпоненты: фтор - 2,0, бор - 0,1, йод - 0,3, медь - 0,001, серебро - 0,0009 мг/л.

Питание подземных вод происходит в основном во время весеннего снеготаяния. Область их питания совпадает с площадью распространения плиоценовых песков, приуроченных главным образом к наиболее высоким частям междуречий и возвышенностей. Наблюдается прямая зависимость дебита родников от количества выпадающих осадков. Минимальные расходы отмечены в январе-марте, максимальные - в период весеннего снеготаяния. Хорошая фильтрационная способность водовмещающих пород песчаного массива Арыскуп позволяет создать значительные емкостные запасы подземных вод. Этим же определяется значительная водообильность пород.

Воды верхнеплиоценовых отложений могут быть использованы лишь для обеспечения небольших животноводческих ферм путем устройства групповых колодцев.

*Подземные воды спорадического распространения нижнесреднеплиоценовых отложений. (N21-2)*

Отложения нерасчлененного ниже-среднеплиоценового возраста на рассматриваемой территории имеют широкое распространение и занимают почти всю западную часть, слагая плато Сарылан.

Водовмещающими породами являются пески и супеси, залегающие в виде линз и прослоев среди глин и суглинков. Описываемые отложения характеризуются частой фациальной изменчивостью литологического состава, как по площади, так и в разрезе, вследствие чего подземные воды, заключенные в них, носят спорадический характер. Пески

и супеси светло-желтые, желтые, желтовато-серые с включением гравия, кварц-полевошпатовые. По гранулометрическому составу пески среднезернистые пылеватые, иногда мелкозернистые. Супеси чаще тяжелые. Мощность водоносных песков, залегающих среди глин колеблется от 3 до 5 м.

Отложения ниже-среднеплиоценового возраста всюду подстилаются водоупорной толщей глин верхнего эоцена.

В песках развиты подземные воды со свободной поверхностью. Глубина залегания их колеблется в пределах 8,6 - 18,5 м, а уровень воды устанавливается на глубине 5,2 - 17,5 м ниже поверхности земли, т.е. местами воды слабо напорные.

Производительность скважин изменяется от 0,3 до 0,5 л/с при понижении от 0,8 до 1,4 м. Удельные дебиты составляют 0,04-0,3 л/с.

Минерализация наиболее высокая в отложениях подошвы и наименьшая в их кровле. Воды солоноватые и соленые с минерализацией 3,6 - 27,2 г/л. Температура воды 9-11,2 С.

В химическом составе подземных вод из анионов преобладают хлориды и сульфаты, а из катионов - натрий. Именно за счет хлоридов, сульфатов и натрия происходит увеличение минерализации подземных вод.

Основным источником питания подземных вод спорадического распространения ниже-среднеплиоценовых отложений являются атмосферные осадки. В связи с малым количеством последних и затрудненной инфильтрации их из-за преобладания глинистых образований на поверхности плато, пополнение запасов подземных вод незначительное. Питание за счет нижележащих водоносных горизонтов исключено, так как они изолированы глинистой толщей верхнего эоцена.

Для описываемых вод характерно местное питание, где область формирования совпадает с зоной распространения и разгрузки.

Повышенная минерализация подземных вод и их спорадичность предопределила бесперспективность вод для водоснабжения.

#### *Водоносный горизонт олигоценовых отложений (РЗ)*

Описываемые отложения распространены западнее песчаного массива Арыскуп. Выходящие на дневную поверхность породы олигоцена вытянуты в меридиональном направлении и разделяют песчаный массив Арыскуп от плато Сарылан.

Водовмещающие породы представлены желтовато-серыми, серовато-зелеными, желтовато-бурыми, красновато-бурыми мелко и среднезернистыми песками. Мощность обводненной части песков составляет 3,6 - 5,7 м. Глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 7,5 до 12,4 м. Для водоносного горизонта в олигоценовых отложениях

постоянным водоупором являются глины верхнего эоцена. Подземные воды олигоценых отложений безнапорные, уровни устанавливаются на глубине 7,5 - 12,4 м от поверхности земли. Водообильность пород характеризуется дебитами скважин до 1,0 л/с.

По качеству воды относятся к слабосоленоватым и соленоватым с температурой 9,5-13,6 °С. Минерализация воды колеблется в пределах 1,6 - 9,3 г/л. По химическому составу воды относятся к сульфатно-гидрокарбонатным натриевым и хлоридно-сульфатным натриево-магниевым.

Водоносный горизонт имеет ограниченное распространение, но, несмотря на это он может эксплуатироваться для водопоя скота при помощи колодцев.

#### *Мел-эоценовый гидрогеологический этаж*

Подземные воды меловых отложений в пределах Арыкумского артезианского бассейна получили наиболее широкое распространение. Меловыми отложениями выполнены Жиланчинский и Арыкумский прогибы и разделяющая их Мынбулакская седловина. На Нижнесырдарьинском своде и серии брахиантиклиналей вдоль Главного Каратауского разлома, а также в предгорьях Улутау они выходят на поверхность земли. На западном и южном погружении Улутауского до- и палеозойского массива меловые отложения выклиниваются и на породы фундамента ложатся породы чеганской свиты палеогена. Представлены меловые отложения двумя отделами - верхним и нижним, из которых первый пользуется более значительным распространением. Водоносные отложения нижнего мела имеют несколько ограниченное распространение и представлены, в основном, альбским ярусом, реже неокоскими образованиями, выполняющими Южно-Тургайскую впадину. Они залегают либо непосредственно на породах палеозойского фундамента, либо на размытой поверхности пермских и триасовых образований. В пределах артезианского бассейна отложения нижнего мела естественных выходов на поверхность не имеют.

В меловых отложениях выделены три основных водоносных горизонта, приуроченных к песчано-глинистым отложениям сенонского, туронского и альб-сенонского возраста. Основные водоносные комплексы туронских, сенонских и альб-сенонских отложений разделены между собой регионально выдержанной толщей глинистых отложений сеномана-нижнего турона, имеющей мощность от 20-30 до 100-120 м. Уменьшение в отдельных местах мощности глин сеномана и нижнего турона и появление песчаных разностей в разрезе позволяет предполагать наличие гидравлической связи на некоторых участках этих водоносных комплексов. В кровле верхнемелового водоносного комплекса также залегают водоупорные глины чеганской свиты, а в подошве альб-сеномана - глины нижнего мела.



*Водоносный горизонт сенонских отложений (K2sn).*

Этот водоносный горизонт имеет повсеместное распространение в северо-восточном углу листа, где он является первым от поверхности. На остальной территории листа он перекрывается вышележащим горизонтом олигоценых отложений. Погружение сенонских отложений происходит в юго-западном и южном направлении. Подземные воды, приуроченные к сенонским отложениям, здесь всюду напорные, пьезометрические уровни воды составляют 4-10 м выше поверхности земли. На участках с большими гипсометрическими отметками самоизлив не наблюдается, и уровни залегают ниже поверхности земли на 9,0-16,3 м. Водовмещающие породы сенонского водоносного горизонта представлены песками зеленовато-серыми и серыми разнотернистыми кварцевослюдистого состава иногда с включением гальки и гравия. Мощность водоносного горизонта 11,2-23,0 м. Водобильность горизонта пестрая. Дебиты на самоизливе составляют 4,6 - 12 л/с. При пробных и опытных откачках получены дебиты до 25 л/с при понижении 10-12 м.

По качеству воды слабосоленоватые с минерализацией до 1,4 г/л, исключение составляют крайне юго-восточная часть, где минерализация составляет 3,5 г/л.

По химическому составу воды сульфатно-хлоридные. Общая жесткость меняется от 1,2 до 9,0 мг/экв. Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет атмосферных осадков на участках выхода отложений на поверхность и за счет гидравлической связи с соседними горизонтами. Подземные воды сенонских отложений являются наиболее перспективными для питьевого водоснабжения, орошения и обводнения пастбищ.

*Водоносный горизонт туронских отложений (K2t).*

Осадки турона распространены преимущественно в северо-восточной части рассматриваемой территории. Они всюду перекрываются более молодыми образованиями сенона, среднего эоцена и неогена. Туронские отложения залегают ближе к поверхности земли. Водовмещающие породы туронских отложений представлены песками светлосерыми, красновато-бурыми разнотернистыми кварцевого состава. Мощность песков до 8 м.

Появившийся уровень воды отмечен на глубине 129 м, а установившийся - на глубине 3,5 м. Дебиты скважин составляют 0,3-0,9 л/с при понижениях до 17,5 м. На соседних территориях дебиты скважин гораздо значительнее и достигают 4-5 л/с при понижениях до 10 м. Воды слабосоленоватые с сухим остатком 1,6-2,5 г/л, состав хлоридно-сульфатный натриево-магниевый. Питание подземных вод туронских отложений связано, прежде всего, с областью развития возвышенных участков с выходами туронских отложений за пределами исследуемой территории. Основную роль в питании играют Джезказган-улутауские горы.



Водоносный горизонт имеет большое практическое значение, однако требует более подробного изучения. Воды могут быть использованы для водопоя скота и орошения.

*Водоносный комплекс альбсеноманских отложений (K1al+cm).*

Отложения сеномана и альба получили широкое распространение в пределах Арыкумского артезианского бассейна. На западе их граница проходит вдоль глубинного каратауского разлома, на востоке - вдоль западных и южных склонов гор Улутау. На юго-востоке бассейна отложения альб-сеномана распространены в Мынбулакской и Арыкумской котловинах и далее следуют в пределах Чу-Сарысульской синеклизы. На юге и севере они прослеживаются за пределы описываемой территории. Выходы их на дневную поверхность известны вдоль западных склонов Алутауских гор и в пределах Нижнесырдарьинского свода. На остальной территории бассейна альб-сеноманские отложения залегают на осадках апта и среднего альба и с разрывом - на бортах палеозойского фундамента и отложениях коры выветривания. Перекрываются альб-сеноманские отложения морскими верхнемеловыми и палеогеновыми осадками. Описываемые отложения вскрыты многочисленными скважинами в пределах северной части бассейна, Мынбулакской седловине и Арыкумском прогибе. Условия их залегания зависят от структурного плана осадочного чехла, в толще которого они залегают. Кровля описываемых отложений залегает на глубинах от 30-110 м в краевой части бассейна до 500-700 м и более в его центральной части. В районе Мынбулакской котловины альб-сеноманские отложения вскрыты на глубинах 504-537 м, а в пределах Арыкумского прогиба на глубинах от 176 до 300 м. На востоке описываемого бассейна, в пределах западного борта Чу-Сарысульской синеклизы меловые отложения представлены двумя разновозрастными толщами - сенонской и сеноман-туронской. Кровля их вскрыта на глубинах от 30 до 300 м. Разрез альб-сеноманских отложений сложен в верхней части преимущественно кварцевыми разнотернистыми песками. Пески сверху мелкозернистые, а внизу более грубые с примесью песчаных глин. В основании толщи залегает пачка переслаивающихся серых глин и песков морского происхождения. В подошве их обычно залегает водосодержащий слой песков различного гранулометрического состава мощностью 60-120 м. В песках развиты подземные воды безнапорные и лишь в местах перекрытия более молодыми слоями - напорные. В пределах Мынбулакской и Арыкумской котловин воды самоизливающиеся. Высота напоров от 8 до 360 м. Зеркало грунтовых вод в понижениях рельефа на глубине 10-15 м. Мощность водоносного горизонта 60-70 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 83 м и ниже поверхности земли, в восточной части бассейна до 18-21 м выше ее. На плато Сарылан пьезометрический уровень подземных вод устанавливается на глубине



106 м ниже дневной поверхности. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности постепенно снижаются от 180-200 м вдоль Улутауского антиклинория до 80-100 м в Мынбулакской и Арыскупской котловинах. Литофациальная изменчивость водовмещающих пород обуславливает различную водообильность. Производительность скважин изменяется от десятых долей до 31,0 л/с, при понижениях от 5,1 до 27 м. Максимальные их значения приурочены к восточной, северной и северо-восточной частям бассейна (предгорные обрамления Улутау, плато Сарылан), что обусловлено глубоким залеганием пьезометрического уровня. Максимальные расходы (24-31 л/с) получены в Мынбулакской котловине и в урочище Кумколь, где напоры подземных вод достигают 480-500 м. Коэффициенты фильтрации составляют от 0,11 до 12-16 м/сут. Подземные воды комплекса движутся с северо-запада на юго-восток. Увеличение минерализации соответствует снижению пьезометрической поверхности подземных вод с востока на юг и юго-запад. В этом же направлении минерализация подземных вод увеличивается от 1 г/л до 3 г/л. Значительное опреснение подземных вод происходит в районе Нижнесырдарьинского поднятия и в Мынбулакской котловине, где они слабосоленоватые и соленоватые. На востоке в предгорье Улутау, в зонах выхода водовмещающих пород на поверхность и на участках их неглубокого залегания, формируются пресные и слабосоленоватые преимущественно гидрокарбонатные натриевые воды с минерализацией 0,4-1,5 г/л. Некоторое увеличение в них содержания сульфатов и хлоридов приводит к образованию на отдельных участках сульфатных и хлоридных натриевых вод. В Мынбулакской котловине и в урочище Кумколь преобладают слабосоленоватые воды с минерализацией 1,1-2,2 г/л.

Содержание микроэлементов следующее: фтора - от 0,3 до 30, йода от 0,17 до 32, брома - от 0,3 до 39, бора - от 0,5 до 4,0, цинка - от 0,005 до 0,1, свинца до 0,18, хрома до 0,16, стронция до 0,018 мг/л. Температура воды на выходе 9-15 С, в пласте - 26-28 С. Большие содержания азота вызваны органическим загрязнением вод. Основное питание подземные воды альб-сеноманского комплекса получают с юго-западных склонов Улутауских гор за счет поглощения паводкового стока многочисленных рек, где разнотермические осадки верхнего мела представлены в основном песчанистыми разностями без разделяющих их глинистых водоупоров. В южной части бассейна отмечается гидравлическая связь водоносных комплексов верхнемелового-верхнетурон-сеноманского и альбсеноманского. Областями разгрузки подземных вод альб-сеноманского комплекса является Мынбулакская и Арыскупская впадины, а также многочисленные зоны разломов северо-западного простирания. Разгрузка происходит в основном посредством восходящей фильтрации. Пресные и соленоватые подземные воды альб-сеноманских отложений в

областях их неглубокого залегания могут быть использованы как для хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и для орошения. В формировании подземных вод основными факторами являются климатические и геоморфологические особенности района, его геологическое строение и структурное положение. По условиям залегания, движения и разгрузки, характеру водовмещающей среды выделяется два яруса. Верхний ярус объединяет грунтовые воды четвертичных и неогеновых отложений. К нижнему ярусу относятся напорные воды палеогеновых и меловых отложений, которые приурочены в основном к Мынбулакскому артезианскому бассейну, граничащему с востока с Сарысуйским артезианским бассейном, а на юго-западе с Кызылкумским. Воды верхнего яруса основное питание получают за счет инфильтрации атмосферных осадков осенне-зимнего периода. Именно в этот период создаются основные объемы влагозапасов в результате сравнительно интенсивных дождей и снеготаяния. В летнее время осадков выпадает очень мало, а если и выпадают, то тут же и испаряется. Гидрографическая сеть на описываемой территории почти отсутствует, за исключением сухого русла Акший, которое заполняется водой и имеет временный сток во время паводков. Поэтому об участии поверхностных вод в формировании вод верхнего яруса четвертичных и неогеновых отложений говорить не приходится.

Среди грунтовых вод четвертичных отложений основным развитием пользуется водоносный горизонт нижнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений, который является первым от поверхности в восточной части района. Основным водоносным горизонтом неогеновых отложений является верхнеплиоценовый, занимающий песчаный массив Арыскуп. На площади распространения этих водоносных горизонтов с поверхности встречены песчаные и супесчаные отложения, иногда с включением гравия. Это свидетельствует о благоприятной инфильтрации атмосферных осадков. Однако, незначительные уклоны зеркала грунтовых вод, отсутствие глубоких дрен обуславливают затрудненный водообмен и вызывает засоление их.

Как известно, формирование химического состава грунтовых вод верхнего яруса зависит от условий питания, от физико-химических процессов, проходящих в почво-грунтах, от интенсивности испарения и жизнедеятельности растений. Немаловажную роль в формировании химического состава грунтовых вод играет жизнедеятельность растений. С одной стороны, транспирация воды растительностью вызывает повышение минерализации грунтовых вод, с другой стороны, способность растений избирательно усваивать соли приводит к изменению химического состава вод. Кроме того, в настоящее время основным источником пополнения солей в почво-грунтах и грунтовых водах служат атмосферные осадки. По расчетам В.М.Боровского количество солей, приносимых атмосферными



осадками, составляет 8 тонн на км<sup>2</sup> в год. Соли, поступающие из атмосферы, характеризуются преобладанием хлоридов. Несколько по-иному происходит формирование напорных более глубоких горизонтов нижнего яруса. Основной областью питания напорных вод Мынбулакского артезианского бассейна являются юго-западные отроги Казахского мелкосопочника, в частности Джезказган-Улутауские горы. Не исключена возможность перетекания подземных вод из соседних бассейнов. Возможными источниками питания подземных вод Мынбулакского артезианского бассейна могут быть инфильтрация атмосферных осадков, инфильтрация паводковых вод рек, стекающих с мелкосопочника и подземный сток из Улутауского массива. Непосредственная инфильтрация атмосферных осадков не может играть решающей роли, так как меловые и эоценовые пески большей частью перекрыты водоупорными глинами палеогена и площадь обнажений меловых пород на поверхности невелика. Количество осадков довольно скудное и составляет 40-50 мм, а величина инфильтрации не превышает 10-12 мм. При ограниченных площадях этого количества влаги недостаточно для формирования мощных водоносных горизонтов Мынбулакского бассейна. Следует учесть, что в северо-западной части бассейна, где осадков больше, меловые отложения представлены малопроницаемыми глинистыми отложениями.

Подземный сток с Улутауского массива также не может служить главным источником формирования подземных вод бассейна по двум основным причинам. Породы, слагающие Улутауский возвышенный мелкосопочник, слабоводообильны. По предварительным расчетам расход потока подземных вод по верхней трещиноватой зоне пород в южной части Улутауского антиклинория не превышает 70 л/с. Эта цифра, возможно, увеличится в 2-3 раза за счет регионального стока и подземного потока по известнякам западного борта Джезказганской впадины. Но общий расход источников Мынбулак, не считая разгрузки артезианских вод путем испарения, достигает по оценке У.М.Ахмедсафина не менее 500 л/с.

Минерализация подземных вод активной зоны водообмена составляет на периферии Улутауского мелкосопочника не менее 2-2,5 г/л, а глубоких вод еще выше. В то же время минерализация воды в родниках Мынбулак не превышает 1 г/л. Наиболее существенным источником формирования подземных вод Мынбулакского бассейна является поглощение поверхностного стока рек, стекающих с юго-западной части Казахского мелкосопочника. Наличие интенсивной инфильтрации поверхностного стока р. Белеуты в меловые отложения подтверждено гидрохимическими исследованиями.

Таким образом, основную роль в питании напорных вод Мынбулакского артезианского бассейна играют паводковые воды горных рек, которые поглощаются в





отложениях среднего эоцена и мела. Разгрузка напорных вод происходит в урочище Мынбулак в виде многочисленных восходящих и нисходящих родников.

В области транзита подземные воды описываемых отложений имеют довольно высокие напоры и производительность в силу того, что над кровлей водоносных горизонтов залегает мощная глинистая толща более молодых образований. Сведения о режиме подземных вод показывают, что напорные воды среднеэоценовых и меловых отложений практически не изменяются в течение года.

Грунтовые воды четвертичных и неогеновых отложений в зависимости от инфильтрации атмосферных осадков имеют периоды подъема и спада уровней. Максимальные уровни грунтовых вод отмечаются в периоды с наибольшим количеством осадков в октябре-ноябре. Минимальные уровни в летние месяцы июле-августе, когда полностью отсутствует поступление осадков и испарение преобладает над инфильтрацией.

### ***10.5.3 Водопотребление и водоотведение***

#### ***Существующая система водоснабжения и водоотведения на территории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» месторождения Юго-Западный Карабулак***

##### ***Водоснабжение***

Водоснабжение месторождения Юго-Западный Карабулак контрактной территории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз» осуществляется с помощью водовозов, которые доставляют воду из артезианской скважины месторождения Кызылкия.

Для питьевых нужд, работающих людей на производственных площадках используется питьевая бутилированная вода. Поставка питьевой воды на месторождение осуществляется на договорной основе. Бутилированная питьевая вода – относится к пищевым продуктам в соответствии с Законом Республики Казахстан от 21.07.2007 года №301-3 «О безопасности пищевой продукции» и Техническим регламентом «Требования к безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости» утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 июня 2008 года №551. За качество доставляемой пресной воды ответственность несет производитель и поставщик воды.

##### ***Водоотведение***

Хозяйственно-бытовые сточные воды, образовавшиеся в процессе бытовой деятельности, собираются в септик, исполняющего роль отстойника, а затем вывозятся ассенизационными машинами на ближайшие очистные сооружения сточных вод – биологические пруды месторождения Арыскум.

Существующая система водоснабжения и водоотведения на территории ТОО  
«САУТС-ОЙЛ» месторождения Юго-Западный Карабулак

### Водоснабжение

Водоснабжение для хозяйственно-бытовых нужд осуществляется с водяной скважины. Водозабор расположен на контрактной территории ТОО «САУТС-ОЙЛ» на нефтяном месторождении Кенлык.

Для питьевых нужд, работающих людей на производственных площадках используется питьевая бутилированная вода. Поставка питьевой воды на месторождение осуществляется на договорной основе. Бутилированная питьевая вода – относится к пищевым продуктам в соответствии с Законом Республики Казахстан от 21.07.2007 года №301-3 «О безопасности пищевой продукции» и Техническим регламентом «Требования к безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости» утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 июня 2008 года №551. За качество доставляемой пресной воды ответственность несет производитель и поставщик воды.

### Водоотведение

В настоящее время хозяйственно-бытовые сточные воды отводятся по подземной самотечной канализационной сети в септики и по мере накопления вывозятся станцию биологической очистки, расположенной на месторождении Кенлык.

Предварительные расчетные объемы водопотребления и водоотведения представлены в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г».

### ***10.5.4 Характеристика влияния и анализ последствий возможного загрязнения подземных вод***

Одним из основных критериев оценки современного состояния подземных вод является их защищенность от внешнего воздействия, то есть перекрытость водоносного горизонта слабопроницаемыми отложениями, препятствующими проникновению в них загрязняющих веществ с поверхности земли. Защищенность зависит от многих факторов, одним из которых является техногенный, обусловленный условиями нахождения загрязняющих веществ на поверхности земли (условия хранения отходов на полигонах и в накопителях и т. д.) и как следствием этого определяющий характер проникновения загрязняющих веществ в подземные воды.

Условия защищенности одного и того же водоносного горизонта будут различными в зависимости от характера сброса загрязняющих веществ на поверхность земли и их последующей фильтрацией в водоносный горизонт.

Чем надежнее перекрыты подземные воды слабопроницаемыми отложениями, больше их мощность и ниже фильтрационные свойства, больше глубина залегания уровня грунтовых

вод (то есть чем благоприятнее природные факторы защищенности), тем выше вероятность защищенности подземных вод по отношению к любым видам загрязняющих веществ, проникающих с поверхности земли. Поэтому при оценке защищенности подземных вод исходят из природных факторов защищенности, и, прежде всего из наличия в разрезе слабопроницаемых отложений.

Первоочередной задачей при разработке месторождения является недопущение загрязнения грунтовых вод через почвенный покров при разливах ГСМ, пластовых вод и сточных вод. Углеводороды, просачивающиеся в подземные воды, вступают в физико-химическое, геохимическое и биогенное взаимодействие с системой порода-почва-вода-воздух. Следствием этого является изменение химического состава и качества воды.

Источниками дополнительного воздействия на подземные воды, являются, прежде всего, сами нефтяные скважины, нарушающие целостность геологической среды.

Загрязнение подземных вод может быть обусловлено межпластовыми перетоками, нарушения целостности скважин и цементации затрубного пространства; нарушения герметичности сальников.

Также, одним из источников воздействия на подземные воды могут быть места размещения бытовых отходов и хозяйственно-бытовых сточных вод. Для предотвращения загрязнения подземных вод бытовыми отходами и хозяйственно-бытовыми сточными водами на территории административно-хозяйственного блока предусмотрены специальные контейнеры для сбора ТБО и подземная дренажная емкость для сточной воды. Воздействие от них будет кратковременным и не окажет значительного влияния на уровень и качество грунтовых вод.

Вместе с тем, как показывает мировая практика, мелкие технологические утечки происходят на любом производстве, где происходят технологические процессы, с которыми могут быть сопряжены возможные аварийные ситуации и отказы. В этом случае, главной задачей операторов является недопущение разлива углеводородного сырья и других загрязнителей на поверхность земли, где происходит загрязнение почв и инфильтрация стоков с атмосферными осадками до уровня грунтовых вод. Для исключения этого вида воздействия все технологическое оборудование размещено на специально бетонированных площадках, исключающих попадание загрязнителя непосредственно на почвы и в грунтовые воды.

В целом на данный проектный период разработки месторождения Юго-Западный Карабулак при соблюдении технологического регламента, техники безопасности и природоохранных мероприятий, не ожидается крупномасштабных воздействий на



подземные воды. Комплекс водоохранных мер, предусматриваемый на месторождении, в значительной мере смягчит возможные негативные последствия.

Влияние проектируемых работ на водные ресурсы можно оценить как:

- пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более.
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – слабая (2) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, но среда полностью самовосстанавливается.

Таким образом, интегральная оценка составляет 16 баллов, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости воздействия на водные ресурсы на месторождении Юго-Западный Карабулак присваивается **средняя** (9-27) – изменения в среде превышают цепь естественных изменений, но среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

#### ***10.5.5 Мероприятия по охране подземных вод***

Под охраной подземных вод понимается система мер, направленных на предотвращение и устранение последствий загрязнения, засорения и истощения вод, а также на сохранение и улучшение их качественного и количественного состояния.

В целях предупреждения загрязнения и истощения подземных вод на период разработки месторождения Юго-Западный Карабулак рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- контроль над техническим состоянием и текущим ремонтом наблюдательных скважин;
- проведение плановой реконструкции нефтепроводов и водоводов объектов нефтедобычи и обеспечение антикоррозийной защиты металлоконструкций;
- контроль над размещением радиоактивных и взрыво-пожароопасных веществ и их складированием на открытых площадках, недопущение слива различных стоков на этих территориях;
- установка дренажных емкостей для сбора воды и нефти в случае возникновения аварийной ситуации на объектах нефтепромысла при ремонтных работах;

- уменьшение объемов образования отходов с проведением эффективных работ по их переработке, утилизации и/или передаче сторонним организациям;
- контроль над техническим состоянием системы очистки и сброса хозяйственно-бытовых сточных вод.
- освоение и эксплуатация добывающих скважин должна проводиться при соответствующем оборудовании скважин, предотвращающем возможность выброса и открытого фонтанирования нефти и газа;
- эксплуатация добывающих скважин не должна производиться с нарушением герметичности эксплуатационных колонн, отсутствием цементного камня за колонной пропусками фланцевых соединений и так далее;
- необходимым условием применения химических реагентов при эксплуатации скважин является изучение геологического строения залежи и гидрогеологических условий. При выборе химического реагента для воздействия на пласт необходимо учитывать их класс опасности, растворимость в воде, летучесть;
- необходимо предотвращать возможные утечки и разлив химических реагентов и нефти, возникающие при подготовке скважин и оборудования к проведению основной технологической операции, при исследовании скважин; предотвращать использование неисправной или непроверенной запорно-регулирующей аппаратуры, механизмов, агрегатов, нарушение ведения основного процесса, негерметичности эксплуатационных колонн;
- при обводнении эксплуатационных скважин помимо контроля за обводненностью их продукции, проводятся специальные геофизические и гидрогеологические исследования с целью определения места притока воды в скважину через колонну, источника обводнения и глубины его залегания;
- если в процессе разработки месторождения появились признаки подземных утечек или межпластовых перетоков нефти, газа и воды, которые могут привести не только к безвозвратным потерям нефти и газа, но и загрязнению водоносных горизонтов, организация обязана установить и ликвидировать причину неуправляемого движения пластовых флюидов;
- четкая организация учета, сбора и вывоза всех отходов производства и потребления;
- регулярный профилактический осмотр состояния систем водоснабжения и водоотведения;

- обязательное проведение производственного экологического контроля через сеть инженерных (наблюдательных) скважин за состоянием подземных вод.

#### ***10.5.6 Предложения по организации экологического мониторинга подземных вод***

К важнейшему виду работ в области охраны подземных вод относится выявление очагов их загрязнения. Под очагом загрязнения подземных вод понимается приуроченная к антропогенному объекту область водоносного горизонта, содержащая воды существенно иного качества по сравнению с фоновым качеством вод этого горизонта и сформировавшаяся вследствие утечек стоков с поверхности земли.

Поступающие с поверхности земли загрязняющие вещества попадают, прежде всего, в горизонт грунтовых вод. Поэтому при изучении загрязнения подземных вод первоочередное и основное внимание должно быть уделено грунтовым водам.

В целях определения влияния производственной деятельности на подземные воды предлагается ведение мониторинга состояния подземных вод, поэтому первоочередной задачей является наличие наблюдательной сети.

Поскольку создание специализированной наблюдательной сети требует бурения скважин, с чем связаны существенные материальные затраты, на начальных этапах рекомендуется максимально использовать для этих целей уже имеющиеся близлежащие водозаборные скважины или колодцы от производственного объекта. Нужно провести обследование состояния существующих скважин и колодцев и определить ее пригодность для решения задач охраны подземных вод.

Точками отбора проб на изучение подземных вод будут являться места расположения существующих водозаборных скважин или колодцев. Периодичность наблюдений – 1 раз в квартал.

В последующем, при дальнейшем осуществлении производственной деятельности для своевременного выявления и проведения оценки происходящих изменений окружающей среды рекомендуется организовать собственную сеть гидронаблюдательных скважин и осуществлять мониторинг качества грунтовых вод.

Результаты мониторинга позволят своевременно выявить и провести оценку происходящих изменений окружающей среды при осуществлении производственной деятельности.

Мониторинговые работы по изучению состояния подземных вод должны включать в себя следующие виды и объемы работ:

- ❖ обследование территории месторождения;



- ❖ замеры уровней и температуры воды;
- ❖ промер глубин;
- ❖ прокачка скважин перед отбором проб;
- ❖ отбор проб и лабораторные исследования.

В рамках мониторинговых исследований рекомендуется определение следующих веществ:

- ❖ pH, общая минерализация (сухой остаток);
- ❖ макрокомпонентный состав подземных вод ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ );
- ❖ окисляемость перманганатная, жесткость общая;
- ❖ суммарные нефтяные углеводороды, фенолы;
- ❖ аммоний, нитриты, нитраты;
- ❖ СПАВ, БПК, ХПК;
- ❖ тяжелые металлы (Cu, Ni, Cd, Co, Pb, Zn, Fe).

Химические анализы проб подземных вод должны проводиться в сертифицированных Госстандартом РК лабораториях, по утвержденным в Республике Казахстан методикам. Результаты анализов записываются в бланки установленной формы.

По результатам анализов производится нормирование качества грунтовых вод, которое заключается в установлении допустимых значений показателей состава и свойств воды, в пределах которых надежно обеспечиваются необходимые условия водопользования и благополучное состояние водного объекта.

В связи с тем, что нормативы качества сильноминерализованных грунтовых вод в Республике Казахстан не разработаны, рекомендуем основное внимание уделять динамике изменения содержания загрязняющих компонентов в подземных водах.



## 10.6 Охрана недр

Согласно Кодексу РК «О недрах и недропользовании» №125-VI от 27.12.2017 года, недра – часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна морей, озер, рек и других водоемов, простирающаяся до глубин, доступных для проведения операций по недропользованию с учетом научно-технического прогресса.

Недра, по сравнению с другими компонентами окружающей среды, обладает некоторыми характерными особенностями, определяющими специфику оценки возможного ее изменения, это: достаточная инерционность системы, необратимость процессов, вызванных внешним воздействием, низкая способность к самовосстановлению (по сравнению с некоторыми биологическими компонентами).

Необходимо отметить такую характерную особенность геологической среды, как полихронность, т.е. разная по времени динамика формирования компонентов. Например, породная компонента, сформировавшаяся в течение сотен тысяч миллионов лет, находится в равновесии с окружающей средой, а газовая компонента более динамична.

Состояние недр и протекающих в них процессов характеризуется по комплексу количественных и качественных показателей (уровень, температура, химический и газовый состав подземных вод, гранулометрический состав, пористость, плотность, водопроницаемость, влажность, коэффициенты фильтрации, уровнепезопродность, пластовое и насыщенное давление, давление конденсации, кажущееся электрическое сопротивление, радиоактивность горных пород и грунтов, величина запасов полезных ископаемых, объемы их добычи и др.), устанавливаемых для отдельных компонентов недр.

На стадии разработки месторождения воздействие на недра может сопровождаться следующими видами влияния:

- нарушением температурного режима экзогенных геологических процессов (термокарст, термоэрозия, просадки и другие) с их возможным негативным проявлением (открытое фонтанирование, грифонообразование, обвалы стенок скважин) в техногенных условиях при бурении и эксплуатации скважин;
- загрязнением недр и подземных вод в результате внутрипластовых перетоков;
- исключением из сельскохозяйственного оборота значительных земельных ресурсов;
- аварийными разливами нефти и пластовой воды.

Согласно законодательству Республики Казахстан в области охраны недр, применительно к нефтяной промышленности следует выделить следующие аспекты:



- максимально возможное снижение потерь запасов нефти и газа при разведке и эксплуатации месторождения (выбросы и открытое фонтанирование, внутрипластовые перетоки);
- выбор, обоснование прогрессивных способов разработки и методов повышения нефтеотдачи, технологии добычи по экономическим и экологическим показателям, обеспечивающим оптимальную полноту и комплексность извлечения из недр нефти и газа;
- предотвращение открытых нефтяных и газовых фонтанов;
- исключение обводнения месторождения;
- предотвращение загрязнения подземных вод;
- сведение к минимуму потерь добытой нефти, нефтяного и природного газа при эксплуатации, подготовке и транспорте нефти и газа;
- извлечение запасов нефти и газа при минимальных затратах;
- предотвращение загрязнения, заражения, опасной деформации и сейсмического воздействия на недра при бурении, эксплуатации, исследовании скважин, сооружении или эксплуатации подземных хранилищ нефти и газа, захоронении и т.д.

Большое значение, с точки зрения охраны недр имеет контроль за состоянием эксплуатации месторождения, особенно за передвижением контуров нефтегазоводоносности, пластовым давлением, гидродинамической связью между пластами и т.д. Работа добывающих скважин должна вестись на установленных технологических режимах. Так как добывающие скважины являются капитальными сооружениями, рассчитанными на длительный срок эксплуатации, необходимо принимать меры по защите от коррозионного и эрозионного воздействия среды основного элемента скважин – эксплуатационных колонн. Нарушение герметичности колонн может привести к образованию грифонов, межпластовых перетоков, открытому фонтанированию и другим последствиям.

К основным источникам загрязнения и воздействия на окружающую среду при разработке нефтегазовых месторождений относятся: неплотности сальников устьевой арматуры, насосов, фланцевых соединений, задвижек; продукты сжигания газа в факелах, химреагенты, пластовая вода, промышленные отходы.

Часто отмечаемое повышение сейсмичности и проседание земной поверхности на территории, где активно ведется разработка газа и конденсата, обусловлено масштабным отбором пластовых жидкостей в процессе эксплуатации месторождения без проведения соответствующих компенсационных мероприятий. Это приводит к постепенному падению



пластовых давлений и, как следствие, - к увеличению сжатия и пористости пород, уплотнению пород и к возникновению просадок, приращению сейсмической интенсивности.

Влияние проектируемых работ на геологическую среду при выполнении принятых проектных и природоохранных решений можно оценить как:

- пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении 1 км от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более.
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – сильная (4) – изменения среды значительны, самовосстановление затруднено.

Таким образом, интегральная оценка составляет 32 балла, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости определена, как **высокая** (28-64) – изменения в недрах значительно выходят за рамки естественных изменений.

Все негативные воздействия на недра сводятся к минимуму при выполнении принятых проектных и природоохранных решений.

Мероприятия по охране недр являются важным элементом и составной частью всех основных технологических процессов на всех этапах эксплуатации месторождений.

На стадии разработки проекта разрабатываются и внедряются следующие технологические решения и природоохранные мероприятия, позволяющие минимизировать экологический вред недрам при сооружении и эксплуатации нефтегазовых объектов:

- работа скважин на установленных технологических режимах, обеспечивающих сохранность скелета пласта и не допускающих преждевременного обводнения скважин;
- конструкции скважин в части надежности, технологичности и безопасности должны обеспечивать условия охраны недр и окружающей природной среды, в первую очередь за счет прочности и долговечности крепи скважин, герметичности обсадных колонн и перекрываемых ими кольцевых пространств, а также изоляции флюидосодержащих горизонтов друг от друга, от проницаемых пород и дневной поверхности;
- обеспечение комплекса мер по предотвращению выбросов, открытого фонтанирования, грифообразования, обвалов стенок скважин, поглощения промывочной жидкости и других осложнений. Для этого газовые и водоносные интервалы изолируются друг от друга, обеспечивается герметичность колонн,



крепление ствола скважин кондуктором, промежуточными эксплуатационными колоннами с высоким качеством их цементажа;

- при газопроявлениях герметизируется устье скважины, и в дальнейшем работы ведутся в соответствии с планом ликвидации аварий;
- ввод в эксплуатацию скважины или куста скважины производится при условии выполнения в полном объеме всех экологических требований, предусмотренных проектом.

Организационные мероприятия включают тщательное планирование размещения различных сооружений, контроль транспортных путей, составление детальных инженерно-геологических карт территории с учетом карт подземного пространства, смягчение последствий стихийных бедствий.

### 10.7 Отходы производства и потребления

Для удовлетворения требований Республики Казахстан по недопущению загрязнения окружающей среды, должна проводиться политика управления отходами на предприятии. Она минимизирует риск для здоровья и безопасности работников и природной среды. Составной частью этой политики является система управления отходами, контролирующая безопасное размещение различных типов отходов.

Согласно «Экологическому кодексу Республики Казахстан», законодательным и нормативно-правовым актам в области охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, принятыми в республике, отходы производства и потребления должны собираться, храниться, обезвреживаться, транспортироваться в места утилизации или захоронения.

Для рационального управления отходами необходим строгий учет и контроль над всеми видами отходов, образующихся в процессе деятельности предприятия. Система управления отходами включает в себя организационные меры отслеживания образования отходов, контроль за их сбором и хранением, утилизацией и обезвреживанием.

В соответствии с решениями Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, а также в соответствии с Резолюцией ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) от 30 марта 1992 года «О трансграничных перемещениях опасных отходов, предназначенных для операций по регенерации» и согласно «Классификатора отходов» (№169-п от 31.05.2007 г.), все отходы делятся на три категории опасности отходов:

- красный список отходов (индекс R) – отходы, ввоз которых на территорию страны запрещен, а также запрещен их транзит через территорию страны;
- янтарный или желтый список (индекс A) – отходы, которые попадают под регулирование в соответствии с принятым законодательством;
- зеленый список (индекс G) – отходы, трансграничные перевозки которых регулируют существующими методами контроля, обычно применяемыми в торговых сделках.

На подразделениях предприятия для производственных и коммунальных отходов с целью оптимизации организации их обработки и удаления, а также облегчения утилизации должен быть предусмотрен отдельный сбор различных типов отходов. Отходы производства и потребления собираются в отдельные емкости с четкой идентификацией для каждого типа отходов.

Применяется следующая методика разделения отходов:



- промышленные отходы на местах хранятся в специально маркированных, окрашенных контейнерах для каждого вида отхода. Контейнеры установлены на специально организованных и оборудованных площадках;
- отходы имеют предупредительные надписи с соответствующей табличкой опасности (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и т.д.), согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации. Смешивание различных материалов не разрешается.

Передвижение грузов производится под строгим контролем. Для этого движение всех отходов регистрируется в специальном журнале, т.е. указывается: тип, количество, характеристика, маршрут, номер маркировки, категория, отправная точка, место назначения, номер декларации, дата, подпись.

Хранение отходов в контейнерах позволяет предотвратить утечки, уменьшить уровень их воздействия на окружающую среду, а также воздействие погодных условий на состояние отходов.

**Процедура управления отходами на территории АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»**

Учет и движение отходов производства и потребления на производственных объектах АО «ПККР» в целом и на каждом отдельном его производственном участке регламентируются экологическими нормативными документами и положениями «Проекта нормативов размещения и обращения с отходами производства и потребления АО «Петро Казахстан Кумколь Ресорсиз».

Все образующиеся в процессе деятельности объектов предприятия отходы в установленном порядке собираются, размещаются в местах временного складирования, транспортируются по договорам в специализированные организации на утилизацию или на переработку или размещение на собственные полигоны, расположенные на месторождениях Кумколь и Арыскум.

Временное складирование отходов производится строго в специализированных местах, в емкостях и на специализированных площадках, что снижает или полностью исключает загрязнение компонентов окружающей среды.

Транспортировка отходов осуществляется в специально оборудованном транспорте, исключающем возможность потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды, а также обеспечивающем удобства при перегрузке.



На промышленных площадках разведанных месторождений АО «ПКР» в пределах СЗЗ и геологического отвода расположен ряд объектов, обеспечивающих безопасное обращение с отходами производства и потребления:

- полигон захоронения ТБО м/р Кумколь;
- полигон захоронения ТБО м/р Арыскуп;
- участок временного хранения низко радиоактивных отходов (НРО) на м/р Кумколь (хранятся не более полугода);
- участок компостирования и очистки нефтесодержащих отходов на месторождении Кумколь;
- буровые отходы размещаются на Участке переработки отходов бурения и используются для заполнения техногенной выработки отработанного карьера (заключение ГЭЭ KZ 39VSY00012865 от 06.06.2014 г.).

Основными видами отходов в период реализации проектных решений на месторождении Юго-Западный Карабулак на контрактной территории АО «Петро Казахстан Кумколь Ресурсиз» являются:

- металлолом;
- промасленная ветошь;
- твердо-бытовые отходы (ТБО).

**Металлолом.** Данный вид отходов относится к зеленому уровню опасности отходов. Образуется при монтаже и демонтаже технологического оборудования, при ремонте автотранспорта, при инструментальной обработке металлов. На предприятии проводят сортировку металлолома, хранение предусмотрено на специальной площадке, в отдельном контейнере, с последующей сдачей специализированной организации на договорной основе по мере накопления.

#### ***Промасленная ветошь***

Данный вид отхода относится к янтарному уровню опасности отходов, пожароопасный, невзрывоопасный, твердый, не растворим в воде. Образуется в процессе протирки деталей и механизмов спецтехники, автотранспорта и технологического оборудования. Ветошь содержит до 20 % нефтепродуктов. Промасленная ветошь собирается в специальные металлические контейнеры, и по мере накопления вывозится и утилизируется на собственных полигонах ТБО расположенных на месторождениях Кумколь и Арыскуп в мусоросжигательных печах.



***Твердо-бытовые отходы (ТБО)***

Данный вид отхода образуется в процессе жизнедеятельности персонала предприятия, собираются в специальные контейнеры, и по мере накопления вывозятся на захоронение на собственные полигоны ТБО расположенных на месторождениях Кумколь и Арыскуп.

ТБО характеризуются следующими свойствами: твердые, нетоксичные, не растворимы в воде, относятся к зеленому уровню опасности отходов.

Более подробно количественный и качественный состав отходов (предварительные расчеты), образующихся при реализации проектных решений на месторождении Юго-Западный Карабулак, и способы их утилизации представлены в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г».

**Процедура управления отходами на территории ТОО «САУТС-ОЙЛ»**

Учет и движение отходов производства и потребления на производственных объектах ТОО «САУТС-ОЙЛ» в целом и на каждом отдельном его производственном участке регламентируются экологическими нормативными документами и положениями «Проекта нормативов размещения и обращения с отходами производства и потребления ТОО «САУТС-ОЙЛ». Все образующиеся в процессе деятельности объектов предприятия отходы в установленном порядке собираются, размещаются в местах временного складирования, транспортируются по договорам в специализированные организации на утилизацию или на переработку или размещение на собственном полигоне, расположенного на месторождении Кенлык.

Система управления отходами в ТОО «САУТС-ОЙЛ» заключается в следующем:

- раздельный сбор с целью оптимизации дальнейших способов удаления;
- идентификация образующихся отходов;
- накопление и временное хранение отходов до целесообразного вывоза;
- хранение в маркированных контейнерах для каждого вида отходов;
- транспортировка с регистрацией движения всех отходов.

Образующиеся отходы разделяются:

- по агрегатному состоянию - твердые, жидкие, пастообразные и газообразные;
- по источникам образования - промышленные и бытовые;

В процессе деятельности ТОО «САУТС-ОЙЛ» образуются производственные и бытовые отходы, которые подлежат временному хранению на территории объектов предприятия с целью дальнейшей передачи сторонним организациям на утилизацию.





Основными промышленными отходами предприятия являются **буровой шлам, отработанный буровой раствор, нефтешлам, грунты пропитанные нефтью, мазутом.**

Для размещения образующихся отходов бурения и нефтесодержащих отходов используется собственный участок временного хранения и переработки отходов (УВХ и ПО) нефтедобычи на месторождении Кенлык.

В 2013 году реализован проект строительства участка по переработке отходов бурения и нефтедобычи в границах земельного отвода, выполненного ранее под полигон промышленных отходов.

Участок площадью 5 га, отведенный под полигон захоронения отходов нефтедобычи, расположен на месторождении Кенлык, в 2,8 км к северо-западу от вахтового поселка.

Согласно проектным решениям на территории, отведенной под полигон, обустроен участок переработки отходов, образующихся при бурении скважин, нефтесодержащих отходов от очистки резервуаров (нефтешламы), замазученных грунтов при проведении работ, связанных с ликвидацией аварийных разливов нефти. На территории полигона построены карты временного хранения и переработки отходов бурения, с использованием существующих бетонированных карт участка захоронения промышленных отходов на месторождении Кенлык под переработку нефтесодержащих отходов в «черный грунт» и биокомпостирование.

Сооружения размещены на площади 49504 м<sup>2</sup> (размеры 238 x 208 м). На территории полигона имеется:

1. Карты осреднения отходов бурения (буровой шлам)  $V = 3289 \text{ м}^3 \times 3 \text{ ед}$ ;
2. Пруды - накопители жидких отходов бурения до и после очистки –  $V = 3185,0 \text{ м}^3 \times 2 \text{ ед}$ , накопитель осветленных БСВ перед ГДС(ф) –  $V = 2548 \text{ м}^3$ ;
3. Карта биокомпостирования замазученных грунтов  $V = 1000 \text{ м}^3$ ;
4. Площадка для обработки нефтесодержащих отходов, бетонированные карты  $V = 1000 \text{ м}^3 \times 2 \text{ ед}$ ;
5. Площадка размещения ГДС (ф)-10.

Объем карт рассчитан с учетом сезонности работ по переработке отходов.

Для предупреждения попадания ливневых вод с прилегающей территории на площадку предусмотрена отводная канава.

Основными видами отходов в период реализации проектных решений на месторождении Юго-Западный Карабулак контрактной территории ТОО «САУТС-ОЙЛ» являются:

- металлолом;



- промасленная ветошь;
- твердо-бытовые отходы (ТБО).

**Металлолом.** Данный вид отходов относится к зеленому уровню опасности отходов GA<sub>090</sub>. Образуется при монтаже и демонтаже технологического оборудования, при ремонте автотранспорта, при инструментальной обработке металлов. На предприятии проводят сортировку металлолома, хранение предусмотрено на специальной площадке, в отдельном контейнере, с последующей сдачей специализированной организации на договорной основе по мере накопления.

#### ***Промасленная ветошь***

Данный вид отхода относится к янтарному уровню опасности отходов AC<sub>030</sub>, пожароопасный, невзрывоопасный, твердый, не растворим в воде. Образуется в процессе протирки деталей и механизмов спецтехники, автотранспорта и технологического оборудования. Ветошь содержит до 20 % нефтепродуктов. Промасленная ветошь собирается в специальные металлические контейнеры, и по мере накопления вывозится и утилизируется специализированной организацией на договорной основе.

#### ***Твердо-бытовые отходы (ТБО)***

Данный вид отхода образуется в процессе жизнедеятельности персонала предприятия, собираются в специальные контейнеры, и по мере накопления вывозятся на утилизацию специализированной организацией на договорной основе.

Более подробно количественный и качественный состав отходов (предварительные расчеты), образующихся при реализации проектных решений на месторождении Юго-Западный Карабулак, и способы их утилизации представлены в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г».

Воздействие на окружающую среду отходов, которые будут образовываться в процессе проведения работ, будет сведено к минимуму при условии соблюдения правил сбора, складирования, вывоза, утилизации всех видов отходов. В целом же воздействие отходов на состояние окружающей среды может быть оценено как:

- пространственный масштаб воздействия – локальный (1) - площадь воздействия до 1 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 100 м от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – кратковременный (1) – продолжительность воздействия до 6 месяцев.



- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – умеренная (3) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды, но среда сохраняет способность к самовосстановлению.

Таким образом, интегральная оценка составляет 3 балла, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается **низкая** (2-8) – изменения в среде минимальны, воздействие находится в пределах допустимых стандартов.

### **10.8 Воздействие физических факторов**

Опасными и вредными производственными факторами производственной среды при проведении работ на производственных объектах, воздействие которых необходимо будет свести к минимуму, являются такие физические факторы, как:

- шум;
- вибрация;
- электромагнитные излучения;
- инфракрасное (тепловое) излучение.

#### **10.8.1 Воздействие шума**

Шум – один из самых опасных и вредных факторов производственной среды, воздействующих в функциональном состоянии организма на персонал и вызывающих негативные изменения в течение каждой смены (вахты).

Шум – это механические колебания упругих тел, вызывающие в примыкающем к поверхности колеблющихся тел слое воздуха чередующиеся сгущения (сжатия) и разрежения во времени и распространяющиеся в виде упругой продольной волны, достигающей человеческое ухо и вызывающей вблизи уха периодические колебания, воздействующие на слуховой анализатор. Ухо человека воспринимает в виде звука колебания, частота которых лежит в пределах от 17 до 20 тыс. Гц с физиологической точки зрения различают низкие, средние и высокие звуки.

Производственные работы при разработке нефтяных месторождений являются источником шумового воздействия на здоровье людей, как непосредственно принимающих участие в технологических процессах, а также на флору и фауну. Интенсивность внешнего шума зависит от типа оборудования, его рабочего органа, вида привода, режима работы и расстояния от места работы. Особенно сильный внешний шум создается при работе бурового оборудования, компрессоров, насосов, транспорта и др. Снижение уровня звука от источника при беспрепятственном распространении происходит примерно на 3 дБ при каждом двукратном увеличении расстояния, снижение пиковых уровней звука происходит примерно на 6 дБ. Поэтому с увеличением расстояния происходит постепенное снижение среднего уровня звука. При удалении от источника шума на расстоянии до двухсот метров происходит быстрое затухание шума, при дальнейшем увеличении расстояния снижение уровня звука происходит медленнее. При производственных работах следует учитывать изменение уровня звука в зависимости от направления и скорости ветра, характер и состояние прилегающей территории, наличие звукоотражающих и поглощающих сооружений и объектов, рельеф

территории. Мероприятия по снижению уровня шума при выполнении технологических процессов сводятся к снижению шума в его источнике применения, при необходимости, звукоотражающих или звукопоглощающих экранов на пути распространения звука или шумозащитных мероприятий на самом защищаемом объекте.

Допустимые уровни звука согласно Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции» №236 от 20.03.2015 г. приведены в таблице 10.8.1.1.

**Таблица 10.8.1.1 – Допустимые уровни звука**

| Наименование помещений, рабочих мест                                          | Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах частот со среднегеометрическим значением, ГЦ |    |     |     |     |      |      |      |      | Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------------------------------------------------|
|                                                                               | 31,5                                                                                           | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                                                |
| В машинных помещениях технологического назначения и энергетическом отделении; | 105                                                                                            | 94 | 87  | 81  | 78  | 75   | 73   | 71   | 69   | 80                                             |
| в помещениях технологического комплекса;                                      | 102                                                                                            | 90 | 82  | 75  | 73  | 70   | 68   | 66   | 64   | 75                                             |
| на посту бурильщика                                                           | 98                                                                                             | 86 | 78  | 72  | 68  | 65   | 63   | 61   | 59   | 70                                             |
| Центральный пост управления                                                   | 91                                                                                             | 78 | 69  | 63  | 58  | 55   | 52   | 50   | 49   | 60                                             |
| Служебные помещения главный пост управления                                   | 91                                                                                             | 78 | 69  | 63  | 58  | 55   | 52   | 50   | 49   | 60                                             |
| радиорубка, рулевая, штурманские рубки                                        | 84                                                                                             | 70 | 61  | 54  | 49  | 45   | 42   | 40   | 39   | 50                                             |
| Административно-хозяйственные помещения, лаборатории                          | 93                                                                                             | 74 | 65  | 58  | 53  | 50   | 47   | 45   | 44   | 55                                             |
| Пищеблок                                                                      | 95                                                                                             | 82 | 74  | 67  | 63  | 60   | 58   | 56   | 54   | 65                                             |
| помещения для занятий спортом;                                                | 96                                                                                             | 88 | 74  | 68  | 68  | 60   | 57   | 55   | 54   | 65                                             |
| кают-компании, столовые команды, клубы, красные уголки                        | 89                                                                                             | 75 | 66  | 59  | 54  | 50   | 47   | 45   | 44   | 55                                             |
| Жилые помещения и помещения медреса                                           | 82                                                                                             | 67 | 57  | 49  | 44  | 40   | 37   | 35   | 33   | 45                                             |

Необходимо учитывать, что в рабочих зонах обслуживающий персонал находится не постоянно, а периодически, кратковременно, в общей сложности 1-2 часа в смену.

### **10.8.2 Воздействие вибрации**

Наряду с шумом опасным и вредным фактором производственной среды, воздействующим на персонал, является вибрация – колебания рабочего места.

Вибрация, подобно шуму, приводит к снижению производительности труда, нарушает деятельность центральной и вегетативной нервной системы, приводит к заболеваниям

сердечнососудистой системы. Вибрации возникают, главным образом, вследствие вращательного или поступательного движения неуравновешенных масс двигателя и механических систем машин. Оборудование, которые смонтированы на бетонных фундаментах, не будут превышать допустимые нормы. Борьба с вибрационными колебаниями заключается в снижении уровня вибрации самого источника возбуждения, а также применении конструктивных мероприятий на пути распространения колебаний. При расположении противовибрационных экранов дальше 5 - 6 м от источника колебаний их эффективность резко падает. Для снижения вибрации от технологического оборудования будет предусмотрено: установление гибких связей, упругих прокладок и пружин; тяжелое вибрирующее оборудование устанавливается на самостоятельные фундаменты, сокращение времени пребывания в условиях вибрации, применение средств индивидуальной защиты рабочего персонала. Допустимые уровни вибрации согласно Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к технологическим и сопутствующим объектам и сооружениям, осуществляющим нефтяные операции» №236 от 20.03.2015 г. представлены в таблице 10.8.2.1.

**Таблица 10.8.2.1 – Допустимые уровни вибрации**

| Наименование помещений, рабочих мест                                                                                                                                         | Уровни виброускорения (дБ) в октавных полосах частот со среднегеометрическим значением, Гц |     |     |     |      |     | Корректированные уровни виброускорения, дБ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                              | 2                                                                                          | 4   | 8   | 16  | 31,5 | 63  |                                            |
| Рабочие места в машинных помещениях технологического назначения, энергетическом отделении, центральном посту управления, помещениях технологического комплекса, на пищеблоке | 103                                                                                        | 100 | 101 | 106 | 112  | 118 | 100                                        |
| Рабочие места в служебных, административных, административно-хозяйственных помещениях, аналитических и исследовательских лабораториях                                        | 98                                                                                         | 95  | 96  | 101 | 107  | 113 | 95                                         |
| Общественные помещения                                                                                                                                                       | 95                                                                                         | 92  | 93  | 98  | 104  | 110 | 92                                         |
| Жилые помещения и помещения медицинского назначения                                                                                                                          | 91                                                                                         | 88  | 89  | 94  | 100  | 106 | 88                                         |

### **10.8.3 Воздействие электромагнитных излучений**

Опасным и вредным производственным фактором, оказывающим влияние на организм человека, является воздействие электромагнитных полей (ЭМП), источниками которых являются радиопередающие устройства и линии электропередач. Измерения напряженности поля в районе прохождения высоковольтных линий электропередачи (ВЛ) показали, что под линией она может достигать нескольких тысяч и даже десятков тысяч вольт на метр. Волны этого диапазона сильно поглощаются почвой, поэтому на небольшом

удалении от линии (50-100 м) напряженность поля падает до нескольких сотен и даже нескольких десятков вольт на метр. Наибольшая напряженность поля наблюдается в месте максимального провисания проводов, в точке проекции крайних проводов на землю и в 5 м от нее кнаружи от продольной оси: для ЛЭП 330кВ – 3,5-5,0 кВ/м, для ЛЭП 500кВ – 7,6-8,0 кВ/м и для ЛЭП 750 – 10,0-15,0 кВ/м. При удалении от проекции крайнего провода на землю напряженность электрического поля заметно снижается. Деревья, высокие кустарники и строительные конструкции существенно изменяют картину поля, оказывают экранирующий эффект. Рельеф местности, где проходит трасса, также может влиять на интенсивность ЭМП. Повышение уровня местности по отношению к условной прямой, соединяющей основание двух соседних опор, приводит к приближению к поверхности земли токонесущих проводов и увеличению напряженности поля, понижение уровня местности – к снижению напряженности поля. Таким образом, напряженность поля под линией и вблизи нее зависит от напряжения на ней, а также от расстояния между проводами и точкой измерения.

Предельно-допустимые уровни электрических и магнитных полей согласно «Гигиеническим нормативам к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» №169 от 28.02.2015 г. приведены в таблице 10.8.3.1.

**Таблица 10.8.3.1 - Предельно-допустимые уровни электрических и магнитных полей промышленной частоты для населения**

| №п/п | Тип воздействия, территория                                                                                                                                                                                                                                                             | Интенсивность МП частотой 50 Гц (действующие значения), мкТл (А/м) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1    | В жилых помещениях, детских, дошкольных, школьных, общеобразовательных и медицинских учреждениях                                                                                                                                                                                        | 5 (4)                                                              |
| 2    | В нежилых помещениях жилых зданий, общественных и административных зданиях, на селитебной территории, в том числе на территории садовых участков                                                                                                                                        | 10 (8)                                                             |
| 3    | В населенной местности вне зоны жилой застройки, в том числе в зоне воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением выше 1 кВ; при пребывании в зоне прохождения воздушных и кабельных линий электропередачи лиц, профессионально не связанных с эксплуатацией электроустановок | 20 (16)                                                            |
| 4    | В ненаселенной и труднодоступной местности с эпизодическим пребыванием людей                                                                                                                                                                                                            | 100 (80)                                                           |

Постоянный рост источников электромагнитного излучения, увеличение их мощности свойственны не только производственным процессам на нефтегазопромысле, а также бытовой сфере, в городах и поселках. Производственные объекты, связанные с электромагнитным излучением на промысле это: линия электропередач, трансформаторные станции, электродвигатели, персональные компьютеры, радиотелефоны. При работе персонала промысла будут соблюдаться нормативные санитарно-гигиенические требования



при работе с оборудованием. В этом случае можно избежать заболеваний, связанных с влиянием электромагнитных полей.

#### **10.8.4 Инфракрасное (тепловое) излучение**

Инфракрасные (тепловые) излучения представляют собой электромагнитные излучения с длиной волны в диапазоне от 760 нм до 540 мкм. Они подразделяются на три области: А - с длиной волны 760...1500 нм; В – 1500...3000 нм и С - более 3000 нм. Источниками инфракрасных излучений в производственных условиях являются: открытое пламя, материалы, нагретые поверхности оборудования, источники искусственного освещения и др. Инфракрасное излучение играет важную роль в теплообмене человека с окружающей средой. Эффект теплового воздействия зависит от плотности потока излучения, длительности и зоны воздействия, длины волны, которая определяет глубину проникновения излучений в ткани организма, одежды. Излучение в области А обладает большой проникающей способностью через кожные покровы, поглощается кровью и подкожной жировой клетчаткой. В областях В и С излучение поглощается большей частью в эпидермисе (наружном слое кожи). При длительном воздействии инфракрасного излучения может развиваться профессиональная катаракта. Средства защиты должны обеспечивать интегральную тепловую облученность на рабочих местах не более 350 Вт/м<sup>2</sup>. Ориентировочно допустимые значения плотности потока инфракрасного излучения в зависимости от диапазона длин волн представлены в таблице 10.8.4.1.

**Таблица 10.8.4.1 - Ориентировочно допустимые значения плотности потока инфракрасного излучения в зависимости от диапазона длин волн**

| Области инфракрасного излучения | Длина волны, нм | Допустимая плотность потока энергии, Вт/м <sup>2</sup> |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|
| А                               | 760...1500      | 100                                                    |
| В                               | 1500...3000     | 120                                                    |
| С                               | 3000...4500     | 150                                                    |
|                                 | 4500...10000    | 120                                                    |

#### **10.8.5 Мероприятия по снижению акустического, вибрационного и электромагнитного воздействия**

При организации рабочего места следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека на рабочих местах до значений не превышающих допустимые:

1. применение средств и методов коллективной защиты;
2. применение средств индивидуальной защиты.

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБ(А) должны быть обозначены знаками безопасности. Работающих в этих зонах администрация должна снабжать средствами индивидуальной защиты.





В зоне акустического дискомфорта снижение *шумового воздействия* осуществляется следующими способами:

- ❖ снижение шума в источнике (усовершенствование производственных процессов, использование малошумных технических средств, регламентация интенсивности движения, замена шумных технологических процессов и механизмов бесшумными или менее шумными и т.д.);
- ❖ систему сборки деталей агрегата, при которой сводится к минимуму ошибки в сочленениях деталей (перекосы, неверные расстояния между центрами и т.п.);
- ❖ применение смазки соударяющихся деталей вязкими жидкостями;
- ❖ оснащение агрегатов, создающих чрезмерный шум вследствие вихреобразования или выхлопа воздуха и газов (вентиляторы, воздуходувки, пневматические инструменты и машины, ДВС и т.п.) специальными глушителями;
- ❖ изменение направленности излучения шума (рациональное ориентирование источников шумообразования относительно рабочих мест);
- ❖ снижение шума на пути его распространения (применение специальных искусственных сооружений, применение шумоизоляционных материалов, использование рельефа местности);
- ❖ слежение за исправным техническим состоянием применяемого оборудования;
- ❖ использование мер личной профилактики, в том числе лечебно-профилактических мер, средств индивидуальной защиты и т.д.

*Вибрационная безопасность* труда должна обеспечиваться:

- ❖ соблюдением правил и условий эксплуатации машин и введения технологических процессов, использованием машин только в соответствии с их назначением;
- ❖ исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны введением ограждений, предупреждающих знаков, использованием предупреждающих надписей, окраски, сигнализации, блокировки и т.п.;
- ❖ применением средств индивидуальной защиты от вибрации;
- ❖ виброизоляция с помощью виброизолирующих опор, упругих прокладок, конструктивных разрывов, резонаторов, кожухов и других;
- ❖ применение виброизолирующих фундаментов для оборудования, установок, систем вентиляции и кондиционирования воздуха;



- ❖ снижение вибрации, возникающей при работе оборудования, путем увеличения жесткости и вибродемпфирующих свойств конструкций и материалов, стабилизации прочности и других свойств деталей;
- ❖ введением и соблюдением режимов труда и отдыха, в наибольшей мере снижающих неблагоприятное воздействие вибрации на человека;
- ❖ контролем вибрационных характеристик машин и вибрационной нагрузки, соблюдением требований вибробезопасности и выполнением предусмотренных для условий эксплуатации мероприятий.

*Уровни электромагнитных полей* на рабочих местах контролируются измерением в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц напряженности электрической и магнитной составляющих, в диапазоне частот 300 мГц – 300 гГц плотности потока энергии ЭМП с учетом времени пребывания персонала в зоне облучения. Для измерений в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц следует использовать приборы, предназначенные для определения среднего квадратического значения напряженности электрической и магнитной составляющих поля с погрешностью  $\leq 30 \%$ .

Способами защиты от *инфракрасных излучений* являются: теплоизоляция горячих поверхностей, охлаждение теплоизлучающих поверхностей, удаление рабочего от источника теплового излучения (автоматизация и механизация производственных процессов, дистанционное управление), применение аэрации, воздушного душирования, экранирование источников излучения; применение кабин или поверхностей с радиационным охлаждением; использование СИЗ, в качестве которых применяются: спецодежда из хлопчатобумажной ткани с огнестойкой пропиткой; спецобувь для защиты от повышенных температур, защитные очки со стеклами-светофильтрами из желто-зеленого или синего стекла; рукавицы; защитные каски. Интенсивность интегрального инфракрасного излучения измеряют актинометрами, а спектральную интенсивность излучения - инфракрасными спектрометрами, такими как, ИКС-10, ИКС-12, ИКС-14 и др.

В целом же воздействие физических факторов на состояние окружающей среды может быть оценено как:

- пространственный масштаб воздействия – локальный (1) – площадь воздействия до 1 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 100 м от линейного объекта;
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более;



- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – незначительная (1) – изменения среды не выходят за существующие пределы природной изменчивости.

Таким образом, интегральная оценка составляет 4 балла, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается **низкая** (1-8) – воздействия испытываются, но величина воздействия достаточно низка, а также находится в пределах допустимых стандартов.

Применение современного оборудования во всех технологических процессах, применяемые меры по минимизации воздействия шума, вибрации и практическое отсутствие источников электромагнитного излучения на месторождении позволяет говорить о том, что на рабочих местах не будут превышать установленные нормы. В связи с этим, сверхнормативное воздействие данных физических факторов на людей и другие живые организмы вблизи и за пределами санитарно-защитной зоны не ожидается.

#### ***10.8.6 Радиационная безопасность***

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения, включая персонал, от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов, которые клинической медициной относятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

Поэтому основные требования радиационной безопасности на предприятии должны предусматривать:

- ❖ исключение всякого необоснованного облучения населения и производственного персонала предприятий;
- ❖ не превышение установленных предельных доз радиоактивного облучения;
- ❖ снижение доз облучения до возможно низкого уровня.

Нефтяные и газовые промысла, как показали радиологические исследования, являются потенциальными источниками радиационной опасности на любой территории.

Потенциальными источниками радиационного загрязнения в период разработки месторождения могут быть:



- технологическое оборудование;
- эксплуатационные скважины;
- участки разливов пластовых вод, возникающих при аварийных ситуациях;
- места хранения отходов бурения.

Для выполнения основных требований радиационной безопасности на месторождении должно проводиться радиационно-дозиметрическое обследование скважин, технологического оборудования и производственной территории. Результаты исследований позволяют сделать вывод о радиологической обстановке исследуемой территории с начала эксплуатации месторождения.

В рамках Программы производственного мониторинга, контроль радиационного загрязнения окружающей среды предназначен для получения информации о состоянии и изменении радиационной обстановки или об уточнении ее отдельных параметров (возможные аварии в пределах промышленной площадки, СЗЗ и зоны влияния, изменение количества и состава выбросов, появление новых источников загрязнения и т.п.).

Результаты радиометрических исследований на месторождении Юго-Западный Карабулак представлены в «Экологической оценке к Дополнению к проекту разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.01.2021 г».

## 10.9 Охрана почвенного покрова

### 10.9.1 Характеристика почвенного покрова

Месторождение расположено согласно природно-сельскохозяйственному районированию земельного фонда Казахстана в Арало-Балхашской провинции пустынной зоны.

На территории района происходит резкая смена зимних и летних режимов погоды. В это время наиболее активно проявляется ветровая деятельность, под воздействием которой развиваются процессы дефляции почв. Рельеф представлен слабоволнистой равниной с отдельными всхолмлениями и частыми замкнутыми понижениями (западинами). Абсолютные отметки местности составляют 100-180 м над уровнем моря.

Общей чертой почвообразующих пород является их карбонатность и присутствие различных воднорастворимых солей.

По устройству поверхности территория относится к мел-палеогеновому плату Сарылан, представляющим собой южную окраину Центрально-Казахстанской складчатой страны. Рельеф представлен полого-увалистой равниной с отдельными всхолмлениями, размытыми третичными останцами, частыми замкнутыми понижениями (западинами) и циркуобразными соровыми впадинами.

Растительность пустынь изрежена и продуцирует наибольшее количество органического вещества, под воздействием высоких температур быстро минерализуемого, что приводит к формированию низкогумусированных почв.

Зональным подтипом на характеризуемой территории являются серо-бурые пустынные почвы. Однородные массивы зональных почв, встречаются по выровненным высоким поверхностям равнины. На большей части равнины формируются комплексы, состоящие из нормальных (зональных) пустынных почв, часто в комплексах с солончаками. Наиболее низкие участки равнины и замкнутые депрессии заняты соровыми солончаками. Соры, как правило, обрамляются солончаками типичными в комплексе с полугидроморфными солончаками. Таким образом, почвенный покров территории месторождения отличается значительной пространственной изменчивостью и многообразием. Эти почвы используются в качестве низкопродуктивных пастбищных угодий.

Анализ фондовых материалов, опубликованных источников позволяет на рассматриваемой территории выделить следующие генетические типы почв:

- Серо-бурые обычные средне- и легкосуглинистые;



- Серо-бурые солонцеватые средне- и легкосуглинистые;
- Серо-бурые малоразвитые щебенистые суглинистые;
- Солонцы бурые средние суглинистые;
- Такыры засоленные суглинистые;
- Солончаки соровые суглинистые.

Каждый из этих типов почв развивается в определенных для них условиях почвообразования и подразделяются на подтипы, роды, виды и разновидности.

***Серо-бурые обычные средние - легкосуглинистые почвы***

Формируется серо-бурые почвы на карбонатных суглинистых, реже супесчаных и песчаных почвообразующих породах, отличающихся преобладанием мелкопесчаных и крупно-пылеватых частиц. В составе растительности доминируют полынно-боялычевые группировки с участием эфемеров и эфемероидов.

Профиль серо-бурых почв хорошо дифференцирован на генетические горизонты. Сверху почвы имеют сильно пористую очень сухую хрупкую корочку серого цвета толщиной 1-2 см. Ниже залегает аккумулятивный горизонт буровато-серого цвета комковато-пороховатой структуры, слабо уплотнен или почти рыхлый, пронизан корнями растений, мощностью 10-15 см. Глубже заметный переход в иллювиальный горизонт серовато-бурого или коричневатого цвета с комковатой структурой, более плотный. Корней меньше. В поверхностном горизонте водно-растворимых солей практически нет (0,070-0,083%). На глубине 30-35 см. появляются пятна карбонатов желтовато-белесого цвета и кристаллический гипс, отдельные конкреции и жилки которого появляются с 40-50 см, количество которого достигает максимума на глубине 1 м (15-20%). Повышенное содержание гипса обусловлено химическим составом почвообразующих пород. Данные водной вытяжки показывают явное преобладание сульфатов кальция, которое увеличивается с глубиной. Обычно верхний слой 10-15 см, иногда 40-50 см, несколько промыт от водно-растворимых солей.

Гумуса серо-бурые суглинистые почвы содержат очень мало, около 0,3% с постепенным убыванием с глубиной. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, причем все они представлены в виде связанных с кальцием соединений. Азота в верхних горизонтах содержится около 0,02-0,03%. Обеспеченность валовым фосфором и подвижными фосфатами средняя, обменного калия в почвах много. Количество углекислоты карбонатов невысокое, 1,7-3,4%. Реакция водной суспензии щелочная pH составляет 7,7-8,2.

Емкость поглощения достигает 16,0-17,6 мг-экв на 100 г почвы, в составе поглощенных катионов доминирует кальций (80-90%), на долю натрия приходится менее 1%. В иллювиальном горизонте проявляется некоторая солонцеватость.

По механическому составу поверхностного горизонта выделены среднесуглинистые и легкосуглинистые разновидности серо-бурых обычных почв. В составе гранулометрических фракций преобладают песчаные фракции, причем значительная доля среди них падает на мелкий песок.

#### ***Серо-бурые солонцеватые средне- и легкосуглинистые почвы***

Приурочены к плоским понижениям на волнистой равнине, где они формируются под изреженной полынно-боялычево-солянковой растительностью.

Характерной особенностью этих почв является повышенное содержание в почвенно-поглощительном комплексе поглощенного натрия, который оказывает диспергирующее воздействие на почвенные коллоиды и придает почве свойства, характерные для солонцеватых почв- сильное уплотнение, ореховатую, глыбистую или крупно-комковатую структуру.

Серо-бурые солонцеватые почвы характеризуются более четкой дифференциацией профиля на генетические горизонты, среди которых ярко выделяются темно-бурой окраской иллювиальный солонцеватый горизонт.

По физико-химическим свойствам солонцеватые почвы, имея много общего с обычными, несколько отличаются от последних по ряду показателей. В поверхностном горизонте содержится 0,4% гумуса. В солонцовом горизонте его количество несколько снижается. Содержание общего азота в целом коррелирует с общими запасами органического вещества (0,035%). Обеспеченность фосфором и калием средняя, реже высокая.

Реакция почвенного раствора обычная для серо-бурых почв - щелочная (рН 8,1), несколько усиливающаяся в солонцеватом горизонте. Почвы карбонатные по всему профилю с максимумом их ниже солонцеватого горизонта.

Сумма поглощенных оснований у бурых солонцеватых почв низкая, 14,4 мг-экв на 100 г. в поверхностном горизонте. Поглощающий комплекс представлены преимущественно катионами кальция, наряду с ним активную роль играет и обменный натрий. В солонцеватом горизонте его количество составляет 4-7 % от суммы поглощенных оснований. Для бурых солонцеватых почв характерно залегание горизонта, содержащего легкорастворимые соли, в слое 30-80 см, т.е. они солончаковатые.

В распределении гранулометрических фракций по вертикальному профилю у солонцеватых почв наблюдается четкая дифференциация, связанная с их солонцеватой природой. В профиле почв происходит перераспределение тонкодисперсных частиц с накоплением их в солонцеватом горизонте. Здесь количество илистых частиц и физической глины достигает своего максимума, что является также подтверждением солонцеватости этих почв. По механическому составу поверхностных горизонтов выделяются серо-бурые солонцеватые средне- и легкосуглинистые почвы. В составе механических фракций преобладают мелкопесчаные частицы. По почвенному профилю отмечаются и более тяжелые по гранулометрическому составу грунты – тяжелые суглинки и глины. В профиле почв, примыкающих к останцам и хребтам третичного плато, отмечается присутствие щебнисто-галечниковых включений.

***Серо-бурые малоразвитые щебнистые суглинистые почвы*** крутых склонов встречаются на обнажениях третично-мелового плато, отдельных хребтов и останцев. Это маломощные почвы, подверженные процессам эрозии с выходами на дневную поверхность больших скоплений гипса, щебня, мелкой гальки. Мелкозем здесь представлен пестро-цветными тяжелыми суглинками и глинами. Почвы формируются под изреженной полынно-боялычевой растительностью на относительно легких третичных и меловых отложениях, их элювии и делювии. На поверхности встречаются галька и крупные прозрачные кварцевые песчинки размером до 2 мм. Гравий и щебень отмечается по всему почвенному профилю, особенно много его на глубине 0,8-1,0 м. Почвы карбонатные, вскипание от раствора соляной кислоты сильное с поверхности и по всему профилю. Морфологическое строение почв следующее:

A1 0-9 см. Буровато-серый, суглинистый, сухой, хрящевато-щебнистый, бесструктурный, редкие корешки растений, переход постепенный.

В 9-28 см. Бурый с серым оттенком, суглинистый, сухой, бесструктурный, единичные корешки, много хряща и щебня, желтовато-белесых мелких кристалликов гипса, переход ясный. Гумусовые горизонты A+B имеют мощность 20-30 см.

С 28-50 см. Хрящевато-щебнистые гипсоносные отложения с суглинистым красно-бурым заполнителем, постепенно переходящие в коренные подстилающие породы. Малоразвитые серо-бурые почвы характеризуются слабой гумусированностью, низкими запасами элементов питания.

***Солонцы бурые средние суглинистые*** широко распространены на территории месторождения.





Сформированы на близких выходах третичных засоленных и гипсоносных глин под изреженной растительностью, представленной различными солянками с участием биюргуном, и полынью черной. Почвообразующие породы засолены, имеют глинистый или суглинистый гранулометрический состав с преобладанием иловатых частиц, часто они скелетные (включения щебня, гальки). По глубине залегания грунтовых вод (более 3 м.) описываемые солонцы относятся к группе автоморфных. Характеризуются повышенным содержанием в почвенно-поглощительном комплексе катионов натрия, засолением почвенного профиля на глубине 20-60 см водно-растворимыми солями. Почвенный профиль солонцов сложен различными мелко-песчанистыми суглинками, хорошо дифференцирован на горизонты, четко выражен солонцовый горизонт. От раствора соляной кислоты вскипает сильно с поверхности и по всему профилю. Особенностью почв характеризуемой территории является их скелетность, то есть наличие в почвенном профиле частиц хряща, щебня и гальки. С поверхности выделяется плотная корочка мощностью 2-3 см, разбитая на полигональные отдельности. Гумусовый горизонт А имеет мощность 8-15 см, палево-серый цвет, чешуйчато-слоеватую структуру. Под ним залегает плотный солонцовый горизонт В мощностью 12-15 см, бурого цвета, плотный, глыбистый или ореховато-глыбистой структуры. Переходный к почвообразующей породе горизонт ВС мощностью 25-40 см, карбонатный, непрочно-комковатой структуры, засолен, уплотнен средне- или сильно. Переход к почвообразующим породам постепенный. Почвообразующие породы (горизонт С) красно-бурого цвета, глинистого или тяжелосуглинистого гранулометрического состава, засолены, часто гипсоносные, плотные, крупно-комковато-глыбистые. Содержание гумуса в надсолонцовом горизонте А составляет 0,3-1,2%, в горизонте В1 незначительно падает. Валового азота также очень мало – 0,03-0,09%. Обеспеченность валовым фосфором средняя, подвижными фосфатами и калием – низкая и средняя. Емкость поглощения чаще всего составляет 15-18 мг-экв. на 100 г почвы. Содержание поглощенного натрия достигает 30-50 % от емкости, т.е. характеризуемые солонцы многонатриевые. Количество карбонатов в поверхностном горизонте низкое – 0,7-2,3%, вниз по профилю их количество возрастает. Реакция водной суспензии щелочная, рН равен 7,9-8,4. Содержание водно-растворимых солей в поверхностных горизонтах невысокое, резко возрастает на глубине 15-30 см. В иллювиальном горизонте характерно повышение щелочности.

***Такыры засоленные суглинистые.***

Среди серо-бурых почв небольшими пятнами встречаются своеобразные такыры.

Такыры занимают депрессии волнистой равнины, окруженной третично-меловыми возвышениями. Данные депрессии выполнены пролювиально-делювиальными отложениями



красновато-бурого цвета. Поверхность такыров лишена растительности, лишь изредка встречаются единичные кусты солянок. На поверхности и по всему профилю встречается галька. По профилю слагающие материалы не отличаются строгой отсортированностью. Лишь верхняя корка имеет слоистое сложение. В отличие от обычных такыров древних дельт, рассматриваемые такыры имеют менее прочную корочку мощностью 3-5 см со слабой пористостью обычно кирпично-красного цвета. По профилю встречается гравий и крупные песчинки, мелкая галька. Материалы генетических слоев не отсортированы. Содержание перегноя менее 1%. С глубины 15-20 см. резко повышается содержание водно-растворимых солей, придавая этим почвам солончаковатость. В составе солей преобладают сульфаты кальция. Такыры для использования в сельском хозяйстве не пригодны.

Морфологическое описание профиля:

Ао 0-3 см красно-бурая, суглинистая, сухая, плотная, тонкопористая, полигональная корочка с трещинами, переход резкий.

А 3-20 см серо-бурый, суглинистый, свежий, уплотнен, пороховато-комковатый, признаки ожелезнения, единичные корешки, включения мелкой гальки, переход постепенный.

ВС 20-42 см красновато-бурый, тяжелосуглинистый, влажный, плотный, вязкий, глыбистый, засолен, точки окиси и закиси железа, мелкая галька, переход ясный.

С 42-60 см красно-бурый, песчано-глинистый, влажный, уплотнен, вязкий, бесструктурный, с пятнами карбонатов, обилие солей, много мелкой гальки.

Содержание гумуса в горизонтах А и В невелико, не превышает 1%. Обеспеченность калием и фосфором низкая. Реакция почвенного раствора щелочная (рН 7,0-8,5).

Преобладающий тип засоления сульфатно- (хлоридно-) содово-натриевый. По глубине и степени засоления такыры относятся к среднесолончаковатым.

Поверхностные горизонты как правило сложены суглинками. В почвенном профиле преобладают грунты тяжелого гранулометрического состава – глины и тяжелые суглинки. В составе фракций доминируют иловатые частицы. Изредка в профиле отмечаются прослои супесей и легких суглинков.

***Солончаки соровые суглинистые*** на территории месторождения встречаются крайне редко. Приурочены к замкнутым плоским понижениям волнистой равнины.

Поверхность солончаков рыхлая, лишенная растительности, с тонкой солевой корочкой. Профиль практически не дифференцирован на генетические горизонты, представлен средними и тяжелыми суглинками с преобладанием во фракционном составе

крупно-пылеватых частиц. В поверхностном слое сумма солей составляет 1-2%, достигая своего максимума в иллювиальном горизонте 3-4%. Доминируют ионы сульфатов и натрия.

Морфологическое описание профиля солончака сорового:

А 0-12 см желто-бурый, среднесуглинистый, влажный, бесструктурный, уплотнен, тонкопористый, вскипает от соляной кислоты слабо, обильные скопления, точки и прожилки солей, ржавые пятна окиси железа, переход постепенный.

С 12-40 см белесовато-палево-бурый, тяжелосуглинистый, влажный, бесструктурный, тонкопористый, сильно окаربоначен, вскипает бурно, много ржавых и сизых точек и скоплений окиси и закиси железа, обилие точек и прожилок солей.

Содержание гумуса низкое – менее 1%, соответственно очень мало и валового азота. Обеспеченность минеральными элементами питания также низкая. Реакция почвенного раствора щелочная.

По механическому составу поверхностных горизонтов выделяются суглинистые разновидности солончаков, в составе фракций преобладают мелкопесчаные частицы.

#### ***10.9.2 Оценка воздействия на земельные ресурсы***

Ландшафтные комплексы достаточно устойчивы к проектируемым видам работ. Техногенные вещества, поступающие на поверхность почвы и проникающие в глубь ее, дифференцируются в пределах генетического профиля почвы, в котором различные генетические горизонты выступают в роли тех или иных геохимических барьеров, задерживающих часть техногенного потока. Миграция загрязнений в почвах возможна только при наличии капельножидкой среды. Загрязненные воды, проходя сквозь почву, частично или полностью очищаются от техногенных продуктов, но сама почва, представляющая систему геохимических барьеров, загрязняется.

Буферность почв по отношению к воздействию техногенных потоков веществ зависит от совокупности процессов, выводящих избыточные деструкционно-активные продукты техногенеза из биологического круговорота:

- вымывания токсичных веществ за пределы почвенного профиля;
- консервации токсичных веществ на геохимических барьерах в недоступных для живых организмов формах;
- разложения токсичных химических соединений до форм, не опасных для живых организмов.

В зависимости от почвенно-геохимических условий, часть удерживаемых в почвах элементов, в том числе и высокотоксичных, переходит в труднорастворимые не доступные

для растений формы. Поэтому, несмотря на относительное накопление, они не включаются в биологический круговорот. Другие элементы в этих же почвах образуют относительно мобильные, но все же накапливающиеся формы, и поэтому особенно опасны для биоты. Ряд элементов образуют в этих же условиях легкорастворимые формы, и в почвах с промывным режимом выносятся за пределы профиля, поэтому представляют меньшую опасность. В почвах с водозастойным режимом, биохимически-активные вещества насыщают водоносные горизонты почв и при слабом оттоке вод наиболее опасны.

К основным факторам негативного потенциального воздействия на почвы и ландшафты в целом можно будет отнести:

Изъятие земель. Изъятие земель из использования может происходить опосредованно, вследствие потери ими своей ценности при их загрязнении и деградации. Однако месторождение расположено на землях непригодных к использованию в сельском хозяйстве. Поэтому изъятие и использование таких земель под производственные объекты связано с минимальным ущербом для сельскохозяйственного производства и практически не окажет значимого влияния на сложившийся характер использования земель прилегающих территорий.

Механические нарушения почвенно-растительного покрова связаны с нарушением целостности почвенного профиля.

Механические нарушения, вызванные ездой автотранспорта и строительной техники по не санкционированным дорогам и бездорожью, приводят к трудно восстанавливаемым, часто необратимым, изменениям почвенно-растительных экосистем, уничтожению коренной растительности, нарушению морфологических и биохимических свойств почвы, уплотнению поверхностных слоев, стимулированию развития ветровой эрозии.

Оценка степени техногенного воздействия при механических нарушениях определяется глубиной нарушения литологического строения почв, учитывая при этом наличие плодородного слоя и потенциально плодородных пород, переуплотнением почв, перекрытость поверхности посторонними наносами.

Загрязнение почв. Загрязнение почвенных экосистем химическими веществами может происходить непосредственно путем разлива углеводородного сырья. Источниками загрязнения являются также твердые и жидкие отходы производства. Наиболее опасными потенциальными источниками химического загрязнения на нефтепромысле являются химические реагенты, растворы, применяемые при эксплуатации скважин, промышленные и коммунально-бытовые отходы и др.

Обычно загрязнения нефтью и нефтепродуктами приводят к значительным изменениям физико-химических свойств почв. Так, разрушение слабых почвенных структур и диспергирование почвенных частиц сопровождается снижением водопроницаемости почв. За счет загрязнения нефтью в почве резко возрастает соотношение между углеродом и азотом, что ухудшает азотный режим и нарушает корневое питание растений. Кроме того, нефть, попавшая на поверхность земли и впитываясь в грунт, сильно загрязняет почву и подземные воды. Почва самоочищается медленно, путем биологического разложения нефти.

Вредное действие нефти на почву и растительность усиливается при наличии в ней высокоминерализованных пластовых вод. Пластовые и сточные воды содержат различные вредные вещества (газ, нефть, соли и т.д.), из-за своей токсичности отрицательно действуют на живые организмы и растительность. При разливе высокоминерализованных вод на плодородный слой земли вероятный период восстановления почвы – около 20 лет.

К числу химических соединений, загрязняющих почву, относятся и канцерогенные вещества, такие как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). В эту группу входят до 200 реагентов, в том числе бенз(а)пирен и др.

Основные источники загрязнения почвы канцерогенами – выхлопные газы автотранспорта и технологическое оборудование. В почву канцерогены поступают из атмосферы вместе с крупно - и среднedisперсными пылевыми и сажевыми частицами, при утечке нефтепродуктов, особенно отработанных смазочных материалов. Интенсивность канцерогенного загрязнения зависит от мощности источников загрязнения, удаленности от него исследуемой территории, направления ветра и других факторов.

По степени устойчивости к загрязняющим веществам и по характеру ответных реакций почвы подразделяются на очень устойчивые, среднеустойчивые и малоустойчивые. Несмотря на высокую скорость разложения органических веществ в условиях сухого жаркого климата, почвы исследуемой территории малоустойчивы к загрязнению, что обусловлено слабой гумусированностью, легким механическим составом с преобладанием песчаных фракций, низкой емкостью поглощения, незначительной буферной способностью.

Влияние работ на почвенный покров можно оценить как:

- ❖ пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта.
- ❖ временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более;



- ❖ интенсивность воздействия (обратимость изменения) – слабая (2) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, но среда полностью самовосстанавливается.

Для определения интегральной оценки воздействия проектируемых работ на почвенный покров выполнено комплексирование полученных показателей воздействия. Таким образом, интегральная оценка составляет 16 баллов, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается *средняя* (9-27) – изменения в среде превышают цепь естественных изменений, среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

### ***10.9.3 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов***

Естественное восстановление нарушенных и загрязненных нефтепродуктами и тяжелыми металлами почв происходит очень медленно. Скорость самоочищения составляет десятки лет. Проектами должны предусматриваться установление решений, сводящих к минимуму воздействие на почвенно-растительный комплекс.

Поэтому, главной задачей по ее охране является сохранение почвенного покрова, как компонента биосферы и носителя плодородия.

Для снижения негативного воздействия на почвенный покров при реализации проектных решений на месторождении необходимо:

- упорядочить использование только необходимых дорог, по возможности обустроив их щебнем или твердым покрытием;
- строго регламентировать проведение работ, связанных с загрязнением почвенного покрова при эксплуатационном и ремонтном режиме работ;
- выделение и оборудование специальных мест для приготовления и дозировки химических реагентов, исключающих попадание их на рельеф;
- в случае аварийных ситуаций, в местах разлива нефти произвести снятие и вывоз верхнего слоя почвы, осуществить биологическую рекультивацию с последующей фитомелиорацией;
- восстановление земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации объектов;
- очистка территории от мусора, металлолома и излишнего оборудования;
- инвентаризация, сбор отходов в специально оборудованных местах, своевременный вывоз отходов;
- в случаях аварийных ситуаций - проведение механической зачистки почвенных горизонтов, загрязненных нефтью, с последующей их биологической обработкой;
- проведение экологического мониторинга за состоянием почвенного покрова.

С целью снижения негативного воздействия, должны быть проведены рекультивационные мероприятия.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, и прилегающие к ним земельные участки, полностью или частично утратившие сельскохозяйственную продуктивность в результате техногенного воздействия (строительство скважин, установка технологического оборудования).



Рекультивация нарушенных и загрязненных земель проводится в соответствии с требованиями «Инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных земель» (№346 от 17.04.2015 года) по отдельным, специально разрабатываемым проектам.

Сроки и этапность рекультивации намечаются в соответствии с предполагаемым уровнем загрязнения для данной природной зоны и состоянием биогеоценоза.

Основным направлением рекультивации земель является сельскохозяйственное, в качестве пастбищных угодий.

Технический этап рекультивации земель включает следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление с территории строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка ликвидируемых амбаров, канав, траншей грунтом, с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади месторождения равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте рекультивации;
- оформление откосов кавальеров, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов.

Если на данном этапе работ будут обнаружены нефтезагрязненные участки почвы, то необходимо провести очистку территории. Все большее значение в последнее время приобретают биологические методы очистки загрязненной почвы от нефтеотходов – отработанных масел и др. в обычных условиях этот процесс протекает медленно – в течение столетий. Основными условиями, обеспечивающими биоразложение нефтепродуктов, являются присутствие воды, минеральных солей, источников азота и свободного кислорода. Оптимальная температура биоразложения 20 – 35°C, т.е. метод биологической очистки проводят в летний период. Процесс ускоряется при диспергировании.

Для его интенсификации микроорганизмам необходима дополнительная питательная среда. Биологический этап рекультивации проводится после технического этапа и включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление плодородия земель.

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт.





При осуществлении комплекса природоохранных мероприятий, соблюдение технологического регламента ведения работ, при отсутствии аварийных ситуаций, можно свести негативное воздействие до минимума.

С учетом мероприятий по защите почвенного покрова от загрязнения, при строгом соблюдении технологических требований на контрактной территории, намечаемая деятельность не приведет к значительному загрязнению почво-грунтов.

#### ***10.9.4 Предложения по организации экологического мониторинга почвенного покрова***

Мониторинг состояния почв - система наблюдений за состоянием техногенного загрязнения почв и грунта. Мониторинг заключается в контроле показателей состояния грунтов на участках, подвергнувшихся техногенному нарушению, на предмет определения их загрязнения суммарными нефтяными углеводородами, солями тяжелых металлов и т.д.

Отбор проб и изучение почво-грунтов проводится по сети станций, размещение которых проводится относительно источников воздействия, с учетом реальной возможности проведения наблюдений и обеспечивает объективную оценку происходящих изменений.

Производственный мониторинг почвенного покрова должен проводиться в соответствии с «Программой производственного мониторинга...».

В настоящее время на территории месторождения Юго-Западный Карабулак ведется мониторинг почвенного покрова.

Работы по контролю загрязнения почв, и оценки их качественного состояния регламентируются ГОСТом 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

В настоящее время, проводимые исследования почвенного покрова на территории месторождения Юго-Западный Карабулак охватывают все необходимые точки контроля и определяемые параметры в составе почв. В рамках проведения мониторинга почвенного покрова рекомендуется продолжить исследование состояния почв в существующем режиме.

## 10.10 Охрана растительного и животного мира

### 10.10.1 Растительность

По ботанико-географическому районированию территория месторождения Кенлык относится к Азиатской пустынной области, Ирано-туранской подобласти, Северотуранской провинции, полосе настоящих (средних) пустынь с преобладанием многолетнесолянковой и полукустарничковой растительностью. Пустынные черты растительности проявляются в абсолютном преобладании ксерофитных полукустарничков и кустарничков. Флора исследуемой территории ориентировочно включает около 180 видов высших растений представлена жизненными формами кустарников, полукустарников, травянистых однолетников и многолетников, эфемеров и эфемероидов. Анализ флористического состава показывает, что преобладающими семействами на данной территории следует считать *Chenopodiaceae*, *Acteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. На их долю приходится более 2/3 всего видового состава. В местах дополнительного увлажнения встречаются фрагменты луговой растительности, представленной видами семейств *Poaceae*, *Fabaceae*.

Территория характеризуется широким набором экологических условий, обусловленных различиями мезо- и микрорельефа, засоленности почвообразующих пород, условий увлажнения.

Существенной чертой растительного покрова территории является комплексность, которая развивается под влиянием ряда факторов: микрорельефа, различий в засоленности почвообразующих пород, условий увлажнения и жизнедеятельности самих растений.

Ландшафтное значение в структуре растительного покрова территории имеют виды родов полыней (*Artemisia*), солянок (*Salsola*), ежевника (*Anabasis*), тасбиюргуна (*Nanophyton*). На незасоленных или слабозасоленных почвах хорошо представлена синюзия эфемеров и эфемероидов.

Наибольшее распространение в районе получили боялычники (*Salsola arbusculiformis*), образующие как монодоминантные сообщества, так и сообщества с полынями (*Artemisia turanica*, *A. terrae-albae*), кейреуком (*Salsola orientalis*) на серо-бурых нормальных и малоразвитых почвах, биюргуном (*Anabasis salsa*) на солонцах и псаммофитными видами на песках.

Формация биюргуна (*Anabasis salsa*) так же обладает широкой экологической амплитудой и распространена повсеместно по склонам чинков и делювиально-пролювиальным равнинам на солонцах пустынных, солончаках, серо-бурых эродированных

и такыровидных почвах. По водораздельным поверхностям биюргунники имеют подчиненное значение и приурочены к пониженным формам рельефа на солонцах пустынных.

Полынные на территории представлены широко. Сообщества, образованные полынью туранской (*Artemisia turanica*) доминируют главным образом на аридно-денудационных плато и водораздельных поверхностях и, несколько меньше, делювиально-пролювиальных равнинах с серо-бурыми суглинистыми солонцеватыми почвами. Сообщества полыни белоземельной (*Artemisia terrae-albae*) имеют наибольшее распространение на серо-бурых легкосуглинистых и супесчаных почвах. К солонцам и серо-бурым эродированным почвам приурочена полынь черная (*Artemisia pauciflora*), которая обычно выступает в качестве субэдификатора в биюргуновых и кокпековых сообществах.

Кейреуковые (*Salsola orientalis*) и терескеновые (*Ceratoides papposa*) сообщества в районе исследования самостоятельных контуров практически не образуют и обычно являются субэдификаторами в полынных, кустарниковых сообществах на серо-бурых легкосуглинистых и малоразвитых почвах.

Структурно-денудационные плато обрываются чинками и переходят в делювиально-пролювиальные равнины с интенсивным эрозионным расчленением, являющиеся зоной накопления солей. Растительность делювиально-пролювиальных равнин сложена разреженными биюргуновыми (*Anabasis salsa*, *A. truncata*), тасбиюргуновыми (*Hanophyton erinaceum*), кокпековыми (*Atriplex cana*), сарсазановыми (*Halocnemum strobilaceum*) сообществами на солончаках, солонцах и серо-бурых эродированных почвах, местами щебнистых. В составе сообществ незначительно присутствуют солянки (*Climacoptera lanata*, *Bassia hyssopifolia*, *Petrosimonia brachiata*, *Suaeda physophora*) и эфемеры (*Lepidium perfoliatum*, *Eremopyrum orientale*). Значительные площади представлены пустошами.

*Наклонные пролювиальные равнины* занимают более приподнятые плоские территории, местами осложнены такырами и небольшими возвышенностями, и по сути являются водораздельными поверхностями второго уровня. Растительный покров достаточно разнообразен и представлен полынно-боялычовыми, полынно-черносаксуловыми, кейреуково-полынными сообществами с проективным покрытием 50-55% и хорошим жизненным состоянием на серо-бурых суглинистых, местами легкосуглинистых почвах. Полыни сложены белоземельной (*Artemisia terrae-albae*), туранской (*A. turanica*). Из ксерофитных многолетних солянок преобладают кейреук (*Salsola orientalis*), боялыч (*Salsola arbusculiformis*), кое-где изень (*Kochia prostrata*), терескен (*Ceratoides papposa*). В сообществах характерно значительное присутствие эфемероидов и

эфемеров (*Ferula ferulaeoides*, *Rheum tataricum*, *Poa bulbosa*, *Carex pachystylis*, *Lepidium perfoliatum*, *Asparagus bresleranus*, *Eremopyron orientale*). Распространение эфемерово-биюргуновых сообществ на солонцах пустынных незначительно. По небольшим понижениям среди слабо волнистой равнины встречаются пятна зарослей караганы (*Caragana grandiflora*) с участием полыни белоземельной и ковыля (*Stipa sareptana*). Для данной части района характерно большое наличие такыров с разреженными группировками солянок (*Salsola foliosa*), ежовника усеченного (*Anabasis truncata*).

*Солончаковые понижения*, делювиально-пролювиальные равнины с выходами третичных глин, равнины низкого гипсометрического уровня характеризуются значительной аккумуляцией солей, преобладанием рыхлых почв солончакового ряда. Растительный покров крайне разрежен (проективное покрытие не превышает 10-20%) и сложен сообществами, образованными галохсерофитными полукустарничками (*Atriplex cana*, р. *Anabasis*), многолетними (*Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium caspicum*, *K. foliatum*) и однолетними сочными солянками (виды родов *Salsola*, *Suaeda*, *Petrosimonia*, *Climacoptera*).

*Луговой тип* растительности формируется в условиях дополнительного увлажнения и представлен фрагментарно в местах выклинивания грунтовых вод по водотокам чинков и хорошо выраженным руслам временных водотоков. Растительный покров сложен злаковыми (*Aeluropus litoralis*, *Achnatherum splendens*, *Phragmites australis*) с участием кустарников сообществами.

В хозяйственном отношении выше перечисленные сообщества представляет собой пастбищные угодья.

Полынные, боялычовые пастбища являются выпасами весенне-летне-осеннего использования. Средняя производственная урожайность полынных пастбищ составляет 1,7-2,4 ц/га, боялычовых - 2,0-3,0 ц/га. Биюргуновые, кокпековые, солянковые пастбища используются для осенне-зимнего выпаса верблюдов и овец. Урожайность пастбищ колеблется от 1,0 до 2,5 ц/га.

*Ксерофитнополукустарниковые сообщества водораздельных поверхностей (структурно-денудационных плато)*

Комплекс эфемерово-боялычовых (*Salsola arbusculiformis*, *Ferula ferulaeoides*, *Rheum tataricum*, *Dodartia orientalis*, *Trigonella arcuata*), боялычово-полынных (*Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*, *Salsola arbusculiformis*, *Anabasis aphylla*), кейреуково-белоземельнополынных с караганой сообществ на серобурых легкосуглинистых, местами защелбенных почвах и эфемерово-ежовниковых с тасбиюргуном (*Anabasis salsa*, *A. brachiata*, *Taucheria lasiocarpa*,

*Leptaleum filifolium*, *Nanophyton erinaceum*) сообществ на солонцах пустынных щебнистых по плоскому плато.

*Ксерофитнополукустарниковые и галофитнополукустарничковые сообщества приводораздельных склонов (чинки) плато*

Серия сообществ: боялычовых (*Anabasis brachiata*, *Anabasis salsa*, *Salsola arbusculiformis*) полынно-кейреуковых с ломкоколосником (*Salsola orientalis*, *Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*) по верхним частям склона на серо-бурых малоразвитых почвах, местами с выходами песчаников; разреженных группировок биюргуна (*Anabasis salsa*), ежовников (*Anabasis salsa*, *A. turanica*) и однолетних солянок на серо-бурых эродированных почвах и солончаках остаточных с выходами палеогеновых глин по средним и нижним частям расчлененных крутых склонов.

*Галоксерофитнополукустарничковые, ксерофитнополукустарничковые сообщества пологих склонов и делювиально-пролювиальных равнин*

Комплекс разреженных солянково-биюргуновых, кокпековых (*Atriplex cana*), тасбиюргуновых, биюргуново-полынных с боялычом (*Artemisia pauciflora*, *A. turanica*, *Anabasis salsa*) сообществ на солонцах пустынных солончаковых и серо-бурых солончаковых почвах с выходами третичных глин по сильно эродированному склону в сочетании с кустарниково-полукустарничковыми (*Artemisia aralensis*, *A. schrenkiana*, *Aeluropus litoralis*, *Atraphaxis spinosa*, *Caragana balchaschensis*, *Hulthemia persica*) сообществами по многочисленным сухим руслам.

Комплекс эфемерово-биюргуновых на солонцах солончаковых с участием ферулево-белоземельнополынных с боялычом (*Artemisia terrae-albae*, *Ferula ferulaeoides*), белоземельнополынно-саксауловых сообществ на серо-бурых легкосуглинистых почвах по слабонаклонному склону. Комплекс солянково-биюргуновых (*Anabasis salsa*, *Climacoptera brachiata*, *Girgensohnia oppositiflora*, *Limonium*, *Eremopyrum orientale*, *Lepidium perfoliatum*), полынно-кокпековых (*Atriplex cana*, *Artemisia pauciflora*, *A. turanica*) на солонцах пустынных солончаковых, полынных с боялычом (*Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*, *Anabasis aphylla*, *Salsola arbusculiformis*) сообществ на серо-бурых суглинистых солонцеватых почвах по наклонной равнине.

*Ксерофитнополукустарниковые, полукустарничковые сообщества наклонных водораздельных равнин второго уровня*

Эфемерово-изенево-полынные (*Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*, *Kochia prostrate*, *Poa bulbosa*, *Rheum tataricum*, *Colpodium humilis*), кейреуково-белоземельнополынные с боялычом или курчавкой (*Artemisia terrae-albae*, *Salsola orientalis*, *Salsola arbusculiformis*,

*Atraphaxis spinoza*) сообществ на серо-бурых легкосуглинистых, солонцеватых почвах в сочетании с ковыльнобелоземельнополынно-карагановыми (*Caragana grandiflora*, *Artemisia terrae-albae*, *Stipa sareptana*) сообществами по редким западинам.

Комплекс полынно-боялычовых (*Salsola arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*), эфемерово-изенев-полынных (*Artemisia terrae-albae*, *A. turanica* *Kochia prostrata* *Poa bulbosa*, *Rheum tataricum*) сообществ на серо-бурых суглинистых солонцеватых почвах и солянково-биюргуновых (*Anabasis salsa*, *Climacoptera brachiata*, *Ceratocarpus urticulosus*, *Eremopyron orientale*) сообществ на солонцах пустынных местами щебнистых в сочетании с такырами по слабонаклонной плоской равнине.

### **10.10.2 Животный мир региона**

В пределах расположения месторождения обитают виды характерные для глинистой полынно-боялычевой пустыни, мелкобугристых песков различной степени закреплённости и белосаксаульников северных Арало-Каспийских пустынь. Фауна млекопитающих представлена не менее чем 31 видом, объединённым в 15 семейств.

Фауна млекопитающих носит ярко выраженный пустынный характер с преобладанием видов предпочитающих песчаные почвы. Фоновыми видами являются представители отряда грызунов принадлежащих к зайцеобразным, тушканчиковым, ложнотушканчиковым, песчанковым. Степные виды практически отсутствуют.

Насекомоядные представлены ушастым ежом. Из рукокрылых встречаются усатая ночница, поздний кожан, и пустынный кожан. Из редких рукокрылых встречается кожанок Бобринского. С юга может проникать шакал, и в закреплённых мелкобугристых песках возможны нахождения волчьих логовищ. На участках с плотными почвами встречаются норы корсаков. Из куньих широко встречается ласка, степной хорёк. Из семейства кошачьих в закреплённых песках с белосаксаульниками обитает степная кошка. В направлении юго-восток северо-запад проходят пути миграции - сайги. Ранее здесь встречался джейран.

Желтый суслик чаще встречается в понижениях между песчаных массивов, ближе к увлажнённым участкам. Ложнотушканчиковые представлены малым и большим тушканчиками, тушканчиком прыгуном, наряду с ними фоновым видом является тарбаганчик. Широко распространены представители семейства тушканчиковых - емуранчик, мохноногий тушканчик. Семейство хомяковые представлено серым хомячком и хомячком Эверсмана. Встречается киргизская полёвка, слепушонка. Представители песчанковых - тамариксовая, краснохвостая, полуденная и большая распространены по всей территории и являются основными носителями чумы и ряда иных инфекций. Представители

семейства мышинные - домовая и лесная мыши также являются носителями ряда опасных заболеваний. Численность этих видов колеблется в пределах 2-6 особей на гектар. Из зайцеобразных встречается толай, его численность особенно высока в белосаксаульниках, где представители этого вида концентрируются зимой.

Орнитофауна представлена около 200 видами птиц. Согласно характеру пребывания в районе, пернатых можно разделить на 4 категории - пролетные, гнездящиеся, оседлые и зимующие.

Среди пернатых фоновыми видами являются представители жаворонков и каменок гнездящихся на всех участках территории. Вдоль соров и через временные водоёмы и скважины в направлении юг - север, через долину Сырдарьи проходит один из важных в экологическом значении путь миграции пернатых. Это водоплавающие, хищные пернатые, чайки, представители журавлиных и воробьинообразные. На пролёте в направлении Теликольских озёр вероятны встречи пеликанов, цапель, серых уток, пеганок, крякв, чирков, речных уток, и ряда околотовных пернатых. Из хищных птиц семейства ястребиных встречается более 10 видов. Обычны степной орёл, перепелятник, чёрный коршун, степной лунь. Из встречающихся 6 видов соколиных наиболее распространены два вида пустельги. Из птиц-ксерофилов преобладают жаворонки, два вида сорокопутов. Встречается береговая ласточка.

Фауна пресмыкающихся насчитывает 24 вида. С максимальной численностью пресмыкающиеся встречаются в массивах закреплённых песков.

Фауна пресмыкающихся представлена следующими видами. Для песчаных участков преобладающими являются сцинковый и гребнепалый гекконы, три вида круглоголов - ушастая и песчаная круглоголовка, а так же круглоголовка вертихвостка. С большей плотностью эти виды встречаются в мелкобугристых песках с белосаксаульниковыми растительными ассоциациями. В большом количестве здесь встречается среднеазиатская черепаха. Численность этого вида достигает 5-7 особей на гектар. Кроме того, в песках могут встречаться глазчатая, линейчатая, полосатая и сетчатая ящурки. Средняя численность составляет 3-5 экземпляра на 1 га.

На более плотном субстрате, ближе к соровым понижениям обитают такырная круглоголовка, серый геккон и разноцветная ящурка.

Семейство удавов представляют песчаный и восточный удавчики. Из семейства ужей встречаются, несколько видов полозов. Из ядовитых змей встречается стрела-змея, степная гадюка и щитомордник.

По численности преобладающими видами пресмыкающихся являются степная агама, разноцветная ящурка и такырная круглоголовка.

Видовой состав и численность представителей фоновых видов насекомых на территории региона снижен, что связано с нарушением почвенно-растительного покрова, сокращением количества кормовых растений, и воздействием вредных выбросов.

Наиболее широко встречаются кобылки - представители прямокрылых. Чешуекрылые малочисленны. Широко распространены перепончатокрылые.

Наибольшее значение среди представителей членистоногих обитающих на обследуемой территории имеют ядовитые паукообразные и членистоногие переносящие опасные заболевания. Это следующие виды

Фаланги (Solifugae) - представители отряда паукообразных, способны болезненно укусить человека и вызвать опасное отравление путём занесения трупного яда в месте укуса. Сама фаланга не имеет ядовитой железы. Поэтому применение препарата против яда пауков, в случае укуса фалангой, не эффективно.

Каракурт (*Lathrodectus tredecimguttatus*) - паук чёрного цвета. Размер самок достигает 1,7 см. В окраске молодых особей присутствуют мелкие красные пятна. Это наиболее ядовитый из всех видов пауков данной территории. Яд - нейротоксин, может вызвать тяжелое отравление, иногда со смертельным исходом. Каракурт населяет участки с полынью растительностью.

Тарантул (род *Lycosa*) - менее ядовитый крупный паук селящийся в норах. Выходит на поверхность в тёмное время суток. Укус болезненный, но, по степени ядовитости, сходен с укусом крупной осы. Может встречаться в южной и западной частях территории промысла.

Скорпионы (род *Buthus*) - ядовитые паукообразные могущие заселять южную периферию территории нефтепромыслов. Укус скорпиона болезненный, может вызвать сильную опухоль. Смертельные исходы редки. Скорпионы активны в ночное время, днём прячутся под камнями и т.п. укрытиями.

### ***10.10.3 Оценка воздействия на флору и фауну***

Среди основных факторов воздействия на растительный покров и животный мир, при всех видах работ на месторождении можно выделить следующие:

- механическое воздействие при строительных и буровых работах;
- временная или постоянная утрата мест обитания;
- химическое загрязнение почв и растительности;





- причинение физического ущерба или беспокойства живым организмам вследствие повышения уровня шума, искусственного освещения и т.д.

Растительность вне зоны непосредственного нефтяного загрязнения испытывает воздействие через почвенные покровы и грунтовые воды. Загрязнение растительности происходит и через атмосферу выбросами токсичных веществ в результате сжигания попутного газа на факелах. Выделяющиеся при горении кислые сернистый и серный газы обладают большой токсичностью. Влияние на растения проявляется в первую очередь на биохимическом и физиологическом уровнях: снижается интенсивность фотосинтеза, содержание углерода, хлорофилла, нарушается азотный и углеводный обмен, в зоне сильных газовых воздействий на 20-25% повышается интенсивность дыхания, возрастает интенсивность транспирации.

Влияние производственных работ на месторождении неоднозначно сказывается на фауне региона. Для большинства животных наиболее губительным антропогенным фактором является нарушение почвенно-растительного покрова, загрязнение грунтов и растительности конденсатом, высокий фактор беспокойства, возникающий при движении автотранспорта и работе технологического оборудования, вследствие чего происходит вытеснение их из ближайших окрестностей, снижается плотность населения групп животных.

В целом, влияние на растительный мир, можно оценить как:

- пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более;
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – слабая (2) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, но среда полностью самовосстанавливается.

Для определения интегральной оценки воздействия проектируемых работ на растительный покров выполнено комплексирование полученных показателей воздействия. Таким образом, интегральная оценка составляет 16 баллов, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается **средняя** (9-27) – изменения в среде превышают цепь естественных изменений, среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

В целом, влияние на животный мир, можно оценить как:



- пространственный масштаб воздействия – ограниченный (2) – площадь воздействия до 10 км<sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта.
- временной масштаб воздействия – многолетний (4) – продолжительность воздействия от 3-х лет и более;
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) – слабая (2) – изменения среды превышают пределы природной изменчивости, но среда полностью самовосстанавливается.

Таким образом, интегральная оценка составляет 16 баллов, соответственно по показателям матрицы оценки воздействия, категория значимости присваивается **средняя (9-27)** – изменения в среде превышает цепь естественных изменений, среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

#### ***10.10.4 Мероприятия по охране флоры и фауны***

Для уменьшения техногенного воздействия на растительные сообщества рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- ❖ упорядочить использование только необходимых дорог, по возможности обустроив их щебнем или твердым покрытием;
- ❖ строго регламентировать проведение работ, связанных с загрязнением почвенно-растительного покрова при эксплуатационном и ремонтном режиме работ;
- ❖ выделение и оборудование специальных мест для приготовления и дозировки химических реагентов, исключающих попадание их на рельеф;
- ❖ в случае аварийных ситуаций, в местах разлива нефти произвести снятие и вывоз верхнего слоя почвы, осуществить по возможности биологическую рекультивацию с последующей фитомелиорацией;
- ❖ проведение экологического мониторинга за состоянием растительности на рассматриваемой территории.

Воздействие на животный мир можно будет значительно снизить, если соблюдать следующие требования:

- ограничить подъездные пути и не допускать движение транспорта по бездорожью;
- своевременно рекультивировать участки с нарушенным почвенно-растительным покровом;

- разработка строго согласованных маршрутов передвижения техники, не пересекающих миграционные пути животных;
- запретить несанкционированную охоту, разорение птичьих гнезд и т.д.;
- защита птиц от поражения током путём применения «холостых» изоляторов;
- строгое запрещение кормления диких животных персоналом, а также надлежащее хранение и утилизация отходов, являющихся приманкой;
- немедленное реагирование на каждый сомнительный случай заболевания (недомогания) с установлением возможной причинно-следственной связи с эпизоотией среди грызунов с информированием органов Госсанэпиднадзора и областного штаба по чрезвычайным ситуациям;
- участие в проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий, включая прививки, по планам территориальной СЭС;
- соблюдение норм шумового воздействия;
- создание ограждений для предотвращения попадания животных на производственные объекты;
- создание маркировок на объектах и сооружениях;
- изоляция источников шума: насыпями, экранизирующими устройствами и заглублениями;
- меры по нераспространению загрязнения в случае разлива нефти, нефтепродуктов и различных химических веществ;
- проведение мониторинга животного мира.

#### ***10.10.5 Предложения по мониторингу растительного и животного мира***

Растительность индуцирует любые изменения, происходящие в других компонентах окружающей среды. Проведение токсикологического исследования растительности позволят охарактеризовать степень химического загрязнения основных доминирующих видов растений при различном загрязнении окружающей среды: тяжелыми металлами, нефтепродуктами, при радиоактивном загрязнении, при загрязнении атмосферного воздуха газообразными вредными веществами.

Наблюдения за состоянием животного мира являются компонентом общего блока мониторинга состояния среды, и включают в себя следующие элементы:

- ❖ стандартные методики полевых исследований экологии позвоночных животных;
- ❖ периодичность проведения регулярных и оперативных наблюдений;
- ❖ мониторинговые площадки.



Основной методикой проведения наблюдений и учетов численности позвоночных видов животных служат стандартные маршрутные пешие учеты земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Для установления видового состава и численности пресмыкающихся в биотопах с обнаженной почвенной поверхностью учетная полоса составляет в ширину 6 – 8 м, а на участках, сплошь покрытых растительностью, до 2 м. Данные учетов пересчитывают на 1 га.

Основным способом учета крупных хищных млекопитающих служит подсчет жилых нор и регистрация свежих следов. Мелких млекопитающих учитывают по стандартным методикам с использованием ловушек и капканов малого размера. Для учета численности мелких грызунов (песчанок) используют маршрутно-колониальный метод, на основе которого вычисляют плотность зверьков на 1 га.

Птиц учитывают по общепринятым методикам в полосе шириной 10 – 50 м, иногда до 500 м. Полученные данные пересчитывают на 1 га. Также проводятся визуальные наблюдения за позвоночными животными и следами их жизнедеятельности при обходах местности. Выше названные исследования и наблюдения рекомендуется проводить на фаунистических мониторинговых площадках. Места закладки площадок могут совпадать с участками, на которых проводится мониторинг почв и растительности. Результаты наблюдений на площадках регистрируются и служат в последующем для сравнительного анализа. При проведении наблюдений на мониторинговых площадках особое внимание уделяется редким, исчезающим и особо охраняемым видам животных, внесенных в Красную Книгу Казахстана.

### **10.11 Методика оценки воздействия на окружающую среду при реализации проектных решений**

Значимость воздействия, являющаяся результирующим показателем оцениваемого воздействия на конкретный компонент природной среды и оценивается по следующим параметрам: пространственный масштаб, временной масштаб и интенсивность. Методика основана на балльной системе оценок. Здесь использовано четыре уровней оценки. В таблице 10.11.1 представлены количественные характеристики критериев оценки.

Пространственный параметр воздействия определяется на основе анализа проектных технологических решений, математического моделирования процессов распространения загрязнения в окружающей среде или на основе экспертных оценок возможных последствий от воздействия намечаемой деятельности. Приведенное в таблице разделение пространственных масштабов опирается на характерные размеры площади воздействия, которые известны из практики. В таблице также приведена количественная оценка пространственных параметров воздействия в условных баллах (рейтинг относительного воздействия). Временной параметр воздействия на отдельные компоненты природной среды определяется на основе технического анализа, аналитических или экспертных оценок и выражается в четырех категориях. Величина (интенсивность) воздействия также оценивается в баллах. Для определения значимости (интегральной оценки) воздействия намечаемой деятельности на отдельный элемент окружающей среды выполняется комплексирование полученных для данного компонента окружающей среды показателей воздействия. Комплексный балл воздействия определяется путем перемножения баллов показателей воздействия по площади, по времени и интенсивности. Значимость воздействия определяется по трем градациям. Градации интегральной оценки приведены в таблице 10.11.2. Результаты комплексной оценки воздействия производственных работ на окружающую среду в штатном режиме работ представляются в табличной форме. Для каждого вида деятельности определяются основные технологические процессы. Для каждого процесса определяются источники и факторы воздействия. С учетом природоохранных мер по уменьшению воздействия определяются ожидаемые последствия на ту или иную природную среду, и этим воздействиям дается интегральная оценка. В результате получается матрица, в которой в горизонтальных графах дается перечень природных сред, а по вертикали – перечень видов деятельности и соответствующие им источники и факторы воздействия. На пересечении этих граф выставляется показатель интегральной оценки (воздействие высокой, средней и низкой значимости). Такая таблица дает наглядное представление о прогнозируемых воздействиях на компоненты окружающей среды.



Таблица 10.11.1 - Шкала масштабов воздействия и градация экологических последствий

| Масштаб воздействия<br>(рейтинг относительного<br>воздействия и нарушения) | Показатели воздействия и ранжирование потенциальных нарушений                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Пространственный масштаб воздействия</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Локальный (1)</i>                                                       | Площадь воздействия до 1 км <sup>2</sup> для площадных объектов или в границах зоны отчуждения для линейных, но на удалении до 100 м от линейного объекта                                                                                        |
| <i>Ограниченный (2)</i>                                                    | Площадь воздействия до 10 км <sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении до 1 км от линейного объекта                                                                                                                                    |
| <i>Местный (3)</i>                                                         | Площадь воздействия в пределах 10-100 км <sup>2</sup> для площадных объектов или 1-10 км от линейного объекта                                                                                                                                    |
| <i>Региональный (4)</i>                                                    | Площадь воздействия более 100 км <sup>2</sup> для площадных объектов или на удалении более 10 км от линейного объекта                                                                                                                            |
| <b>Временной масштаб воздействия</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Кратковременный (1)</i>                                                 | Длительность воздействия до 6 месяцев                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Средней продолжительности (2)</i>                                       | От 6 месяцев до 1 года                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Продолжительный (3)</i>                                                 | От 1 года до 3-х лет                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Многолетний (4)</i>                                                     | Продолжительность воздействия от 3-х лет и более                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Интенсивность воздействия (обратимость изменения)</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Незначительная (1)</i>                                                  | Изменения среды не выходят за существующие пределы природной изменчивости                                                                                                                                                                        |
| <i>Слабая (2)</i>                                                          | Изменения среды превышают пределы природной изменчивости, но среда полностью самовосстанавливается                                                                                                                                               |
| <i>Умеренная (3)</i>                                                       | Изменения среды превышают пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению поврежденных элементов                                          |
| <i>Сильная (4)</i>                                                         | Изменения среды приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и/или экосистемы. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению (это утверждение не относится к атмосферному воздуху)              |
| <b>Интегральная оценка воздействия (суммарная значимость воздействия)</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Воздействие низкой значимости (1-8)</i>                                 | Последствия воздействия испытываются, но величина воздействия достаточно низка, а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность / ценность                                                        |
| <i>Воздействие средней значимости (9-27)</i>                               | Может иметь широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел. По мере возможности необходимо показывать факт снижения воздействия средней значимости |
| <i>Воздействие высокой значимости (28-64)</i>                              | Имеет место, когда превышены допустимые пределы интенсивности нагрузки на компонент природной среды или когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных / чувствительных ресурсов                                    |

Таблица 10.11.2 - Матрица оценки воздействия на окружающую среду в штатном режиме

| Категория воздействия, балл |                                       |                            | Категория значимости |                                |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Пространственный масштаб    | Временной масштаб                     | Интенсивность воздействия  | Баллы                | Значимость                     |
| <u>Локальный</u><br>1       | <u>Кратковременный</u><br>1           | <u>Незначительная</u><br>1 | 1-8                  | Воздействие низкой значимости  |
| <u>Ограниченный</u><br>2    | <u>Средней продолжительности</u><br>2 | <u>Слабая</u><br>2         | 9-27                 | Воздействие средней значимости |
| <u>Местный</u><br>3         | <u>Продолжительный</u><br>3           | <u>Умеренная</u><br>3      | 28-64                | Воздействие высокой значимости |
| <u>Региональный</u><br>4    | <u>Многолетний</u><br>4               | <u>Сильная</u><br>4        |                      |                                |



## **10.12 Оценка экологического риска разработки месторождения**

### ***Общие понятия и определения***

Оценка риска – процесс, используемый для определения степени риска анализируемой опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Оценка риска включает анализ частоты, анализ последствий и их сочетание, и разработка рекомендаций по уменьшению риска.

Увеличение количества и энергоемкости, используемых в промышленности опасных веществ, усложнение технологий и режимов управления современными производствами требуют разработки механизма получения обоснованных оценок и критериев безопасности таких производств с учетом всей совокупности экологических и социально-экономических факторов, в том числе вероятности и последствий возможных аварий.

Основная задача анализа риска заключается в том, чтобы предоставить объективную информацию о состоянии промышленных объектов лицам, принимающим решения в отношении безопасности анализируемого объекта.

Анализ риска включает в себя:

- идентификацию опасностей;
- анализ частоты;
- анализ последствий.

Осуществление проектируемых работ на период разработки месторождения требует оценки экологического риска данного вида работ.

По степени экологической опасности последствия производственной деятельности можно подразделить на следующие типы:

- экологически опасные (техногенная деятельность приводит к необратимым изменениям природной среды);
- относительно опасные (природная среда самостоятельно или с помощью человека может восстановить изменения, связанные с производственной деятельностью);
- безопасные, когда техногенные воздействия не оказывают существенного влияния на природную среду и социально-экономические условия осваиваемой территории.

Оценка возможного экологического риска производственной деятельности предприятия выполняется на основе:

- комплексной оценки последствий на компоненты окружающей среды при нормальном (без аварий) режиме эксплуатации объекта;
- данных обо всех видах аварийных ситуаций, которые имели место на месторождении, причин и вероятности их возникновения;
- анализа сценариев развития аварийных ситуаций и определения характера опасного воздействия на население и окружающую среду.

Необъективная оценка экологического риска инициатором хозяйственной деятельности влечет за собой финансовые потери, соизмеримые со стоимостью основных операций.

#### ***Оценка воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду***

Оценки вероятного возникновения аварийной ситуации позволяют прогнозировать негативное воздействие аварий на компоненты окружающей среды. Такое воздействие может быть оказано на:

- атмосферный воздух;
- водные ресурсы;
- почвенно-растительные ресурсы;
- недра.

#### ***Воздействие возможных аварий на атмосферный воздух***

Основное воздействие на атмосферный воздух при аварийных ситуациях связано с большими массами выбросов загрязняющих веществ, значительная роль в которых принадлежит летучим соединениям тяжелых металлов. Летучие соединения тяжелых металлов, углеводородов и других химических веществ, помимо резко выраженного отравляющего действия, вызывают стойкой интенсивное загрязнение почв и растений.

#### ***Воздействие возможных аварий на водные ресурсы***

Практически невозможно предотвратить загрязнение поверхностных и подземных вод при продолжающемся загрязнении других природных компонентов. Особое внимание следует обратить на загрязнение других природных компонентов. Особое внимание следует обратить на загрязнение почвогрунтов, так как через них возможно вторичное загрязнение поверхностных и подземных вод.

Особое значение для предотвращения возможных аварий и загрязнения водоносных горизонтов имеют периодический осмотр трубопроводных систем и технологического оборудования, и соответственно проведение профилактического ремонта и противокоррозионных мероприятий металлических конструкций.





В качестве аварийных ситуаций могут рассматриваться пожары, при которых возможно образование пожарных вод.

*Воздействие возможных аварий на недра*

При разработке месторождения могут возникнуть следующие осложнения, воздействующие на недра:

- нефтегазопроявления, приводящие к нарушению свойств геологической среды;
- нарушение устойчивости пород, слагающих стенки скважин (осыпи, обвалы, кавернообразование);
- подтопление территории вследствие технологических утечек, которое может привести к изменению условий распространению сейсмических волн.

*Воздействие возможных аварий на почвенно-растительный покров*

Основные аварийные ситуации, которые могут иметь последствия для почвенно-растительного покрова, связаны со следующими процессами:

- пожары;
- разливы нефти и углеводородной жидкости;
- разливы производственных сточных вод.

Необходимо отметить, что серьезное воздействие на компоненты окружающей среды могут оказать и непосредственно ликвидационные работы по изъятию загрязненной почвы и ее утилизации. Подобные операции требуют привлечения транспортных средств и техники, движение которых происходит на достаточно большой площади.

В результате могут уничтожаться естественные ландшафты далеко за пределами пятна излившейся нефти.

Все вышеуказанные негативные воздействия на окружающую среду можно свести к минимуму при соблюдении технологического регламента производственного процесса, профилактического осмотра и ремонта оборудования и трубопроводных систем, правил безопасного ведения работ и проведение природоохранных мероприятий.

***Вероятность возникновения аварийных ситуаций, виды, повторяемость, зона воздействия***

Под аварией понимают существенные отклонения от нормативно-проектных или допустимых эксплуатационных условий производственно-хозяйственной деятельности по причинам, связанным с действиями человека или техническими средствами, а также в результате любых природных явлений (наводнение, землетрясение, оползни, ураганы и другие стихийные бедствия).



Возникающие в нефтегазовом комплексе аварии и риск их возникновения могут быть определены разными методами. Один из самых распространенных – построение дерева ошибок, т.е. логической структуры, описывающей причинно-следственную связь при взаимодействии основного технологического оборудования, человека и условий окружающей среды – всех элементов, способных вызвать и вызывающие отказы на объектах нефтегазового комплекса.

Причины отказов могут быть объективными:

- природно-климатические условия, температура окружающей среды;
- пластовые термобарические условия;
- состояние пласта;
- режим работы залежи;
- особенности геологического строения;
- разнообразие, сложность технологических процессов переработки пластового сырья;
- многофакторность систем управления современными перерабатывающими предприятиями.

А также субъективными:

- неудачный выбор конструкции оборудования;
- нарушение технологических режимов эксплуатации;
- низкая квалификация обслуживающего персонала;
- нарушение трудовой и производственной дисциплины;
- низкий уровень надзора за экологической и газовой (нефтяной) безопасностью.

В качестве основных, могут быть выделены следующие риски и объекты:

- прорывы трубопроводной системы;
- коррозия нефтепромыслового оборудования, резервуаров и трубопроводных систем;
- перебои в подаче сырья;
- выход из строя технологического оборудования;
- контакт персонала с опасными факторами производства;
- строительная техника и буровое оборудование;
- разливы химических реагентов и буровых жидкостей;
- добывающие и нагнетательные скважины.



Степень риска для каждого объекта нефтепромысла зависит от природных, так и техногенных факторов. Естественные факторы, представляющие угрозу проектируемым сооружениям, характеризуются очень низкими вероятностями. Строгое исполнение правил эксплуатации сооружений позволяют своевременно решать все проблемы, вызываемые естественными процессами. Вероятность таких природных катаклизмов и техногенных воздействий, как падение метеорита, наводнение, смерч, ураган, оседание грунта, авиакатастрофа и террористический акт составляет  $1,0 \cdot 10^{-8}$  (1/год).

Техногенные факторы потенциально более опасны.

Анализ статистических данных по нефтяным и газовым месторождениям показывает, что:

- неуправляемых нефтегазопроявлений приходится один случай на тысячу скважин;
- осложнений, связанных с нарушением устойчивости пород стенок ствола скважин – два случая на сто скважин;
- естественного искривления ствола скважины, требующего проведения ремонтных работ или ликвидации – один случай на сто скважин.

Первый вид осложнений является наиболее опасным по воздействию на объекты и компоненты окружающей среды, поскольку большие объемы изливаемого пластового флюида с высоким содержанием солей, нефти и химреагентов, сопровождаются загрязнением атмосферы, почвогрунтов, водных объектов на значительной территории, имеет место реальная возможность возникновения пожаров.

Нарушение устойчивости пород, приводит к увеличению техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды за счет дополнительного, непредусмотренного проектом, образования отходов бурения, что ведет к изменению стоимости размещения их в окружающей среде.

При аварийных разливах химических реагентов и углеводородного сырья с учетом запроектированных требований к планировке площадок, они будут локализованы на месте и не окажут, ввиду ограниченных объемов разливов, существенного воздействия на окружающую среду.

Большую значимость из многочисленных видов аварий имеет почвенная (наружная) коррозия металла. Уменьшить вероятность этих аварий возможно при проведении дополнительных мероприятий, обеспечивающих постоянный контроль технического состояния металлических элементов оборудования.



Наибольшее число аварий возникает по субъективным причинам, т.е. по вине исполнителя трудового процесса. Поэтому при разработке мер профилактики и борьбы с авариями следует особо обращать внимание на строгое соблюдение требований, регламентируемых в геолого-техническом наряде, и положений, излагаемых в производственных инструкциях.

Возникновение любого из этих событий также характеризуется низкой вероятностью, но значительными последствиями. Соблюдение всех проектных технологических требований при хранении нефти не исключает полностью возникновения аварийных ситуаций.

Главной потенциальной опасностью, фактором риска эксплуатации открытых технологических установок и трубопроводов является наличие вероятности возникновения аварии с выбросом горючих газов или конденсатов в окружающую среду, сопровождающейся большой площадью рассеивания токсичных веществ, возможно, с последующим воспламенением либо взрывным превращением образовавшейся газовой смеси и формированием поля поражающих факторов на прилегающей территории.

В аварийных ситуациях на технологическом оборудовании возможны следующие опасные события, влияющие на обслуживающий персонал и оборудование при разгерметизации технологических аппаратов и трубопроводов:

- образование токсичного облака;
- взрыв топливно-воздушной смеси (ТВС);
- пожар разлива (бассейновый пожар);
- струевое горение (факельный пожар);
- взрыв с образованием «огненного шара».

Основными поражающими факторами максимальных гипотетических аварий (МГА) являются:

- токсическое поражение;
- воздушная волна, возникающая при взрывах ТВС;
- поражение открытым пламенем и тепловое излучение при струевом горении (факельный пожар);
- пожар разлива (бассейновый пожар) и «огненном шаре».

По каждой возможной аварии техническая служба под руководством главного инженера организации принимает меры, обеспечивающие ликвидацию ее в кратчайший срок, для чего:



1. составляется план работ по ликвидации аварий с указанием сроков и ответственных исполнителей;
2. назначается ответственный за выполнение плана работы;
3. контроль за ликвидацией аварии и необходимая помощь в выполнении намеченного плана работ осуществляется инженерно-технической службой.

При строгом соблюдении проектных решений, применении современных технологий и трудовой дисциплины на этапе реализации проектных решений, позволяет судить о низкой степени вероятности возникновения аварийных ситуаций.

***Рекомендации по предупреждению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий***

Мероприятия по снижению экологического риска могут иметь технический или организационный характер. В выборе типа меры решающее значение имеет общая оценка действенности мер, влияющих на риск.

При разработке мер по уменьшению риска необходимо учитывать, что, вследствие возможной ограниченности ресурсов, в первую очередь должны разрабатываться простейшие и связанные с наименьшими затратами рекомендации, а также меры на перспективу.

Во всех случаях, где это возможно, меры уменьшения вероятности аварий должны иметь приоритет над мерами уменьшения последствий аварий. Это означает, что выбор технических и организационных мер для уменьшения опасности имеет следующие приоритеты:

- меры уменьшения вероятности возникновения аварийной ситуации, включающие: меры уменьшения вероятности возникновения неполадки (отказа); меры уменьшения вероятности перерастания неполадки в аварийную ситуацию;
- меры уменьшения тяжести последствий аварии, которые в свою очередь имеют следующие приоритеты: меры, предусматриваемые при проектировании опасного объекта (например, выбор несущих конструкций); меры, относящиеся к системам противоаварийной защиты и контроля; меры, касающиеся организации, оснащенности и боеготовности противоаварийных служб.

Иными словами, в общем случае первоочередными мерами обеспечения безопасности являются меры предупреждения аварии.

Основными мерами предупреждения аварий является строгое исполнение технологической и производственной дисциплины, оперативный контроль.

На всех этапах проведения работ специалисты в области инженерно-экологической безопасности, охраны здоровья и оценки риска должны анализировать фактические и потенциальные факторы безопасности.

Компания в полной мере осознает свою ответственность, связанную с экологической безопасностью всех производственных работ и взаимодействует с органами надзора и инспекциями, отвечающими за инженерно-экологическую безопасность, охрану здоровья, на каждом этапе работ анализируют фактические и потенциальные факторы экологической безопасности производственного процесса.

При разработке «Плана действий на случай возникновения любых неплановых аварийных ситуаций на месторождении» должны быть учтены следующие аспекты:

- положение о готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях;
- план мероприятий по борьбе с загрязнением воздуха токсичными веществами;
- разработку структуры штаба по ликвидации последствий происшествий и аварий с указанием различных штатных функций и обязанностей;
- разработку программы экстренного оповещения и информирования с указанием представителей предприятия и природоохранного органа;
- перечень оборудования на случай аварийной ситуации;
- программу учебной подготовки на случай аварийной ситуации.

Мероприятия по охране и защите окружающей среды, предусмотренные Проектом, полностью соответствует экологической политике, проводимой в Республике Казахстан. Основные принципы этой политики сводятся к следующему:

- минимальное вмешательство в сложившиеся к настоящему времени природные экосистемы;
- использование новейших природосберегающих экологических технологий;
- сведение к минимуму любых воздействий на окружающую среду в процессе проведения работ;
- полное восстановление нарушенных элементов природной среды после завершения работ.

Конструктивные решения и меры безопасности, осуществляемые недропользователем на месторождении, обеспечат безопасность работ, гарантируют защиту здоровья персонала и



окружающей среды, осуществляют надлежащее и своевременное реагирование на аварийные ситуации на месторождении.

### ***Оценка экологического риска при буровых операциях***

Для реализации проектных решений разработки месторождения предполагается бурение скважин. Буровые операции являются экологически опасными видами работ, и будут сопровождаться следующими видами нарушений и воздействий на исследуемой территории:

- физическим нарушением почвенно-растительного покрова, грунта зоны аэрации, природных ландшафтов на буровых площадках и по трассам линейных сооружений, прокладываемых при строительстве скважин;
- химическим загрязнением почв, грунтов, горизонтов подземных вод, атмосферного воздуха веществами и химическими реагентами, используемыми при проходке скважин, буровыми и технологическими отходами, а также природными веществами, получаемыми в процессе испытания скважин;
- нарушением температурного режима экзогенных геологических процессов (термокарст, термоэрозии, просадки и другое) с их возможным негативным проявлением (открытое фонтанирование, грифонообразование, обвалы стенок скважин) в техногенных условиях на буровых площадках;
- загрязнением недр и окружающей среды в результате внутрислоевых перетоков и выхода флюида из ликвидированных скважин на дневную поверхность.

К основным источникам загрязнения и воздействия на окружающую природную среду при бурении скважин относится: блок приготовления и химической обработки бурового и цементного растворов (гидроциклон, вибросит), циркуляционная система; насосный блок промывочной жидкости; вышечный блок (обмыв инструмента, явление сифона при подъеме инструмента), отходы бурения, емкости горюче-смазочных материалов, двигатели внутреннего сгорания, отдельные химические вещества, используемые для приготовления буровых и тампонажных растворов, топливо и смазочные материалы, хозяйственно-бытовые сточные воды, твердые бытовые отходы.

Основными объектами охраны при буровых операциях являются недра, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почва, растительность, животный мир.

### **Охрана и рациональное использование недр**



Бурение скважин неизбежно оказывает отрицательное воздействие на структуру недр. Разрушение земной поверхности при строительстве скважин, прокладке трубопроводов, множестве грунтовых дорог становится причиной развития промоин, оврагов, разрушения защитного почвенно-растительного слоя – это приводит к усилению дефляции, возникновению пыльных бурь, усилению переноса пылесолевых аэрозолей.

Конструкции скважин в части надежности, технологичности и безопасности должны способствовать охране недр, в первую очередь за счет прочности и долговечности крепи скважин, герметичности обсадных колонн и перекрываемых ими кольцевых пространств, а также изоляции флюидосодержащих горизонтов друг от друга, от проницаемых пород и дневной поверхности.

#### Охрана атмосферного воздуха

Загрязнение атмосферного воздуха при буровых операциях происходит в результате следующих видов работ:

- при строительстве внутрипромысловых дорог и буровых площадок;
- при строительстве скважин;

При строительстве внутрипромысловых дорог и буровых площадок скважин основное загрязнение атмосферного воздуха предполагается в результате выделения неорганической пыли при транспортировке грунта и ПГС, а именно при разгрузке привозного грунта, при перемещении (разравнивании) грунта бульдозером, при уплотнении грунта катками, планировке верха и откосов насыпей автогрейдером, а также при разгрузке ПГС и др., токсичных газов при работе задействованного автотранспорта, строительных машин и механизмов.

При строительстве скважин основное загрязнение атмосферного воздуха предполагается в результате выделения:

- продуктов сгорания дизельного топлива (дизель-генераторные установки, приводы буровой лебедки и ротора, приводы буровых насосов);
- легких фракций углеводородов от технологического оборудования (сепараторы, насосы, емкости для хранения ГСМ, технологические емкости).

Потенциально вредными веществами, загрязняющими окружающую природную среду при строительстве скважин на промплощадке, являются:

- химреагенты, используемые для приготовления бурового и тампонажного растворов;
- нефть, полученная при освоении скважины;





- выхлопные газы, выделяющиеся при работе дизель-генераторных установок; углеводороды (емкости для хранения ГСМ);
- сварочные аэрозоли, фтористый водород, выделяющиеся при сварочных работах;
- токсичные газы от двигателей внутреннего сгорания автотранспорта;
- пыль неорганическая (работы, связанные с приготовлением цементного раствора).

В процессе бурения должен проводиться постоянный контроль герметичности оборудования.

#### Охрана водных ресурсов

Источниками загрязнения природных вод при буровых операциях являются: отходы бурения, отходы испытания скважин, выбуренная порода, отработанный буровой раствор, химреагенты, пластовые флюиды.

Для предотвращения загрязнения природных вод, отходы бурения должны собираться и размещаться в специальных устройствах, соответствующих требованиям санитарно-противоэпидемического и экологического законодательства.

Буровые сточные воды после очистки, предусмотренной проектом строительства скважин, должны использоваться повторно в технологическом процессе. Расчет объемов отработанного бурового раствора и шлама проводится при разработке проектов строительства скважин.

После разбуривания продуктивных пластов буровые отходы проходят обработку в соответствии с проектом, собираются в отдельные емкости, нейтрализуются, вывозятся на специально оборудованный объект размещения отходов (ОРО).

#### Охрана почвенно-растительного покрова

Почва – трудно возобновляемый компонент природной среды, поэтому главной задачей по ее охране при буровых работах является сохранение почвенного покрова, как компонента биосферы и носителя плодородия.

При проведении буровых работ основные нарушения почвенно-растительного покрова будут происходить при транспорте бурового и технологического оборудования, работе строительной техники при планировке площадок и прокладке автодорог. Кроме того непосредственно строительных работ, сильным фактором нарушения почвенно-растительного покрова является дорожная дигрессия. Возможно загрязнение подстилающей поверхности вследствие аварийных сбросов на почвы различного рода загрязнителей: продукции скважин, горюче-смазочных материалов, буровых растворов, шламовых отходов.

При строительстве скважин происходит нарушение земель. Нарушение земли – это земли, утратившие свою первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся



источником отрицательного воздействия на окружающую среду. Нарушение земель при строительстве скважин происходит в ходе инженерной подготовки территории, в процессе бурения и испытания скважин. Нарушенные земли характеризуются слабой активностью химико-биологических процессов, изменением физических, механических, микробиологических свойств, медленным восстановлением растительного покрова, слабой противозерозийной устойчивостью. Нарушенные земли подлежат обязательной рекультивации. Рекультивация земель – комплекс мероприятий по предотвращению вторичного загрязнения ландшафта и восстановлению продуктивности нарушенных земель в соответствии с природоохранным законодательством РК.

#### Охрана животного мира.

Воздействие на животный мир на данном этапе может проявиться по причине механического воздействия при строительных, буровых и дорожных работах. Это приводит к временной или постоянной утрате мест обитания популяций животных, причиняет беспокойство и физический ущерб живым организмам вследствие повышения уровня шума, искусственного освещения.

### **10.13 Безопасность жизнедеятельности**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые повлекли или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности населения. Под источником чрезвычайной ситуации понимают опасное природное явление, аварию или опасное техногенное происшествие. Чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы по значительному числу признаков. Так, по происхождению ЧС можно подразделять на ситуации техногенного, антропогенного и природного характера. Чрезвычайные ситуации можно классифицировать по типам и видам событий, лежащих в их основе, по масштабу распространения, по сложности обстановки, тяжести последствий.

В соответствии с принятой классификацией, добыча нефти и газа является экологически опасным видом хозяйственной деятельности, сопряженным с высоким риском для населения и персонала. Техногенная чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, хозяйствующему субъекту и окружающей среде. Обеспечение безопасности при разработке месторождения, эксплуатации объектов бурения, обустройства, сбора и транспорта



продукции, является задачей не только предотвращения отравления выбросами вредных веществ населения близлежащих населенных пунктов и персонала, снижения до минимума вредного воздействия выбросов на окружающую природную среду региона в целом, но и минимизации экономических потерь, связанных с ликвидацией последствий чрезвычайной ситуации.

Ликвидация ЧС – спасательные, аварийно-восстановительные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций.

Законодательство Республики Казахстан в области чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера основывается на Конституции Республики Казахстан и состоит из Закона РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V, а также иных нормативных правовых актов РК.

К основным мероприятиям по обеспечению безопасности населения в чрезвычайных ситуациях относятся следующие:

- прогнозирование и оценка возможности последствий чрезвычайных ситуаций;
- разработка мероприятий, направленных на предотвращение или снижение вероятности возникновения таких ситуаций, а также на уменьшение их последствий;
- обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях и разработка эффективных способов его защиты.

Нормативно-методическое обеспечение системы чрезвычайного реагирования на месторождении – это пакет документов, определяющих перечень предупредительных мероприятий, структуру системы аварийного оповещения и систему мероприятий по ликвидации аварийной ситуации:

- «План мероприятий по ликвидации возможных аварий, защите людей и окружающей среды на территории буровых, производственных участков, санитарно-охранной зоне и в пределах разведочных площадей».

- «План ликвидации возможных аварий».
- «Декларация безопасности промышленного объекта».

Основу аварийно-спасательных сил составляет военизированное противопожарное предприятие, противопожарная служба.

В случае возникновения аварийной ситуации, согласно плану ликвидации аварии, должны быть оповещены следующие учреждения и службы: военизированная пожарная



часть города, Облздрав, Управление по государственному контролю и надзору в области ЧС, Инспекция по охране труда, Департамент КНБ, Департамент охраны общественного здоровья, Областная прокуратура, Департамент экологии области, Инспекция охраны и использования недр.

Организация несет ответственность за поддержание процедур и процессов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций в отношении всех сотрудников и персонала. В случае возникновения инцидента, способного оказать негативное воздействие на сотрудников, эвакуация будет произведена в соответствии с планами, разработанными и принятыми - Планами ликвидации возможных аварий.

Производственные площадки должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем, а инженерно-технический персонал и рабочие – необходимой документацией для обеспечения безопасных условий труда.

Оборудование безопасности и пожаротушения должно устанавливаться только после прохождения процедуры получения на них свидетельств о безопасности в уполномоченных органах и сертификатов соответствия РК в Госстандарте в соответствии с законами РК.

### 10.14 Заключение

В разделе «Охрана недр и окружающей среды» освещены вопросы определения характера, степени и масштаба воздействия разработки месторождения Юго-Западный Карабулак на окружающую среду и последствий этого воздействия.

Выполнение данной работы проводилось на базе анализа проектных решений данного отчета, а также специализированной научной и методической литературы, и законодательной базы Республики Казахстан в области охраны окружающей среды.

При реализации проектных решений на месторождении важнейшими экологическими аспектами являются: охрана атмосферного воздуха, водных ресурсов, недр, охрана почвенных и растительных ресурсов, охрана животного мира, охрана природной среды при хранении и утилизации отходов производства, радиационный контроль.

Рекомендуемые природоохранные мероприятия в совокупности с оценкой воздействия разработки месторождения на компоненты окружающей среды формируют систему экологических показателей, позволяющих объективно отразить всю совокупность последствий техногенного вмешательства и уменьшить воздействие на объекты окружающей среды в районе месторождения. Тщательное выполнение природоохранных мероприятий позволит своевременно выявить, устранить или свести к минимуму отрицательное воздействие на окружающую среду и обеспечить экологическую безопасность месторождения и его объектов.

Проанализировав природно-климатические условия изучаемой территории, и предварительную оценку воздействия разработки месторождения Юго-Западный Карабулак, интегральное воздействие (среднее значение) при реализации проектных решений составит 15,88 баллов, что соответствует **среднему уровню воздействия на компоненты окружающей среды**. Изменения в окружающей среде превышает цепь естественных изменений, среда восстанавливается без посторонней помощи частично или в течение нескольких лет.

Таким образом, реализация проектных решений на месторождении Юго-Западный Карабулак при соблюдении норм технической и экологической безопасности, проведении технологических и природоохранных мероприятий не приведет к значительным изменениям в компонентах окружающей среды, и не повлияет на абиотические и биотические связи территории расположения месторождения Юго-Западный Карабулак.

## 11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОРАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Основной задачей доразведки месторождения Юго-Западный Карабулак остается доизучение строения пластовых резервуаров продуктивных горизонтов М-II, Ю-I и PZ и отбор керна из продуктивных отложений палеозоя.

По состоянию на 02.01.2017 г. по месторождению Юго-Западный Карабулак был выполнен отчет по «Пересчету запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак» [17], основанный на результатах переинтерпретации сейсмических данных, бурения и обработки материалов ГИС. При дальнейшей работе на месторождении в Протоколе ГКЗ РК № 1879-17-У от 6 декабря 2017 года рекомендовалось:

- продолжить уточнение структурно-тектонической модели месторождения с использованием результатов динамической интерпретации (сейсмическая инверсия и сейсмофациальный анализ);
- отобрать пробы пластовой воды по продуктивному горизонту М-II и провести анализы;
- продолжить специальные исследования керна по продуктивному горизонту М-II, включая определения петрофизических констант и определение водородосодержания глин;
- выполнить гидродинамические исследования скважин и замер пластового давления.

После выполнения работы [17] с учетом выполнения рекомендаций ГКЗ дополнительно были пробурены 11 скважин, в трех из которых был отобран и исследован керн (стандартные и специальные анализы), отобраны поверхностные пробы нефти из 5 скважин, глубинные – из одной, пробы воды – из 5 скважин, проведены 11 гидродинамических исследований в 4 скважинах. На основании упомянутых данных по состоянию изученности на 01.03.2018 г. ТОО «НПЦ Туран Гео» был выполнен «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак», в котором была уточнена структурно-тектоническая модель месторождения. При дальнейшей работе на месторождении в Протоколе ГКЗ РК № 2021-19-У от 08 февраля 2019 года рекомендовалось:

- продолжить изучение литолого-стратиграфической характеристики разреза месторождения и возраста пород;
- уточнить геологическую модель месторождения;
- продолжить работу по изучению ВНК залежей;



– продолжить изучение фильтрационно-емкостных свойств пород коллекторов палеозойских и юрских отложений, уточнить граничные значения проницаемости и пористости;

– доизучить запасы категории  $C_2$ , с целью перевода в категорию  $C_1$ .

С учетом выполненного отчета по Приросту запасов [18], АО «НИПИнефтегаз» в 2020 г. был составлен «Проект разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.04.2019 г.» [19], утвержденный Протоколом ЦКРР №1/6 от 24.06.2020 г. ЦКРР.

С учетом рекомендаций ГКЗ РК в отчете [19] было рекомендовано пробурить разведочные скважины ЗК-11, ЗК-Р2 и ЗК-Р3 в районе скважины ЗК-10 для уточнения строения Основной залежи продуктивного горизонта М-II. Скважину ЗК-Р2 рекомендовалось пробурить на расстоянии 714 м к востоку от скважины ЗК-45 и на расстоянии 430 м к югу от скважины ЗК-10. Скважину ЗК-Р3 рекомендовалось пробурить на расстоянии 940 м к северо-востоку от скважины ЗК-45 и на расстоянии 603 м к юго-западу от скважины ЗК-10. Также, при дальнейшей работе на месторождении рекомендовалось [19] продолжить уточнение структурно-тектонической модели месторождения, отобрать и исследовать пробы нефти и пластовой воды, исследования керна из продуктивного горизонта М-II и провести анализы, уточнить геологическую модель месторождения, продолжить изучение фильтрационно-ёмкостных свойств пород коллекторов палеозойских и юрских отложений, доизучить запасы категории  $C_2$  в районе скважины ЗК-24 (М-II) и в районе скважин ЗК-10, ЗК-42 (РЗ) с целью перевода в промышленную категорию  $C_1$ . При бурении скважин для доразведки месторождения Юго-Западный Карабулак необходимо предусмотреть выполнение комплекса общих и детальных геофизических исследований скважин, отбор и исследования керна из продуктивных горизонтов в полном объеме, проведения гидродинамических исследований, отбор и исследование проб пластовой и дегазированной нефти.

В мае 2019 года на месторождении пробурена скважина ЗК-11 глубиной 1559 м. Скважина вскрыла продуктивный горизонт М-II и отложения палеозоя.

В 2019-2020 гг. были пробурены эксплуатационные скважины ЗК-30 и ЗК-51 на Основном своде горизонта М-II.

В качестве рекомендованных скважин ЗК-Р2 и ЗК-Р3 в середине 2020 года были пробурены скважины ЗК-12 и ЗК-15 для уточнения строения основной залежи продуктивного горизонта М-II, со вскрытием палеозоя, отбором 12,35 м керна и проведением стандартных и специальных исследований на нем.



По меловым отложениям отбором керна дополнительно был освещен горизонт М-II (скв. ЗК-15), проходка составила 8.72 м, вынос 8.38 м или 96 % от проходки. По юрским отложениям (вне продуктивного горизонта) было пройдено 9 м (скв. ЗК-12), вынос составил 4 м или 44.4 %. Был проведен комплекс стандартных и специальных исследований керна по скв. ЗК-12, включающий определение относительной и фазовой проницаемости, вытеснение нефти, смачиваемость, капиллярное давление, карбонатность, рентгеноструктурный анализ, лазерный гранулометрический анализ, содержание органического углерода.

В 2019-2020 гг. проведены исследования 4-х проб пластовой нефти из скважин ЗК-11, ЗК-12 и ЗК-15. Кроме того исследованы 5 проб дегазированной нефти, отобранных из скважин ЗК-12, ЗК-15, ЗК-38, ЗК-51 и ЗК-55.

По состоянию на 01.01.2021 г. в результате обработки материалов основной части вышеперечисленных работ, проведенных на месторождении после работы [18], было уточнено геолого-структурное строение и нефтегазоносность и отражено в отчете по «Приросту запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак» [17]. При дальнейшей работе на месторождении в Протоколе ГКЗ РК № 2321-21-У от 16.06.2021 года рекомендовано:

- завершить проведение стандартных и специальных исследований на керне по продуктивному горизонту М-II в скважине ЗК-15;
- продолжить изучение состава и свойств пластовых флюидов;
- доизучить район скважины ЗК-24;
- проводить ГДИС.

Учитывая все вышесказанное, при дальнейшей работе на месторождении рекомендуется:

- доизучить участки с запасами категории  $C_2$  (продуктивный горизонт М-II район скважины ЗК-24, продуктивный горизонт PZ район скважины ЗК-10, район скважины ЗК-42) с целью дальнейшего перевода запасов в промышленную категорию;
- продолжить изучение фильтрационно-ёмкостных свойств пород коллекторов, в частности палеозойских и юрских отложений, а также завершить проведение исследований на керне из скважины ЗК-15;
- продолжить изучение состава и свойств пластовых флюидов (углеводородов и воды) для уточнения принятых параметров (газосодержание и давление насыщения по горизонту М-II на территории ТОО «Саутс-Ойл», анализы глубинных проб пластовой и дегазированной нефти горизонтов PZ и Ю-I) и в целях контроля над изменениями свойств и





состава в процессе разработки и эксплуатации (исследование по изучению изменения вязкости пластовой нефти горизонта PZ от давления);

- проводить ГИС-к и ГДИС;

при бурении эксплуатационных скважин на месторождении Юго-Западный Карабулак необходимо предусмотреть выполнение комплекса общих и детальных геофизических исследований скважин, а также приведенных рекомендаций.

## 12 РАСЧЁТ РАЗМЕРА СУММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Ликвидация последствий недропользования в соответствии с требованиями действующих законодательных документов РК сопровождается значительными финансовыми затратами, что обуславливает создание специального фонда уже в ходе эксплуатации месторождения. Согласно статье 55, Кодекса РК «О недрах и недропользовании» ликвидация проводится за счет недропользователя. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования осуществляется в пользу Республики Казахстан. Исполнение недропользователем обязательств по ликвидации последствий недропользования обеспечивается залогом банковского вклада.

Ликвидация последствий недропользования является комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством Республики Казахстан и подразумевает восстановление структуры территории и окружающей среды до первоначального состояния.

Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии или контракта на недропользование.

Исполнение обязательства по ликвидации может обеспечиваться гарантией, залогом банковского вклада и (или) страхованием.

Работы по ликвидации включают в себя ликвидацию всего фонда скважин, демонтаж всех наземных сооружений и оборудования, а также рекультивацию нарушенных земель.

Стоимость ликвидационных работ приведена в таблице 12.1.

**Таблица 12.1 – Стоимость ликвидационных работ АО «Саутс Ойл»**

| №                                                         | Наименование работ                                                                                                                                                      | Единица измерения | Сметная стоимость |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1                                                         | 2                                                                                                                                                                       | 3                 | 4                 |
| Расчет стоимости 1-го бригады-часа при ликвидации скважин |                                                                                                                                                                         |                   |                   |
| 1.                                                        | Оплата труда бригады по ФЛС                                                                                                                                             | тенге/час         | 9 295,0           |
| 2.                                                        | Соц.Налог+соц.Страх 9,9%                                                                                                                                                | тенге/час         | 943,0             |
| 3.                                                        | Дизтопливо ЯМЗ-238-силовой блок                                                                                                                                         | тенге/час         | 692,0             |
| 4.                                                        | Моторные и смазывающие масла                                                                                                                                            | тенге/час         | 137,0             |
| 5.                                                        | Стоимость суточных материалов и запасных частей к силовому оборудованию в процессе их эксплуатации                                                                      | тенге/час         | 1 241,0           |
| 6.                                                        | Содержание силового оборудования, инструмента (включает затраты на транспорт, связанные с проведением текущего ремонта, тех.обслуживание, доставкой на базу БПО и т.д.) | тенге/час         | 1 665,0           |



| №                                                               | Наименование работ                                                                  | Единица измерения | Сметная стоимость    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| 7.                                                              | Амортизационный износ подъемника, оборудования, НКТ, бур, вагон-домиков и прочих ОС | тенге/час         | 1 813,0              |
| 8.                                                              | Сырье и материалы                                                                   | тенге/час         | 2 799,0              |
| 9.                                                              | Транспортировка материалов, оборудования и работа спецтехники                       | тенге/час         | 2 733,0              |
| 10.                                                             | Транспортировка вахт                                                                | тенге/час         | 218,0                |
| 11.                                                             | Дефектоскопия труб и оборудования                                                   | тенге/час         | 507,0                |
| 12.                                                             | Электроэнергия                                                                      | тенге/час         | 226,0                |
| 13.                                                             | Расходы по охране окружающей среды                                                  | тенге/час         | 12,0                 |
| 14.                                                             | Расходы по охране труда ТБ и ЧС                                                     | тенге/час         | 140,0                |
| 15.                                                             | Приобретение СИЗ и противопожарного инвентаря                                       | тенге/час         | 131,0                |
| 16.                                                             | Услуги РГКП военизированного отряда АК-Берен                                        | тенге/час         | 75,0                 |
| 17.                                                             | Радио и спутниковая связь                                                           | тенге/час         | 32,0                 |
| 18.                                                             | Водопотребление холодной воды                                                       | тенге/час         | 26,0                 |
| 19.                                                             | Расходы на обязательное страхование                                                 | тенге/час         | 35,0                 |
| 20.                                                             | Налог на имущество                                                                  | тенге/час         | 127,0                |
| 21.                                                             | Плата за загрязнение окружающей среды                                               | тенге/час         | 47,0                 |
| Итого прямые затраты                                            |                                                                                     | тенге/час         | 22 894,0             |
| Плановые накопления- 8%                                         |                                                                                     | тенге/час         | 1 832,0              |
| Всего стоимость 1-го бригады-часа                               |                                                                                     | тенге/час         | 24 726,0             |
| Расчет стоимости продолжительности работ при ликвидации скважин |                                                                                     |                   |                      |
| 1.                                                              | Переезд подъемника и перетаскивание всего оборудования                              | час               | 7,0                  |
| 2.                                                              | Установка и испытание якорей оттяжек                                                | час               | 1,5                  |
| 3.                                                              | Установка переносного фундамента под ног мачты                                      | час               | 0,5                  |
| 4.                                                              | Монтаж подъемника с ПЗР, установка ГИВ                                              | час               | 2,1                  |
| 5.                                                              | Монтаж рабочей площадки, приемного моста со стеллажом и электроосвещением           | час               | 3,1                  |
| 6.                                                              | Завоз "2,5 НКТ с укладкой их на стеллаж вручную                                     | час               | 0,6                  |
| 7.                                                              | Проведение проверки пусковой комиссией                                              | час               | 1,0                  |
| 8.                                                              | Подготовительные работы перед началом КРС                                           | час               | 1,6                  |
| 9.                                                              | ПЗР. Подъем подземного оборудования: штанги и трубы "2,5                            | час               | 3,9                  |
| 10.                                                             | Прошаблонировка скважины печатью Ø135 мм с промером длин труб                       | час               | 5,2                  |
| 11.                                                             | Спуск пера на "2,5 НКТ для промывки песка в скважине                                | час               | 3,1                  |
| 12.                                                             | Сборка промывочного оборудования                                                    | час               | 0,8                  |
| 13.                                                             | Промывка скважины                                                                   | час               | 5,5                  |
| 14.                                                             | Нарращивание Труб с промером                                                        | час               | 0,8                  |
| 15.                                                             | Разборка промывочного оборудования                                                  | час               | 0,8                  |
| 16.                                                             | Подъем пера после промывки. ПЗР.                                                    | час               | 3,8                  |
| 17.                                                             | Спуск "2,5 НКТ до интервала                                                         | час               | 3,1                  |
| 18.                                                             | Закачка цементного раствора                                                         | час               | 4,5                  |
| 19.                                                             | До подъем НКТ с промывкой                                                           | час               | 2,0                  |
| 20.                                                             | ОЗЦ                                                                                 | час               | 48,0                 |
| 21.                                                             | Опрессовка эксплуатационной колонны                                                 | час               | 1,6                  |
| 22.                                                             | Полный подъем НКТ                                                                   | час               | 2,4                  |
| 23.                                                             | Установить заглушку на устье с репером                                              | час               | 3,0                  |
| 24.                                                             | Демонтаж подъемника и оттягивание оборудования                                      | час               | 2,0                  |
| 25.                                                             | Откачка, вывоз технологической жидкости из емкостей                                 | час               | 0,4                  |
| Всего продолжительность часов ликвидационных работ              |                                                                                     | час               | 108,3                |
| Всего стоимость ликвидации скважины                             |                                                                                     | тенге/скважина    | 2 677 773,8          |
| Фонд скважин                                                    |                                                                                     | скважина          | 60                   |
| <b>Итого стоимость ликвидации</b>                               |                                                                                     | <b>тенге</b>      | <b>160 666 429,2</b> |



Общая сметная стоимость ликвидационных работ, без учета НДС, составит – 160 666,4 тыс.тенге.

Проектируемый объем добычи нефти за лицензионный период (2021-2035 гг.) составил 1 138,2 тыс.тонн.

Накопленная сумма отчислений в ликвидационный фонд по состоянию на 01.01.2021г. составляет 38 915,6 тенге.

Расчет норматива, отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, приведен в таблице 12.2.

**Таблица 12.2 – Определение базового норматива отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования**

| Показатели                                                                                           | Ед. изм.                 | Значение         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Всего сумма отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, без учета НДС</b> | <b>тыс.тенге</b>         | <b>160 666,4</b> |
| Накопленная сумма отчислений на 01.01.2021год                                                        | тыс.тенге                | 38 915,6         |
| <b>Всего сумма отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, без учета НДС</b> | <b>тыс.тенге</b>         | <b>121 750,8</b> |
| Проектируемая суммарная добыча нефти за проектный период                                             | тыс.тонн                 | 1 138,2          |
| <b>Норматив отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования</b>                   | <b>тенге/тонну нефти</b> | <b>107,0</b>     |

Норматив для расчета объема отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования составил – 107,0 тенге/тонну нефти.

**Таблица 12.3 – Расчет отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования**

| Годы                       | Проектируемый уровень добычи<br>тыс.тонн | Норматив отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования<br>тенге/тонну | Планируемые отчисления для обеспечения ликвидации последствий недропользования<br>тыс.тенге |
|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021                       | 111,9                                    | 106,97                                                                                     | 11 974,4                                                                                    |
| 2022                       | 112,4                                    | 106,97                                                                                     | 12 027,6                                                                                    |
| 2023                       | 110,5                                    | 106,97                                                                                     | 11 816,5                                                                                    |
| 2024                       | 104,1                                    | 106,97                                                                                     | 11 138,9                                                                                    |
| 2025                       | 97,5                                     | 106,97                                                                                     | 10 434,3                                                                                    |
| 2026                       | 89,9                                     | 106,97                                                                                     | 9 618,7                                                                                     |
| 2027                       | 85,3                                     | 106,97                                                                                     | 9 119,0                                                                                     |
| 2028                       | 79,0                                     | 106,97                                                                                     | 8 449,2                                                                                     |
| 2029                       | 72,8                                     | 106,97                                                                                     | 7 788,8                                                                                     |
| 2030                       | 65,1                                     | 106,97                                                                                     | 6 967,2                                                                                     |
| 2031                       | 57,5                                     | 106,97                                                                                     | 6 150,5                                                                                     |
| 2032                       | 49,8                                     | 106,97                                                                                     | 5 325,8                                                                                     |
| 2033                       | 40,3                                     | 106,97                                                                                     | 4 307,1                                                                                     |
| 2034                       | 33,4                                     | 106,97                                                                                     | 3 572,8                                                                                     |
| 2035                       | 28,6                                     | 106,97                                                                                     | 3 059,8                                                                                     |
| <b>Итого 2021-2035 гг.</b> | <b>1 138,2</b>                           |                                                                                            | <b>121 750,8</b>                                                                            |

Суммарные отчисления за лицензионный период (2021-2035 гг.) составят 121 750,8 тыс.тенге.

В разряд работ по ликвидации последствий деятельности по АО "ПетроКазахстанКумкольРесорсиз" попадают следующие мероприятия:

- ликвидация скважин;
- демонтаж трубопроводов;
- демонтаж всех наземных технологических объектов и аппаратов;
- рекультивация нарушенного почвенного покрова земли;
- платежи за выбросы в атмосферу, образующиеся в процессе демонтажных работ, размещение отходов производства.

Стоимость ликвидационных работ приведена в таблице 12.4.

**Таблица 12.4 – Стоимость ликвидационных работ АО «ПКР»**

| № | Направления затрат                                 | Ед. изм.<br>тыс. тенге | Сметная стоимость |
|---|----------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
|   | <b>Основные объекты демонтажа</b>                  |                        |                   |
| 1 | Ликвидация скважин (60 скв.)                       | тыс. тенге             | <b>458 371,2</b>  |
| 2 | Система сбора нефти                                | тыс. тенге             | <b>140 999,8</b>  |
|   | 4" Выкидная линия со скважин                       | тыс. тенге             | 38 988,0          |
|   | 4" Нагнетательные линии к скважинам                | тыс. тенге             | 20 520,0          |
|   | 8" коллектор                                       | тыс. тенге             | 59 182,7          |
|   | 10" коллектор                                      | тыс. тенге             | 20 941,8          |
|   | Газопровод 3"                                      | тыс. тенге             | 904,4             |
|   | 3-х фазный сепаратор со зданием 2.5х2.5            | тыс. тенге             | 243,8             |
| 3 | Дренажная ёмкость 8м <sup>3</sup>                  | тыс. тенге             | 219,1             |
|   | УПСВ ЮЗКБ                                          | тыс. тенге             | <b>6 843,3</b>    |
|   | операторная БКНС                                   | тыс. тенге             | 529,6             |
|   | операторная УПСВ                                   | тыс. тенге             | 529,6             |
|   | РВС 1000м <sup>3</sup> пластовой воды              | тыс. тенге             | 3 771,6           |
|   | РВС 100м <sup>3</sup>                              | тыс. тенге             | 442,0             |
|   | Сепаратор 100м <sup>3</sup>                        | тыс. тенге             | 290,0             |
|   | Подогреватель                                      | тыс. тенге             | 146,1             |
|   | Стойка Факельная                                   | тыс. тенге             | 243,8             |
|   | Дренажная ёмкость 63м <sup>3</sup>                 | тыс. тенге             | 598,6             |
|   | Нагнетательные насосы                              | тыс. тенге             | 146,1             |
|   | Бустерный насосы                                   | тыс. тенге             | 146,1             |
| 4 | Рекультивация земли                                | тыс. тенге             | <b>5 777,6</b>    |
| 5 | Платежи за демонтажные работы и размещение отходов | тыс. тенге             | <b>3 854,8</b>    |
|   | <b>Всего сметная стоимость</b>                     | тыс. тенге             | <b>615 846,7</b>  |

В таблице 12.5 приведен расчет платежей за выбросы при демонтажных работах и размещение отходов.



**Таблица 12.5 Расчет платежей за выбросы при демонтажных работах и размещение отходов**

| № п/п                                                           | Наименование                                                              | Ед.изм.            | Показатель    |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| 1                                                               | 2                                                                         | 3                  | 4             |
| 1                                                               | Норматив платежа за выбросы в атмосферу при демонтажных работах           | тыс.тенге/скважина | 70,4          |
| 2                                                               | Платежи за выбросы в атмосферу при демонтажных работах ликвидации скважин | тыс.тенге          | 3 239,1       |
| 3                                                               | Норматив платежа за размещение отходов от 1 скважины                      | тыс.тенге/скважина | 11,6          |
| 4                                                               | Платежи за размещение отходов, ликвидируемых скважин                      | тыс.тенге          | 0,6           |
| <b>Всего платежи за демонтажные работы и размещение отходов</b> |                                                                           | тыс.тенге          | <b>4025,9</b> |

Общая сметная стоимость ликвидационных работ, без учета НДС, составит – 615 846,7 тыс.тенге.

Проектируемый объем добычи нефти за лицензионный период (2021-2038 гг.) составил 707,7 тыс.тонн.

Расчет норматива, отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, приведен в таблице 12.2.

**Таблица 12.5 – Определение базового норматива отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования**

| Показатели                                                                                           | Ед. изм.                 | Значение         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Итого сумма отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, без учета НДС</b> | <b>тыс.тенге</b>         | <b>615 846,7</b> |
| Накопленная сумма отчислений на 01.01.2021 г.                                                        | тыс.тенге                | 199 554,7        |
| <b>Всего сумма отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования, без учета НДС</b> | <b>тыс.тенге</b>         | <b>416 291,9</b> |
| Проектируемая суммарная добыча нефти                                                                 | тыс.тонн                 | 695,0            |
| <b>Норматив отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования</b>                   | <b>тенге/тонну нефти</b> | <b>598,9</b>     |

Норматив для расчета объема отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования составил – 598,9 тенге/тонну нефти.

**Таблица 12.6 – Расчет отчислений по исполнению обязательств ликвидации последствий недропользования**

| Годы | Проектируемый уровень добычи<br>тыс.тонн | Норматив отчислений для обеспечения ликвидации последствий недропользования<br>тенге/тонну | Планируемые отчисления для обеспечения ликвидации последствий недропользования<br>тыс.тенге |
|------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021 | 62,2                                     | 598,94                                                                                     | 37 230,1                                                                                    |
| 2022 | 61,1                                     | 598,94                                                                                     | 36 607,2                                                                                    |
| 2023 | 62,5                                     | 598,94                                                                                     | 37 428,4                                                                                    |
| 2024 | 47,3                                     | 598,94                                                                                     | 28 341,9                                                                                    |
| 2025 | 46,1                                     | 598,94                                                                                     | 27 593,1                                                                                    |
| 2026 | 45,0                                     | 598,94                                                                                     | 26 959,1                                                                                    |
| 2027 | 46,2                                     | 598,94                                                                                     | 27 651,3                                                                                    |
| 2028 | 42,0                                     | 598,94                                                                                     | 25 167,8                                                                                    |
| 2029 | 38,6                                     | 598,94                                                                                     | 23 123,3                                                                                    |



| Годы                            | Проектируемый<br>уровень добычи<br><br>тыс. тонн | Норматив отчислений для<br>обеспечения ликвидации<br>последствий недропользования<br><br>тенге/тонну | Планируемые отчисления для<br>обеспечения ликвидации<br>последствий недропользования<br><br>тыс. тенге |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2030                            | 36,0                                             | 598,94                                                                                               | 21 577,7                                                                                               |
| 2031                            | 33,3                                             | 598,94                                                                                               | 19 948,7                                                                                               |
| 2032                            | 30,7                                             | 598,94                                                                                               | 18 413,4                                                                                               |
| 2033                            | 28,5                                             | 598,94                                                                                               | 17 073,6                                                                                               |
| 2034                            | 26,5                                             | 598,94                                                                                               | 15 893,0                                                                                               |
| 2035                            | 24,6                                             | 598,94                                                                                               | 14 724,2                                                                                               |
| 2036                            | 23,1                                             | 598,94                                                                                               | 13 833,3                                                                                               |
| 2037                            | 21,5                                             | 598,94                                                                                               | 12 888,1                                                                                               |
| 2038                            | 19,8                                             | 598,94                                                                                               | 11 837,6                                                                                               |
| <b>Итого 2021-<br/>2038 гг.</b> | <b>695,0</b>                                     |                                                                                                      | <b>416 291,9</b>                                                                                       |

Суммарные отчисления за лицензионный период (2021-2038 гг.) составят 416 291,9 тыс.тенге.

Согласно п.9 ст.126 Кодекса «О недрах и недропользовании» сумма обеспечения исполнения обязательств по ликвидации последствий деятельности недропользования подлежит пересчету не реже одного раза в три года в рамках анализа разработки на основании рыночной стоимости работ по ликвидации последствий добычи углеводородов.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. «Технологическая схема разработки месторождения Юго-Западный Карабулак». Отчёт «НИПИнефтегаз». Руководитель: Литвинюк Н.Ю. г. Актау, 2012 г.
2. «Проект разведки и оценки нефти и газа на Контрактной территории ТОО «САУТС-ОЙЛ» в пределах блоков XXVIII-A, B, D (частично), E (частично), F (частично) в Карагандинской и Кызылординской областях РК». Отчёт ТОО «Мунайгазгеолсервис». Руководители: Жумабеков В., Грибков В.А., и др. Пос. Нефтеразведка, 2008 г.
3. «Дополнение № 5 на проведение разведки углеводородного сырья» в пределах блоков XXVIII-37-A,B,D (частично), E (частично), F (частично) в Карагандинской и Кызылординской области РК», 2008 г.
4. «Оперативный подсчёт запасов нефти и растворённого газа месторождения Южный Карабулак по состоянию на 01.01.2009 г.». Отчёт ТОО «Мунайгазгеолсервис». Руководители: Жумабеков В., Абдуллаев И.Ш., Барсуков Ю.Ф. и др. Пос. Нефтеразведка, 2009 г.
5. «Проект пробной эксплуатации месторождения Южный Карабулак» по состоянию на 01.06.2009 г. Отчёт ТОО «КАТЭК». Руководитель: Толыбаева Д.Н. г. Алматы, 2009 г.
6. «Авторский надзор за реализацией Проекта пробной эксплуатации месторождения Южный Карабулак» по состоянию на 01.01.2011 г. Отчёт АО «НИПИнефтегаз». Руководитель: Литвинюк Н.Ю., г. Актау, 2011 г.
7. «Дополнение № 1 на проведение разведки углеводородного сырья на Контрактной территории АО «ПККР» в пределах блоков XXVI-37, 38, 39 (A – частично, B – частично, D, E), XXVII-37, 38, 39 в Карагандинской области РК, 2008 г.
8. «Проект разведки залежей нефти и газа на Контрактной территории АО «ПККР» в пределах блоков XXVI-37, 38, 39 (A – частично, B – частично, D, E), XXVII-37, 38, 39 в Карагандинской области РК, 2008 г.
9. «Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа месторождения Западный Карабулак по состоянию изученности на 01.07.2010 г» (Протокол ГКЗ РК № 970-10-П от 30.09.2010 г.). 2010 г.
10. «Проект пробной эксплуатации месторождения Западный Карабулак». Отчёт ТОО «НИПГ oil gas», 2010 г.





11. «Авторский надзор за реализацией Проекта пробной эксплуатации месторождения Западный Карабулак» Отчёт ТОО «НИПГ oil gas», 2011 г.
12. «Проект поисковых работ на контрактной территории 1928 на разведку УВС»
13. «Подсчет запасов нефти и растворенного в нефти газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2012 г.». Отчёт ТОО НПЦ «Турангео». Руководитель: Тлемисова З.К., г. Шымкент, 2012 г.
14. «Авторский надзор за реализацией Технологической схемы разработки месторождения Юго-Западный Карабулак» по состоянию на 01.05.2014 г. (Протокол Комитета геологии и недропользования МИИР РК № протокол №22-04-1033-И от 15.09.2014 г.). Отчёт «НИПИнефтегаз». Руководитель: Литвинюк Н.Ю. г. Актау, 2014 г.
15. «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак за период 2013-2015 гг.» (протокол КГиН МИИР РК № 27-5-718-И от 13.04.2016 г. – для ТОО «САУТС-ОЙЛ» и протокол КГиН МИИР РК № 27-5-719-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»). Отчёт «НИПИнефтегаз». Руководитель: Литвинюк Н.Ю. г. Актау, 2016 г.
16. «Анализ разработки месторождения Юго-Западный Карабулак за период 2016-01.07.2017 гг.» (протокол КГиН МИИР РК № 27-5-718-И от 13.04.2016 г. – для ТОО «САУТС-ОЙЛ» и протокол КГиН МИИР РК № 27-5-719-И – для АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»). Отчёт «НИПИнефтегаз». Руководитель: Литвинюк Н.Ю. г. Актау, 2017 г.
17. «Пересчёт запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию изученности на 02.01.2017 г.» (протокол ГКЗ РК № 1879-17-У от 06.12.2017 г.). Отчёт ТОО «НПЦ ТУРАН ГЕО» и ТОО «TIMAL CONSULTING GROUP». Руководитель: Бигараев А.Б. и др., г. Шымкент, 2017 г.
18. «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.03.2018 г.» (протокол ГКЗ РК № 2021-19-У от 08.02.2019 г.). Отчёт ТОО «НПЦ ТУРАН ГЕО». Руководитель: Бигараев А.Б. и др., г. Шымкент, 2019 г.
19. «Проект разработки месторождения Юго-Западный Карабулак по состоянию на 01.04.2019г.», АО «НИПИнефтегаз» г. Актау, 2020г. Протокол ЦКРР №1/6 от 24.06.2020 г.



20. «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак, Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 01.08.2019 г.» г.Шымкент. Протокол № 2184-20 от 05 июня 2020 г.
21. «Прирост запасов нефти и растворенного газа месторождения Юго-Западный Карабулак Карагандинской области Республики Казахстан по состоянию изученности на 02.01.2021г.» выполненный ТОО «НПЦ Туран Гео» по договору №19288145 от 29.11.19 г.с АО «ПКР», г.Шымкент, 2021г.
22. «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр», утверждённые приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15.06.2018 г. №239, г. Астана, 2018 г.
23. «Кодексу РК «О недрах и недропользовании – ЗРК» от 27.12.2017 г. № 125, г. (с изм. и доп. на 29.06.2018 г.) Астана, 2017 г.
24. «Методические рекомендации по составлению проектов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений», утверждённые Вице-министром энергетики Республики Казахстан от 24.08.2018 г. № 329, г. Астана, 2018 г.
25. Ф.А. Гришин. Промышленная оценка месторождений нефти и газа. Москва, «Недра», 1982г.
26. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ на кабеле в нефтяных и газовых скважинах». Москва 2001 г.
27. Комплексирование и этапность выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений ,РД 153-39,0-109-01, Москва, 2002 г.
28. Отчет по ЗК-12. АО «Мунайгеолсервис» г. Актау, 2018 г.
29. «Проектирование разработки нефтяных месторождений». Лысенко В.Д. г. Москва. 1987 г.
30. Лысенко В.Д. «Оптимизация разработки нефтяных месторождений». Москва «Недра» 1991 г.
31. Лысенко В.Д., Грайфер В.И. «Рациональная разработка нефтяных месторождений». Москва «Недра» 2005 г.
32. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности, утв. приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 355.
33. Экологический кодекс РК №400 - VI от 02.01.2021 года.



34. «Инструкция по организации и проведению экологической оценки» утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280.
35. Кодекс «О здоровье народа и системе здравоохранения» № 360-VI ЗРК от 07.07.2020 года.
36. Закон РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V (с последними изменениями и дополнениями).
37. Земельный кодекс РК №442-II от 20.06.2003 (с последними изменениями и дополнениями).
38. Водный кодекс РК №481-II от 09.07.2003 (с последними изменениями и дополнениями).
39. Закон РК «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» от 09.07.2004 № 593-II (с последними изменениями и дополнениями).
40. РНД 211.3.02.05-96 «Рекомендации по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на биоресурсы (почвы, растительность, животный мир), Алматы 1996 г.

## ТАБЛИЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица П 1 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробурен-ных скважин с начала разра-ботки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод из наблюд.фонда | Выбытие скважин |         | Перевод скв под ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода ДПР |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                  | Приемис-тость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|-------------------------|--------|---------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------|---------------------|----------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                                |                                                |                      | добыв.          | нагнет. |                     | Всего                                        | механи-зир. |                | нефти, т/сут               | жид-кости, т/сут |                                      |
| 2021    | 1                       | 1      | 0       | 102                                            | 162,0                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 69                                           | 69          | 14             | 8,1                        | 57,7             | 173,6                                |
| 2022    | 4                       | 4      | 0       | 106                                            | 168,7                                          | 0                    | 0               | 0       | 4                   | 74                                           | 74          | 18             | 7,6                        | 53,4             | 130,5                                |
| 2023    | 5                       | 5      | 0       | 111                                            | 177,1                                          | 1                    | 0               | 0       | 3                   | 79                                           | 79          | 21             | 7,3                        | 50,5             | 120,5                                |
| 2024    | 4                       | 4      | 0       | 115                                            | 183,9                                          | 0                    | 0               | 0       | 4                   | 77                                           | 77          | 25             | 7,0                        | 52,4             | 113,2                                |
| 2025    | 5                       | 5      | 0       | 120                                            | 192,4                                          | 1                    | 0               | 0       | 1                   | 81                                           | 81          | 26             | 6,3                        | 50,1             | 118,2                                |
| 2026    | 3                       | 3      | 0       | 123                                            | 197,5                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 84                                           | 84          | 26             | 5,5                        | 49,3             | 127,4                                |
| 2027    | 3                       | 3      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 85                                           | 85          | 26             | 5,1                        | 49,8             | 136,3                                |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 82                                           | 82          | 26             | 4,9                        | 50,6             | 134,0                                |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 82                                           | 82          | 26             | 4,6                        | 49,9             | 132,9                                |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 82                                           | 82          | 26             | 4,2                        | 49,5             | 132,0                                |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 82                                           | 82          | 26             | 3,8                        | 49,3             | 131,9                                |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 79                                           | 79          | 26             | 3,5                        | 50,2             | 129,8                                |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 77                                           | 77          | 26             | 3,1                        | 50,4             | 125,9                                |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 73                                           | 73          | 26             | 2,9                        | 52,1             | 124,1                                |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 72                                           | 72          | 26             | 2,5                        | 51,0             | 119,3                                |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 72                                           | 72          | 26             | 2,3                        | 50,1             | 117,8                                |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 68                                           | 68          | 26             | 2,0                        | 51,5             | 116,6                                |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 4               | 0       | 0                   | 64                                           | 64          | 26             | 1,8                        | 52,2             | 113,2                                |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 2               | 0       | 0                   | 62                                           | 62          | 26             | 1,5                        | 51,7             | 111,0                                |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 59                                           | 59          | 26             | 1,2                        | 52,9             | 109,2                                |
| 2041    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 3               | 0       | 0                   | 26                                           | 26          | 15             | 1,7                        | 62,1             | 104,1                                |
| 2042    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 25                                           | 25          | 15             | 1,5                        | 60,0             | 93,0                                 |
| 2043    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 2               | 1       | 0                   | 23                                           | 23          | 14             | 1,2                        | 55,7             | 84,4                                 |
| 2044    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 23                                           | 23          | 14             | 1,1                        | 52,3             | 109,4                                |
| 2045    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 7               | 5       | 0                   | 16                                           | 16          | 9              | 0,8                        | 46,8             | 98,1                                 |
| 2046    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 1               | 0       | 0                   | 15                                           | 15          | 9              | 0,9                        | 53,0             | 88,2                                 |
| 2047    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 15                                           | 15          | 9              | 0,6                        | 40,8             | 65,6                                 |
| 2048    | 0                       | 0      | 0       | 126                                            | 202,6                                          | 0                    | 0               | 0       | 0                   | 15                                           | 15          | 9              | 0,5                        | 34,0             | 54,6                                 |



Таблица П 2 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |          | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Коеф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | началь-ных                            | теку-щих |                                  |                               |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая                          | накоп-ленная | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 174,11               | 2,3                                   | 2,3      | 5672,2                           | 74,6                          | 33,2               | 1242,3                         | 1242,3                   | 16236,54                           | 16001,7                  | 86,0                 | 759                              | 6071         | 13,2                                      | 233,6        |
| 2022    | 175,56               | 2,3                                   | 9,1      | 5848                             | 76,9                          | 34,2               | 1232,1                         | 1232,1                   | 17468,7                            | 17233,9                  | 85,8                 | 733                              | 6804         | 13,2                                      | 246,8        |
| 2023    | 179,96               | 2,4                                   | 10,2     | 6028                             | 79,3                          | 35,2               | 1244,9                         | 1244,9                   | 18713,6                            | 18478,7                  | 85,5                 | 790                              | 7593         | 13,5                                      | 260,2        |
| 2024    | 168,69               | 2,2                                   | 10,7     | 6196                             | 81,5                          | 36,2               | 1260,0                         | 1260,0                   | 19973,6                            | 19738,8                  | 86,6                 | 883                              | 8477         | 12,6                                      | 272,9        |
| 2025    | 159,28               | 2,1                                   | 11,3     | 6356                             | 83,6                          | 37,2               | 1265,5                         | 1265,5                   | 21239,1                            | 21004,2                  | 87,4                 | 959                              | 9436         | 11,8                                      | 284,7        |
| 2026    | 143,34               | 1,9                                   | 11,5     | 6499                             | 85,5                          | 38,0               | 1292,3                         | 1292,3                   | 22531,3                            | 22296,5                  | 88,9                 | 1034                             | 10470        | 10,7                                      | 295,4        |
| 2027    | 135,57               | 1,8                                   | 12,3     | 6635                             | 87,3                          | 38,8               | 1321,5                         | 1321,5                   | 23852,8                            | 23618,0                  | 89,7                 | 1106                             | 11576        | 10,3                                      | 305,7        |
| 2028    | 126,09               | 1,7                                   | 13,0     | 6761                             | 88,9                          | 39,5               | 1295,9                         | 1295,9                   | 25148,7                            | 24913,8                  | 90,3                 | 1087                             | 12663        | 9,5                                       | 315,2        |
| 2029    | 116,73               | 1,5                                   | 13,8     | 6877                             | 90,4                          | 40,2               | 1277,1                         | 1277,1                   | 26425,8                            | 26191,0                  | 90,9                 | 1079                             | 13741        | 8,8                                       | 323,9        |
| 2030    | 106,93               | 1,4                                   | 14,7     | 6984                             | 91,9                          | 40,8               | 1267,1                         | 1267,1                   | 27692,9                            | 27458,1                  | 91,6                 | 1071                             | 14812        | 8,0                                       | 331,9        |
| 2031    | 96,99                | 1,3                                   | 15,7     | 7081                             | 93,1                          | 41,4               | 1262,0                         | 1262,0                   | 28954,9                            | 28720,1                  | 92,3                 | 1070                             | 15882        | 7,3                                       | 339,2        |
| 2032    | 85,06                | 1,1                                   | 16,3     | 7166                             | 94,2                          | 41,9               | 1238,5                         | 1238,5                   | 30193,4                            | 29958,6                  | 93,1                 | 1053                             | 16935        | 6,4                                       | 345,6        |
| 2033    | 74,60                | 1,0                                   | 17,0     | 7241                             | 95,2                          | 42,3               | 1210,1                         | 1210,1                   | 31403,5                            | 31168,7                  | 93,8                 | 1022                             | 17957        | 5,6                                       | 351,2        |
| 2034    | 64,98                | 0,9                                   | 17,9     | 7306                             | 96,1                          | 42,7               | 1186,9                         | 1186,9                   | 32590,4                            | 32355,5                  | 94,5                 | 1007                             | 18964        | 4,9                                       | 356,1        |
| 2035    | 57,07                | 0,8                                   | 19,2     | 7363                             | 96,8                          | 43,1               | 1146,9                         | 1146,9                   | 33737,3                            | 33502,4                  | 95,0                 | 968                              | 19932        | 4,3                                       | 360,3        |
| 2036    | 50,56                | 0,7                                   | 21,0     | 7414                             | 97,5                          | 43,3               | 1125,7                         | 1125,7                   | 34863,0                            | 34628,2                  | 95,5                 | 956                              | 20888        | 3,8                                       | 364,1        |
| 2037    | 42,87                | 0,6                                   | 22,5     | 7456                             | 98,1                          | 43,6               | 1092,2                         | 1092,2                   | 35955,2                            | 35720,4                  | 96,1                 | 946                              | 21833        | 3,2                                       | 367,3        |
| 2038    | 36,95                | 0,5                                   | 25,0     | 7493                             | 98,5                          | 43,8               | 1043,4                         | 1043,4                   | 36998,6                            | 36763,8                  | 96,5                 | 918                              | 22752        | 2,8                                       | 370,0        |
| 2039    | 29,89                | 0,4                                   | 27,0     | 7523                             | 98,9                          | 44,0               | 1001,0                         | 1001,0                   | 37999,6                            | 37764,8                  | 97,0                 | 900                              | 23652        | 2,2                                       | 372,3        |
| 2040    | 22,54                | 0,3                                   | 27,9     | 7546                             | 99,2                          | 44,1               | 973,8                          | 973,8                    | 38973,4                            | 38738,6                  | 97,7                 | 886                              | 24539        | 1,7                                       | 373,9        |
| 2041    | 14,84                | 0,2                                   | 25,5     | 7561                             | 99,4                          | 44,2               | 533,0                          | 533,0                    | 39506,5                            | 39271,6                  | 97,2                 | 487                              | 25026        | 1,1                                       | 375,0        |
| 2042    | 11,91                | 0,2                                   | 27,5     | 7573                             | 99,6                          | 44,3               | 477,2                          | 477,2                    | 39983,7                            | 39748,9                  | 97,5                 | 435                              | 25461        | 0,9                                       | 375,9        |
| 2043    | 9,29                 | 0,1                                   | 29,6     | 7582                             | 99,7                          | 44,3               | 416,8                          | 416,8                    | 40400,5                            | 40165,7                  | 97,8                 | 382                              | 25843        | 0,7                                       | 376,6        |
| 2044    | 7,55                 | 0,1                                   | 34,1     | 7589                             | 99,8                          | 44,4               | 375,2                          | 375,2                    | 40775,7                            | 40540,9                  | 98,0                 | 343                              | 26186        | 0,6                                       | 377,2        |
| 2045    | 5,01                 | 0,1                                   | 34,4     | 7594                             | 99,9                          | 44,4               | 285,0                          | 285,0                    | 41060,7                            | 40825,8                  | 98,2                 | 276                              | 26462        | 0,4                                       | 377,6        |
| 2046    | 4,26                 | 0,1                                   | 44,5     | 7599                             | 99,9                          | 44,4               | 256,6                          | 256,6                    | 41317,2                            | 41082,4                  | 98,3                 | 248                              | 26710        | 0,3                                       | 377,9        |
| 2047    | 2,98                 | 0,0                                   | 56,2     | 7602                             | 100,0                         | 44,4               | 190,9                          | 190,9                    | 41508,1                            | 41273,3                  | 98,4                 | 184                              | 26894        | 0,2                                       | 378,2        |
| 2048    | 2,33                 | 0,0                                   | 100,0    | 7604,0                           | 100,0                         | 44,5               | 158,9                          | 158,9                    | 41667,0                            | 41432,2                  | 98,5                 | 153                              | 27047        | 0,2                                       | 378,3        |



Таблица П 3 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на нижезалегающий горизонт Pz |                                         |                                     | Выбытие скважин |                | Перевод скв. в ППД |                         |                                   | Фонд добывающих скважин на конец периода |              | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                   | Приемистость нагн-х скважин, м <sup>3</sup> /сут |
|---------|-------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II | Всего           | в т.ч. нагнет. | Всего              | в т.ч. из наблюд. фонда | из действующего добывающего фонда | Всего                                    | механи- зир. |                | нефти, т/сут               | жид- кости, т/сут |                                                  |
| 2021    | 1                       | 1      | 0       | 52                                           | 83,3                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38           | 4              | 9,2                        | 55,7              | 226,1                                            |
| 2022    | 1                       | 1      | 0       | 53                                           | 85,0                                           | 0                                             |                                         | 0                                   | 0               | 0              | 2                  | 2                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 6              | 9,4                        | 54,9              | 226,6                                            |
| 2023    | 2                       | 2      | 0       | 55                                           | 88,4                                           | 1                                             | 1                                       | 0                                   | 0               | 0              | 2                  | 2                       | 0                                 | 41                                       | 41           | 8              | 9,0                        | 53,4              | 196,1                                            |
| 2024    | 2                       | 2      | 0       | 57                                           | 91,8                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 2                  | 0                       | 2                                 | 40                                       | 40           | 10             | 8,9                        | 52,7              | 177,8                                            |
| 2025    | 2                       | 2      | 0       | 59                                           | 95,2                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 1                  | 0                       | 1                                 | 40                                       | 40           | 11             | 8,5                        | 52,1              | 169,7                                            |
| 2026    | 1                       | 1      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 40                                       | 40           | 11             | 7,5                        | 51,7              | 178,7                                            |
| 2027    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 40                                       | 40           | 11             | 6,8                        | 51,4              | 196,1                                            |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 11             | 6,5                        | 51,2              | 192,1                                            |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 11             | 6,2                        | 51,0              | 188,1                                            |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 11             | 5,6                        | 50,6              | 185,4                                            |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 39                                       | 39           | 11             | 5,0                        | 49,8              | 181,4                                            |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38           | 11             | 4,4                        | 49,2              | 175,7                                            |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 37                                       | 37           | 11             | 3,8                        | 48,7              | 168,3                                            |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 36                                       | 36           | 11             | 3,2                        | 48,3              | 161,3                                            |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 35                                       | 35           | 11             | 2,8                        | 47,4              | 153,3                                            |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 35                                       | 35           | 11             | 2,4                        | 46,3              | 146,8                                            |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 34                                       | 34           | 11             | 1,9                        | 45,5              | 141,2                                            |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 2               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 32                                       | 32           | 11             | 1,6                        | 44,7              | 132,3                                            |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 31                                       | 31           | 11             | 1,1                        | 44,3              | 124,2                                            |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 60                                           | 96,9                                           | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 1               | 0              | 0                  | 0                       | 0                                 | 30                                       | 30           | 11             | 0,6                        | 44,1              | 118,8                                            |



Таблица П 4 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых, % | Козф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Компен-сация отбор. закачкой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | Началь-ных                            | Текущих |                                  |                          |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | Годовая                          | Накоп-ленная |                                 | Годовая                                   | Накоп-ленная |
| 2021    | 111,9                | 2,63                                  | 8,87    | 3102,3                           | 73,0                     | 34,8              | 679,7                          | 679,7                    | 10108,0                            | 10006,4                  | 83,5                 | 294                              | 3219         | 42,0                            | 8,6                                       | 148,7        |
| 2022    | 112,4                | 2,64                                  | 9,78    | 3214,8                           | 75,6                     | 36,1              | 659,29                         | 659,3                    | 10767,3                            | 10665,7                  | 82,9                 | 354                              | 3573         | 50                              | 8,6                                       | 157,4        |
| 2023    | 113,0                | 2,66                                  | 10,89   | 3327,7                           | 78,3                     | 37,3              | 666,11                         | 666,1                    | 11433,4                            | 11331,9                  | 83,0                 | 428                              | 4001         | 60                              | 8,7                                       | 166,0        |
| 2024    | 112,3                | 2,64                                  | 12,15   | 3440,0                           | 80,9                     | 38,6              | 665,73                         | 665,7                    | 12099,1                            | 11997,6                  | 83,1                 | 499                              | 4501         | 70                              | 8,6                                       | 174,7        |
| 2025    | 106,2                | 2,50                                  | 13,08   | 3546,2                           | 83,4                     | 39,8              | 650,92                         | 650,9                    | 12750,0                            | 12648,5                  | 83,7                 | 556                              | 5057         | 80                              | 8,2                                       | 182,8        |
| 2026    | 93,2                 | 2,19                                  | 13,20   | 3639,4                           | 85,6                     | 40,8              | 645,69                         | 645,7                    | 13395,7                            | 13294,2                  | 85,6                 | 614                              | 5670         | 90                              | 7,2                                       | 190,0        |
| 2027    | 85,2                 | 2,00                                  | 13,91   | 3724,6                           | 87,6                     | 41,8              | 642,00                         | 642,0                    | 14037,7                            | 13936,2                  | 86,7                 | 673                              | 6343         | 100                             | 6,5                                       | 196,5        |
| 2028    | 80,5                 | 1,89                                  | 15,26   | 3805,1                           | 89,5                     | 42,7              | 630,84                         | 630,8                    | 14668,6                            | 14567,0                  | 87,2                 | 659                              | 7003         | 100                             | 6,2                                       | 202,7        |
| 2029    | 75,1                 | 1,77                                  | 16,80   | 3880,2                           | 91,3                     | 43,5              | 620,19                         | 620,2                    | 15288,7                            | 15187,2                  | 87,9                 | 646                              | 7648         | 100                             | 5,8                                       | 208,5        |
| 2030    | 68,3                 | 1,61                                  | 18,37   | 3948,5                           | 92,9                     | 44,3              | 615,28                         | 615,3                    | 15904,0                            | 15802,5                  | 88,9                 | 637                              | 8285         | 100                             | 5,3                                       | 213,8        |
| 2031    | 61,1                 | 1,44                                  | 20,13   | 4009,6                           | 94,3                     | 45,0              | 605,72                         | 605,7                    | 16509,7                            | 16408,2                  | 89,9                 | 623                              | 8908         | 100                             | 4,7                                       | 218,5        |
| 2032    | 52,3                 | 1,23                                  | 21,58   | 4061,9                           | 95,5                     | 45,6              | 591,43                         | 591,4                    | 17101,2                            | 16999,6                  | 91,2                 | 603                              | 9511         | 100                             | 4,0                                       | 222,5        |
| 2033    | 44,1                 | 1,04                                  | 23,20   | 4106,0                           | 96,6                     | 46,1              | 570,36                         | 570,4                    | 17671,5                            | 17570,0                  | 92,3                 | 578                              | 10089        | 100                             | 3,4                                       | 225,9        |
| 2034    | 36,5                 | 0,86                                  | 25,00   | 4142,5                           | 97,4                     | 46,5              | 550,44                         | 550,4                    | 18222,0                            | 18120,4                  | 93,4                 | 554                              | 10642        | 100                             | 2,8                                       | 228,7        |
| 2035    | 30,8                 | 0,72                                  | 28,13   | 4173,3                           | 98,1                     | 46,8              | 525,62                         | 525,6                    | 18747,6                            | 18646,1                  | 94,1                 | 526                              | 11168        | 100                             | 2,4                                       | 231,0        |
| 2036    | 25,8                 | 0,61                                  | 32,78   | 4199,1                           | 98,8                     | 47,1              | 505,84                         | 505,8                    | 19253,4                            | 19151,9                  | 94,9                 | 504                              | 11672        | 100                             | 2,0                                       | 233,0        |
| 2037    | 20,2                 | 0,48                                  | 38,18   | 4219,3                           | 99,2                     | 47,3              | 489,53                         | 489,5                    | 19743,0                            | 19641,4                  | 95,9                 | 485                              | 12157        | 100                             | 1,6                                       | 234,6        |
| 2038    | 16,4                 | 0,39                                  | 50,15   | 4235,7                           | 99,6                     | 47,5              | 460,56                         | 460,6                    | 20203,5                            | 20102,0                  | 96,4                 | 454                              | 12611        | 100                             | 1,3                                       | 235,8        |
| 2039    | 11,0                 | 0,26                                  | 67,48   | 4246,7                           | 99,9                     | 47,6              | 435,42                         | 435,4                    | 20638,9                            | 20537,4                  | 97,5                 | 427                              | 13038        | 100                             | 0,8                                       | 236,7        |
| 2040    | 5,3                  | 0,12                                  | 100,0   | 4252,0                           | 100,0                    | 47,7              | 419,64                         | 419,6                    | 21058,6                            | 20957,0                  | 98,7                 | 408                              | 13445        | 100                             | 0,4                                       | 237,1        |





Таблица П 5 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Годы | Ввод скважин из бурения |        |         | Ввод скважин из М-П |                                |                                    | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Выбытие скважин |                 | Фонд добывающих скважин на конец периода |              | Среднегод. дебит на 1 скв. |                  |
|------|-------------------------|--------|---------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------|
|      | Всего                   | добыв. | нагнет. | Всего               | из наблюд. фонда горизонта М-П | из добывающего фонда горизонта М-П |                                              |                                                | Всего           | в т. ч. нагнет. | Всего                                    | механи- зир. | нефти, т/сут               | жид-кости, т/сут |
| 2023 | 0                       | 0      | 0       | 1                   | 1                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 1                                        | 1            | 9,10                       | 14,28            |
| 2024 | 0                       | 0      | 0       | 1                   | 0                              | 1                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 2                                        | 2            | 5,77                       | 40,59            |
| 2025 | 0                       | 0      | 0       | 1                   | 0                              | 1                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 4,12                       | 29,48            |
| 2026 | 0                       | 0      | 0       | 1                   | 0                              | 1                                  | 0                                            | 0                                              | 1               | 0               | 3                                        | 3            | 3,12                       | 26,70            |
| 2027 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 2,78                       | 24,89            |
| 2028 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 2,64                       | 23,61            |
| 2029 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 2,38                       | 22,86            |
| 2030 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 2,14                       | 22,22            |
| 2031 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 1,90                       | 21,58            |
| 2032 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 1,28                       | 20,94            |
| 2033 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 0,96                       | 20,29            |
| 2034 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 0,65                       | 19,87            |
| 2035 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 0,57                       | 19,44            |
| 2036 | 0                       | 0      | 0       | 0                   | 0                              | 0                                  | 0                                            | 0                                              | 0               | 0               | 3                                        | 3            | 0,47                       | 18,47            |



Таблица П 6 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Год ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых, % | Кэф. нефтеотд., % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|-------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------|
|       |                      | Началь-ных                            | Текущих |                                 |                         |                   | Всего                          | В т.ч. механиз. способом | Всего                              | В т.ч. механиз. способом |                     | годо-вая                                  | накоп-ленная |
| 2023  | 1,4                  | 5,6                                   | 5,6     | 1,4                             | 5,6                     | 1,67              | 2,2                            | 2,2                      | 2,2                                | 2,2                      | 36,3                | 0,061                                     | 0,06         |
| 2024  | 2,7                  | 10,8                                  | 11,4    | 4,1                             | 16,4                    | 4,88              | 19,0                           | 19,0                     | 21,2                               | 21,2                     | 85,8                | 0,118                                     | 0,18         |
| 2025  | 3,2                  | 12,9                                  | 15,4    | 7,3                             | 29,3                    | 8,71              | 23,0                           | 23,0                     | 44,2                               | 44,2                     | 86,0                | 0,141                                     | 0,32         |
| 2026  | 2,9                  | 11,7                                  | 16,5    | 10,2                            | 40,9                    | 12,19             | 25,0                           | 25,0                     | 69,2                               | 69,2                     | 88,3                | 0,128                                     | 0,45         |
| 2027  | 2,6                  | 10,4                                  | 17,6    | 12,8                            | 51,4                    | 15,28             | 23,3                           | 23,3                     | 92,5                               | 92,5                     | 88,8                | 0,114                                     | 0,56         |
| 2028  | 2,5                  | 9,9                                   | 20,3    | 15,3                            | 61,2                    | 18,23             | 22,1                           | 22,1                     | 114,6                              | 114,6                    | 88,8                | 0,108                                     | 0,67         |
| 2029  | 2,2                  | 8,9                                   | 23,0    | 17,5                            | 70,1                    | 20,88             | 21,4                           | 21,4                     | 136,0                              | 136,0                    | 89,6                | 0,097                                     | 0,77         |
| 2030  | 2,0                  | 8,0                                   | 26,8    | 19,5                            | 78,2                    | 23,26             | 20,8                           | 20,8                     | 156,8                              | 156,8                    | 90,4                | 0,088                                     | 0,85         |
| 2031  | 1,8                  | 7,1                                   | 32,6    | 21,3                            | 85,3                    | 25,38             | 20,2                           | 20,2                     | 177,0                              | 177,0                    | 91,2                | 0,078                                     | 0,93         |
| 2032  | 1,2                  | 4,8                                   | 32,6    | 22,5                            | 90,1                    | 26,81             | 19,6                           | 19,6                     | 196,6                              | 196,6                    | 93,9                | 0,052                                     | 0,98         |
| 2033  | 0,9                  | 3,6                                   | 36,3    | 23,4                            | 93,7                    | 27,88             | 19,0                           | 19,0                     | 215,6                              | 215,6                    | 95,3                | 0,039                                     | 1,02         |
| 2034  | 0,6                  | 2,4224                                | 38,3    | 24,0                            | 96,1                    | 28,60             | 18,6                           | 18,6                     | 234,2                              | 234,2                    | 96,7                | 0,026                                     | 1,05         |
| 2035  | 0,5                  | 2,144                                 | 54,9    | 24,6                            | 98,2                    | 29,24             | 18,2                           | 18,2                     | 252,4                              | 252,4                    | 97,1                | 0,023                                     | 1,07         |
| 2036  | 0,4                  | 1,76                                  | 100,0   | 25,0                            | 100                     | 29,8              | 17,3                           | 17,3                     | 269,7                              | 269,7                    | 97,5                | 0,019                                     | 1,09         |



Таблица П 7 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разра-ботки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на нижезалегающий горизонт Pz |                                        |                                    | Выбытие скважин |                 | Перевод скв. в ППД |                         |                                   | Фонд добывающих скважин на конец периода |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                  |
|---------|-------------------------|--------|---------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                               |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-П | из добывающего фонда горизонта М-П | Всего           | в т. ч. нагнет. | Всего              | в т.ч. из наблюд. фонда | из действующего добывающего фонда | Всего                                    | механи-зир. |                | Нефти, т/сут               | Жид-кости, т/сут |
| 2021    | 1                       | 1      | 0       | 52                                            | 83,3                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38          | 4              | 9,2                        | 55,7             |
| 2022    | 1                       | 1      | 0       | 53                                            | 85,0                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 2                  | 2                       | 0                                 | 39                                       | 39          | 6              | 9,4                        | 54,9             |
| 2023    | 2                       | 2      | 0       | 55                                            | 88,4                                           | 1                                             | 1                                      | 0                                  | 0               | 0               | 2                  | 2                       | 0                                 | 42                                       | 42          | 8              | 9,0                        | 52,9             |
| 2024    | 2                       | 2      | 0       | 57                                            | 91,8                                           | 1                                             | 0                                      | 1                                  | 0               | 0               | 2                  | 0                       | 2                                 | 42                                       | 42          | 10             | 8,8                        | 52,2             |
| 2025    | 2                       | 2      | 0       | 59                                            | 95,2                                           | 1                                             | 0                                      | 1                                  | 0               | 0               | 1                  | 0                       | 1                                 | 43                                       | 43          | 11             | 8,2                        | 50,8             |
| 2026    | 1                       | 1      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 1                                             | 0                                      | 1                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 43                                       | 43          | 11             | 7,2                        | 50,0             |
| 2027    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 43                                       | 43          | 11             | 6,5                        | 49,6             |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 42                                       | 42          | 11             | 6,3                        | 49,2             |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 42                                       | 42          | 11             | 5,9                        | 48,9             |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 42                                       | 42          | 11             | 5,4                        | 48,5             |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 42                                       | 42          | 11             | 4,8                        | 47,8             |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 41                                       | 41          | 11             | 4,1                        | 47,2             |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 40                                       | 40          | 11             | 3,6                        | 46,6             |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 39                                       | 39          | 11             | 3,0                        | 46,2             |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38          | 11             | 2,6                        | 45,3             |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 0               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 38                                       | 38          | 11             | 2,2                        | 44,1             |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 4               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 34                                       | 34          | 11             | 1,8                        | 43,6             |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 2               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 32                                       | 32          | 11             | 1,6                        | 44,7             |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 31                                       | 31          | 11             | 1,1                        | 44,3             |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 60                                            | 96,9                                           | 0                                             | 0                                      | 0                                  | 1               | 0               | 0                  | 0                       | 0                                 | 30                                       | 30          | 11             | 0,6                        | 44,1             |



Таблица П 8 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+IV объекты. Контрактная территория ТОО «СО». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых, % | Коэф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|-------------|
|         |                      | Началь-ных                            | Текущих |                                  |                          |                    | Всего                          | В т.ч. механиз. способом | Всего                              | В т.ч. механиз. способом |                      | Годовая                          | Накоп-ленная | Годовая                                   | Накопленная |
| 2021    | 111,9                | 2,6                                   | 8,7     | 3102,3                           | 72,53                    | 34,5               | 680                            | 680                      | 10108                              | 10006                    | 83,5                 | 294                              | 3219         | 8,6                                       | 148,7       |
| 2022    | 112,4                | 2,6                                   | 9,6     | 3214,8                           | 75,16                    | 35,7               | 659                            | 659                      | 10767                              | 10666                    | 82,9                 | 354                              | 3573         | 8,6                                       | 157,4       |
| 2023    | 114,4                | 2,7                                   | 10,8    | 3329,1                           | 77,84                    | 37,0               | 668                            | 668                      | 11436                              | 11334                    | 82,9                 | 428                              | 4001         | 8,7                                       | 166,1       |
| 2024    | 115,0                | 2,7                                   | 12,1    | 3444,1                           | 80,53                    | 38,3               | 685                            | 685                      | 12120                              | 12019                    | 83,2                 | 499                              | 4501         | 8,7                                       | 174,8       |
| 2025    | 109,4                | 2,6                                   | 13,1    | 3553,5                           | 83,08                    | 39,5               | 674                            | 674                      | 12794                              | 12693                    | 83,8                 | 556                              | 5057         | 8,3                                       | 183,1       |
| 2026    | 96,1                 | 2,2                                   | 13,3    | 3649,6                           | 85,33                    | 40,6               | 671                            | 671                      | 13465                              | 13363                    | 85,7                 | 614                              | 5670         | 7,3                                       | 190,4       |
| 2027    | 87,8                 | 2,1                                   | 14,0    | 3737,4                           | 87,38                    | 41,5               | 665                            | 665                      | 14130                              | 14029                    | 86,8                 | 673                              | 6343         | 6,7                                       | 197,1       |
| 2028    | 83,0                 | 1,9                                   | 15,4    | 3820,4                           | 89,32                    | 42,5               | 653                            | 653                      | 14783                              | 14682                    | 87,3                 | 659                              | 7003         | 6,3                                       | 203,4       |
| 2029    | 77,3                 | 1,8                                   | 16,9    | 3897,7                           | 91,13                    | 43,3               | 642                            | 642                      | 15425                              | 15323                    | 87,9                 | 646                              | 7648         | 5,9                                       | 209,3       |
| 2030    | 70,3                 | 1,6                                   | 18,5    | 3968,0                           | 92,78                    | 44,1               | 636                            | 636                      | 16061                              | 15959                    | 88,9                 | 637                              | 8285         | 5,3                                       | 214,6       |
| 2031    | 62,9                 | 1,5                                   | 20,4    | 4030,9                           | 94,25                    | 44,8               | 626                            | 626                      | 16687                              | 16585                    | 90,0                 | 623                              | 8908         | 4,8                                       | 219,4       |
| 2032    | 53,5                 | 1,3                                   | 21,7    | 4084,4                           | 95,50                    | 45,4               | 611                            | 611                      | 17298                              | 17196                    | 91,2                 | 603                              | 9511         | 4,1                                       | 223,5       |
| 2033    | 45,0                 | 1,1                                   | 23,4    | 4129,4                           | 96,55                    | 45,9               | 589                            | 589                      | 17887                              | 17786                    | 92,4                 | 578                              | 10089        | 3,4                                       | 226,9       |
| 2034    | 37,1                 | 0,9                                   | 25,1    | 4166,5                           | 97,42                    | 46,3               | 569                            | 569                      | 18456                              | 18355                    | 93,5                 | 554                              | 10642        | 2,8                                       | 229,7       |
| 2035    | 31,3                 | 0,7                                   | 28,4    | 4197,9                           | 98,15                    | 46,7               | 544                            | 544                      | 19000                              | 18898                    | 94,2                 | 526                              | 11168        | 2,4                                       | 232,1       |
| 2036    | 26,2                 | 0,6                                   | 33,2    | 4224,1                           | 98,76                    | 47,0               | 523                            | 523                      | 19523                              | 19422                    | 95,0                 | 504                              | 11672        | 2,0                                       | 234,1       |
| 2037    | 20,2                 | 0,5                                   | 38,2    | 4244,3                           | 99,24                    | 47,2               | 490                            | 490                      | 20013                              | 19911                    | 95,9                 | 485                              | 12157        | 1,6                                       | 235,7       |
| 2038    | 16,4                 | 0,4                                   | 50,2    | 4260,7                           | 99,62                    | 47,4               | 461                            | 461                      | 20473                              | 20372                    | 96,4                 | 454                              | 12611        | 1,3                                       | 236,9       |
| 2039    | 11,0                 | 0,3                                   | 67,5    | 4271,7                           | 99,88                    | 47,5               | 435                            | 435                      | 20909                              | 20807                    | 97,5                 | 427                              | 13038        | 0,8                                       | 237,8       |
| 2040    | 5,3                  | 0,1                                   | 100,0   | 4277,0                           | 100,00                   | 47,5               | 420                            | 420                      | 21328                              | 21227                    | 98,7                 | 408                              | 13445        | 0,4                                       | 238,2       |



Таблица П 9 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКРР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Перевод скважин на низезалегающий горизонт Pz |                                         |                                     | Перевод скважин на низезалегающий горизонт Ю-I | Ввод скважин из других категорий | Выбытие скважин |                 | Перевод скв. врем. дающих нефть в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                  | Приемистость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|-------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------|
|         | Всего                   | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего                                         | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II |                                                |                                  | Всего           | в т. ч. нагнет. |                                       | Всего                                    | механи-зир. |                | нефти, т/сут               | жид-кости, т/сут |                                     |
| 2021    | 0                       | 0      | 0       | 35                                           | 55,30                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 8              | 7,1                        | 90,4             | 203,1                               |
| 2022    | 3                       | 3      | 0       | 38                                           | 60,30                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 2                                | 0               | 0               | 1                                     | 28                                       | 28          | 9              | 6,0                        | 67,1             | 176,6                               |
| 2023    | 3                       | 3      | 0       | 41                                           | 65,30                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 31                                       | 31          | 9              | 5,8                        | 58,7             | 172,7                               |
| 2024    | 2                       | 2      | 0       | 43                                           | 68,70                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 2                                              | 0                                | 0               | 0               | 1                                     | 30                                       | 30          | 10             | 5,0                        | 57,4             | 119,2                               |
| 2025    | 1                       | 1      | 0       | 44                                           | 70,40                                          | 1                                             | 1                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 30                                       | 30          | 10             | 4,3                        | 56,7             | 123,7                               |
| 2026    | 0                       | 0      | 0       | 44                                           | 70,40                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 30                                       | 30          | 10             | 3,7                        | 56,6             | 124,0                               |
| 2027    | 1                       | 1      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 1                                             | 0                                       | 1                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 28                                       | 28          | 10             | 3,5                        | 57,3             | 122,2                               |
| 2028    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 27                                       | 27          | 10             | 3,3                        | 59,5             | 119,7                               |
| 2029    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 27                                       | 27          | 10             | 3,0                        | 60,2             | 121,4                               |
| 2030    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 27                                       | 27          | 10             | 2,7                        | 60,0             | 122,1                               |
| 2031    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 27                                       | 27          | 10             | 2,5                        | 61,0             | 126,7                               |
| 2032    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 2               | 0               | 0                                     | 25                                       | 25          | 10             | 2,5                        | 62,7             | 128,1                               |
| 2033    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 24                                       | 24          | 10             | 2,4                        | 66,2             | 126,6                               |
| 2034    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 2,4                        | 69,0             | 129,9                               |
| 2035    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 2,2                        | 68,7             | 126,4                               |
| 2036    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 2,0                        | 68,9             | 129,5                               |
| 2037    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 23                                       | 23          | 10             | 1,9                        | 69,2             | 132,8                               |
| 2038    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 22                                       | 22          | 10             | 1,8                        | 68,3             | 133,8                               |
| 2039    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 21                                       | 21          | 10             | 1,7                        | 69,4             | 137,1                               |
| 2040    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 20                                       | 20          | 10             | 1,7                        | 71,7             | 139,0                               |
| 2041    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 19                                       | 19          | 10             | 1,7                        | 75,6             | 142,1                               |
| 2042    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 18                                       | 18          | 10             | 1,5                        | 71,2             | 126,8                               |
| 2043    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 16                                       | 16          | 9              | 1,3                        | 68,9             | 122,3                               |
| 2044    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 16                                       | 16          | 9              | 1,2                        | 63,6             | 109,4                               |
| 2045    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 16                                       | 16          | 9              | 1,0                        | 57,1             | 98,1                                |
| 2046    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 1               | 0               | 0                                     | 15                                       | 15          | 9              | 0,9                        | 53,0             | 88,2                                |
| 2047    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 15                                       | 15          | 9              | 0,6                        | 40,8             | 65,6                                |
| 2048    | 0                       | 0      | 0       | 45                                           | 72,10                                          | 0                                             | 0                                       | 0                                   | 0                                              | 0                                | 0               | 0               | 0                                     | 15                                       | 15          | 9              | 0,5                        | 34,0             | 54,6                                |



Таблица П 10 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I объект (основная залежь горизонта М-II). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Козф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Компен-сация отбор. закачкой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | началь-ных                            | текущих |                                  |                               |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая                          | накоп-ленная |                                 | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 49,4                 | 1,6                                   | 8,4     | 2478                             | 82,2                          | 39,5              | 520,32                         | 520,3                    | 5908,4                             | 5783,5                   | 90,5                 | 463,5                            | 2847,2       | 69,3                            | 3,8                                       | 80,7         |
| 2022    | 52,3                 | 1,7                                   | 9,7     | 2531                             | 83,9                          | 40,3              | 533,96                         | 534,0                    | 6442,4                             | 6317,5                   | 90,2                 | 368,2                            | 3215,4       | 64,8                            | 3,9                                       | 84,6         |
| 2023    | 56,2                 | 1,9                                   | 11,6    | 2587                             | 85,8                          | 41,2              | 540,20                         | 540,2                    | 6982,6                             | 6857,7                   | 89,6                 | 348,8                            | 3564,2       | 64,4                            | 4,2                                       | 88,8         |
| 2024    | 47,1                 | 1,6                                   | 11,0    | 2634                             | 87,4                          | 41,9              | 546,33                         | 546,3                    | 7528,9                             | 7404,0                   | 91,4                 | 371,9                            | 3936,1       | 100                             | 3,5                                       | 92,3         |
| 2025    | 40,0                 | 1,3                                   | 10,5    | 2674                             | 88,7                          | 42,6              | 531,24                         | 531,2                    | 8060,2                             | 7935,2                   | 92,5                 | 386,0                            | 4322,1       | 100                             | 3,0                                       | 95,3         |
| 2026    | 34,5                 | 1,1                                   | 10,1    | 2708                             | 89,8                          | 43,1              | 529,97                         | 530,0                    | 8590,1                             | 8465,2                   | 93,5                 | 387,0                            | 4709,0       | 100                             | 2,6                                       | 97,8         |
| 2027    | 30,9                 | 1,0                                   | 10,1    | 2739                             | 90,9                          | 43,6              | 518,65                         | 518,7                    | 9108,8                             | 8983,9                   | 94,0                 | 381,3                            | 5090,3       | 100                             | 2,3                                       | 100,1        |
| 2028    | 27,7                 | 0,9                                   | 10,0    | 2767                             | 91,8                          | 44,1              | 510,39                         | 510,4                    | 9619,2                             | 9494,3                   | 94,6                 | 373,4                            | 5463,7       | 100                             | 2,1                                       | 102,2        |
| 2029    | 25,0                 | 0,8                                   | 10,1    | 2792                             | 92,6                          | 44,5              | 507,15                         | 507,2                    | 10126,3                            | 10001,4                  | 95,1                 | 378,8                            | 5842,5       | 100                             | 1,9                                       | 104,0        |
| 2030    | 23,0                 | 0,8                                   | 10,3    | 2815                             | 93,4                          | 44,8              | 505,68                         | 505,7                    | 10632,0                            | 10507,1                  | 95,5                 | 381,1                            | 6223,6       | 100                             | 1,7                                       | 105,7        |
| 2031    | 21,2                 | 0,7                                   | 10,6    | 2836                             | 94,1                          | 45,2              | 514,04                         | 514,0                    | 11146,1                            | 11021,1                  | 95,9                 | 395,4                            | 6619,0       | 100                             | 1,6                                       | 107,3        |
| 2032    | 19,5                 | 0,6                                   | 10,9    | 2856                             | 94,7                          | 45,5              | 509,01                         | 509,0                    | 11655,1                            | 11530,1                  | 96,2                 | 399,7                            | 7018,7       | 100                             | 1,5                                       | 108,8        |
| 2033    | 18,2                 | 0,6                                   | 11,4    | 2874                             | 95,3                          | 45,8              | 505,90                         | 505,9                    | 12161,0                            | 12036,0                  | 96,4                 | 395,2                            | 7413,9       | 100                             | 1,4                                       | 110,2        |
| 2034    | 17,1                 | 0,6                                   | 12,1    | 2891                             | 95,9                          | 46,0              | 505,82                         | 505,8                    | 12666,8                            | 12541,9                  | 96,6                 | 405,2                            | 7819,1       | 100                             | 1,3                                       | 111,5        |
| 2035    | 15,5                 | 0,5                                   | 12,5    | 2906                             | 96,4                          | 46,3              | 493,21                         | 493,2                    | 13160,0                            | 13035,1                  | 96,9                 | 394,4                            | 8213,5       | 100                             | 1,2                                       | 112,6        |
| 2036    | 14,5                 | 0,5                                   | 13,4    | 2921                             | 96,9                          | 46,5              | 494,88                         | 494,9                    | 13654,9                            | 13530,0                  | 97,1                 | 404,2                            | 8617,8       | 100                             | 1,1                                       | 113,8        |
| 2037    | 13,7                 | 0,5                                   | 14,6    | 2935                             | 97,3                          | 46,7              | 496,71                         | 496,7                    | 14151,6                            | 14026,7                  | 97,2                 | 414,4                            | 9032,1       | 100                             | 1,0                                       | 114,8        |
| 2038    | 12,4                 | 0,4                                   | 15,4    | 2947                             | 97,7                          | 46,9              | 479,43                         | 479,4                    | 14631,0                            | 14506,1                  | 97,4                 | 417,6                            | 9449,8       | 100                             | 0,9                                       | 115,7        |
| 2039    | 11,5                 | 0,4                                   | 16,8    | 2958                             | 98,1                          | 47,1              | 465,76                         | 465,8                    | 15096,8                            | 14971,9                  | 97,5                 | 427,9                            | 9877,7       | 100                             | 0,9                                       | 116,6        |
| 2040    | 10,6                 | 0,4                                   | 18,8    | 2969                             | 98,5                          | 47,3              | 458,56                         | 458,6                    | 15555,4                            | 15430,4                  | 97,7                 | 433,8                            | 10311,5      | 100                             | 0,8                                       | 117,4        |
| 2041    | 10,1                 | 0,3                                   | 21,9    | 2979                             | 98,8                          | 47,4              | 460,04                         | 460,0                    | 16015,4                            | 15890,4                  | 97,8                 | 443,5                            | 10755,0      | 100                             | 0,8                                       | 118,2        |
| 2042    | 8,5                  | 0,3                                   | 23,6    | 2988                             | 99,1                          | 47,6              | 411,03                         | 411,0                    | 16426,4                            | 16301,5                  | 97,9                 | 395,6                            | 11150,7      | 100                             | 0,6                                       | 118,8        |
| 2043    | 6,9                  | 0,2                                   | 25,3    | 2995                             | 99,3                          | 47,7              | 354,83                         | 354,8                    | 16781,2                            | 16656,3                  | 98,0                 | 343,6                            | 11494,2      | 100                             | 0,5                                       | 119,4        |
| 2044    | 5,9                  | 0,2                                   | 28,8    | 3000                             | 99,5                          | 47,8              | 317,54                         | 317,5                    | 17098,8                            | 16973,8                  | 98,1                 | 307,2                            | 11801,4      | 100                             | 0,5                                       | 119,8        |
| 2045    | 5,0                  | 0,2                                   | 34,4    | 3005                             | 99,7                          | 47,8              | 284,97                         | 285,0                    | 17383,8                            | 17258,8                  | 98,2                 | 275,5                            | 12077,0      | 100                             | 0,4                                       | 120,2        |
| 2046    | 4,3                  | 0,1                                   | 44,5    | 3010                             | 99,8                          | 47,9              | 256,56                         | 256,6                    | 17640,3                            | 17515,4                  | 98,3                 | 247,9                            | 12324,8      | 100                             | 0,3                                       | 120,5        |
| 2047    | 3,0                  | 0,1                                   | 56,2    | 3013                             | 99,9                          | 48,0              | 190,90                         | 190,9                    | 17831,2                            | 17706,3                  | 98,4                 | 184,3                            | 12509,1      | 100                             | 0,2                                       | 120,8        |
| 2048    | 2,33                 | 0,1                                   | 100,0   | 3015,00                          | 100,0                         | 48,0              | 158,93                         | 158,9                    | 17990,1                            | 17865,2                  | 98,5                 | 153,3                            | 12662,4      | 100                             | 0,2                                       | 121,0        |





Таблица П 11 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-II+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разра-ботки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Выбытие скважин |         | Перевод скв. врем. дающих нефть в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 | Приемистость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|------------------------------|--------|---------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                               |                                                | добыв.          | нагнет. |                                       | Всего                                    | механи-зир. |                | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |                                     |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 0                                     | 7                                        | 7           | 2              | 4,5                        | 14,5            | 13,5                                |
| 2022    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                     | 6                                        | 6           | 3              | 5,0                        | 15,8            | 14,4                                |
| 2023    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                     | 5                                        | 5           | 4              | 5,2                        | 17,5            | 11,5                                |
| 2024    | 0                            | 0      | 0       | 13                                            | 20                                             | 0               | 0       | 1                                     | 4                                        | 4           | 5              | 4,4                        | 16,8            | 8,5                                 |
| 2025    | 2                            | 2      | 0       | 15                                            | 23                                             | 0               | 0       | 0                                     | 6                                        | 6           | 5              | 4,2                        | 17,0            | 11,1                                |
| 2026    | 2                            | 2      | 0       | 17                                            | 27                                             | 0               | 0       | 0                                     | 8                                        | 8           | 5              | 4,0                        | 20,9            | 21,4                                |
| 2027    | 2                            | 2      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 10                                       | 10          | 5              | 4,1                        | 23,7            | 32,8                                |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 3,6                        | 23,3            | 34,7                                |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 3,7                        | 22,9            | 34,8                                |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 3,5                        | 22,5            | 34,0                                |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 3,3                        | 22,1            | 33,3                                |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 3,1                        | 21,4            | 32,1                                |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 9                                        | 9           | 5              | 2,9                        | 20,9            | 31,2                                |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 2               | 0       | 0                                     | 7                                        | 7           | 5              | 3,1                        | 26,4            | 30,7                                |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 7                                        | 7           | 5              | 3,4                        | 26,4            | 30,6                                |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 7                                        | 7           | 5              | 3,3                        | 26,4            | 30,5                                |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 7                                        | 7           | 5              | 3,0                        | 26,3            | 30,2                                |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                     | 6                                        | 6           | 5              | 3,0                        | 28,2            | 29,8                                |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 6                                        | 6           | 5              | 2,9                        | 30,3            | 29,5                                |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 1               | 0       | 0                                     | 5                                        | 5           | 5              | 2,9                        | 32,4            | 28,8                                |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 5                                        | 5           | 5              | 2,7                        | 35,0            | 28,0                                |
| 2042    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 5                                        | 5           | 5              | 1,9                        | 32,0            | 25,4                                |
| 2043    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 5                                        | 5           | 5              | 1,3                        | 31,3            | 24,5                                |
| 2044    | 0                            | 0      | 0       | 19                                            | 30                                             | 0               | 0       | 0                                     | 5                                        | 5           | 5              | 0,9                        | 29,8            | 23,1                                |



Таблица П 12 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. II объект (залежь нефти в р-не скв. ЗК-1 горизонта М-II+залежь нефти в районе скважины ЗК-19 горизонта PZ). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых зап., % | Коеф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продук-ции, % | Закачка воды, тыс.м³ |              | Компен-сация отбор. закачкой, % | Добыча нефтяного газа, млн.м³ |              |
|---------|---------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------|
|         |                     | началь-ных                            | текущих |                                  |                               |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                      | годовая              | накоп-ленная |                                 | годовая                       | накоп-ленная |
| 2021    | 12,0                | 5,3                                   | 6,8     | 62,7                             | 27,5                          | 4,1               | 34,8                           | 34,8                     | 169,1                              | 169,1                    | 65,5                 | 1,2                  | 4,2          | 3                               | 0,6                           | 2,1          |
| 2022    | 10,2                | 4,5                                   | 6,2     | 72,9                             | 32,0                          | 4,8               | 32,1                           | 32,1                     | 201,2                              | 201,2                    | 68,2                 | 11,2                 | 15,5         | 30,3                            | 0,5                           | 2,6          |
| 2023    | 8,9                 | 3,9                                   | 5,7     | 81,8                             | 35,9                          | 5,4               | 30,1                           | 30,1                     | 231,3                              | 231,2                    | 70,4                 | 12,6                 | 28,0         | 36,7                            | 0,4                           | 3,0          |
| 2024    | 6,2                 | 2,7                                   | 4,2     | 88,0                             | 38,6                          | 5,8               | 23,6                           | 23,6                     | 254,8                              | 254,8                    | 73,7                 | 11,9                 | 40,0         | 45,3                            | 0,3                           | 3,3          |
| 2025    | 6,6                 | 2,9                                   | 4,7     | 94,6                             | 41,5                          | 6,2               | 26,5                           | 26,5                     | 281,3                              | 281,3                    | 75,1                 | 17,3                 | 57,3         | 58,9                            | 0,3                           | 3,6          |
| 2026    | 8,7                 | 3,8                                   | 6,5     | 103,3                            | 45,3                          | 6,8               | 45,5                           | 45,5                     | 326,9                              | 326,9                    | 80,9                 | 33,4                 | 90,7         | 68,4                            | 0,4                           | 4,1          |
| 2027    | 11,5                | 5,0                                   | 9,2     | 114,8                            | 50,4                          | 7,5               | 66,5                           | 66,5                     | 393,4                              | 393,3                    | 82,7                 | 51,2                 | 141,9        | 72,6                            | 0,6                           | 4,6          |
| 2028    | 10,8                | 4,7                                   | 9,5     | 125,6                            | 55,1                          | 8,2               | 65,5                           | 65,5                     | 458,8                              | 458,8                    | 83,5                 | 54,2                 | 196,1        | 78,4                            | 0,5                           | 5,1          |
| 2029    | 10,3                | 4,5                                   | 10,1    | 135,9                            | 59,6                          | 8,9               | 64,4                           | 64,4                     | 523,2                              | 523,2                    | 84,0                 | 54,2                 | 250,4        | 80                              | 0,5                           | 5,6          |
| 2030    | 9,8                 | 4,3                                   | 10,6    | 145,7                            | 63,9                          | 9,5               | 63,2                           | 63,2                     | 586,4                              | 586,4                    | 84,5                 | 53,1                 | 303,5        | 80                              | 0,5                           | 6,1          |
| 2031    | 9,3                 | 4,1                                   | 11,3    | 155,0                            | 68,0                          | 10,1              | 62,0                           | 62,0                     | 648,4                              | 648,4                    | 85,0                 | 51,9                 | 355,4        | 80                              | 0,5                           | 6,6          |
| 2032    | 8,7                 | 3,8                                   | 11,9    | 163,7                            | 71,8                          | 10,7              | 60,0                           | 60,0                     | 708,4                              | 708,4                    | 85,5                 | 50,1                 | 405,5        | 80                              | 0,4                           | 7,0          |
| 2033    | 8,2                 | 3,6                                   | 12,8    | 171,9                            | 75,4                          | 11,3              | 58,6                           | 58,6                     | 767,0                              | 767,0                    | 86,0                 | 48,8                 | 454,2        | 80                              | 0,4                           | 7,4          |
| 2034    | 7,8                 | 3,4                                   | 13,9    | 179,7                            | 78,8                          | 11,8              | 57,8                           | 57,8                     | 824,8                              | 824,7                    | 86,5                 | 48,0                 | 502,2        | 80                              | 0,4                           | 7,8          |
| 2035    | 7,5                 | 3,3                                   | 15,5    | 187,2                            | 82,1                          | 12,3              | 57,7                           | 57,7                     | 882,5                              | 882,4                    | 87,0                 | 47,7                 | 549,9        | 80                              | 0,4                           | 8,1          |
| 2036    | 7,2                 | 3,2                                   | 17,7    | 194,4                            | 85,3                          | 12,7              | 57,6                           | 57,6                     | 940,1                              | 940,0                    | 87,5                 | 47,5                 | 597,4        | 80                              | 0,3                           | 8,5          |
| 2037    | 6,6                 | 2,9                                   | 19,6    | 201,0                            | 88,2                          | 13,2              | 57,4                           | 57,4                     | 997,4                              | 997,4                    | 88,5                 | 47,1                 | 644,5        | 80                              | 0,3                           | 8,8          |
| 2038    | 6                   | 2,6                                   | 22,2    | 207,0                            | 90,8                          | 13,5              | 57,1                           | 57,1                     | 1054,6                             | 1054,6                   | 89,5                 | 46,6                 | 691,1        | 80                              | 0,3                           | 9,1          |
| 2039    | 5,5                 | 2,4                                   | 26,2    | 212,5                            | 93,2                          | 13,9              | 56,7                           | 56,7                     | 1111,3                             | 1111,3                   | 90,3                 | 46,0                 | 737,0        | 80                              | 0,3                           | 9,3          |
| 2040    | 4,9                 | 2,1                                   | 31,6    | 217,4                            | 95,4                          | 14,2              | 55,7                           | 55,7                     | 1167,0                             | 1167,0                   | 91,2                 | 44,9                 | 781,9        | 80                              | 0,2                           | 9,6          |
| 2041    | 4,2                 | 1,8                                   | 39,6    | 221,6                            | 97,2                          | 14,5              | 54,5                           | 54,5                     | 1221,5                             | 1221,5                   | 92,3                 | 43,7                 | 825,6        | 80,0                            | 0,2                           | 9,8          |
| 2042    | 3,0                 | 1,3                                   | 46,9    | 224,6                            | 98,5                          | 14,7              | 50,0                           | 50,0                     | 1271,5                             | 1271,5                   | 94,0                 | 39,6                 | 865,2        | 80,0                            | 0,1                           | 9,9          |
| 2043    | 2,0                 | 0,9                                   | 58,9    | 226,6                            | 99,4                          | 14,8              | 48,8                           | 48,8                     | 1320,3                             | 1320,3                   | 95,9                 | 38,2                 | 903,4        | 80,0                            | 0,1                           | 10,0         |
| 2044    | 1,4                 | 0,6                                   | 100,0   | 228,0                            | 100,0                         | 14,9              | 46,4                           | 46,4                     | 1366,7                             | 1366,7                   | 97,0                 | 36,1                 | 939,5        | 80,0                            | 0,1                           | 10,1         |





Таблица П 13 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-I). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | перевод с горизонта М-II | Выбытие скважин |         | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------|------------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                              |                                                |                          | добыв.          | нагнет. | Всего                                    | механизир. | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 2,1                        | 21,2            |
| 2022    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 2,0                        | 21,8            |
| 2023    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,7                        | 20,2            |
| 2024    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,4                        | 17,4            |
| 2025    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 1,2                        | 16,9            |
| 2026    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 2                        | 1               | 0       | 2                                        | 2          | 2,8                        | 30,3            |
| 2027    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 4,6                        | 71,3            |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,6                        | 65,3            |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,9                        | 61,1            |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,7                        | 59,1            |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,5                        | 56,6            |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,4                        | 54,9            |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,2                        | 52,2            |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,0                        | 50,0            |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,9                        | 47,9            |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,7                        | 45,4            |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,6                        | 43,8            |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,4                        | 41,3            |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,2                        | 37,9            |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,1                        | 33,8            |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,65                                           | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 0,9                        | 29,5            |
| 2042    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,65                                           | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 0,7                        | 25,9            |
| 2043    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,65                                           | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 0,6                        | 21,2            |
| 2044    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,65                                           | 0                        | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 0,4                        | 18,0            |



Таблица П 14 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. III объект (горизонт Ю-I). Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс.т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накоп-ленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извле-каемых, % | Коэф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|---------|---------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|         |                     | начальных                             | текущих |                                  |                          |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                                   | накопленная |
| 2021    | 0,73                | 1,4                                   | 2,9     | 28,25                            | 53                       | 15,2               | 7,5                            | 7,5                      | 49,70                              | 41,4                     | 90,3                | 0,2                                       | 2,0         |
| 2022    | 0,62                | 1,2                                   | 2,5     | 28,87                            | 54                       | 15,5               | 6,8                            | 6,8                      | 56,50                              | 48,2                     | 90,4                | 0,1                                       | 2,2         |
| 2023    | 0,54                | 1,0                                   | 2,2     | 29,41                            | 55                       | 15,8               | 6,3                            | 6,3                      | 62,80                              | 54,5                     | 90,9                | 0,1                                       | 2,3         |
| 2024    | 0,45                | 0,8                                   | 1,9     | 29,86                            | 56                       | 16,1               | 5,4                            | 5,4                      | 68,22                              | 59,9                     | 91,7                | 0,1                                       | 2,4         |
| 2025    | 0,38                | 0,7                                   | 1,6     | 30,24                            | 57                       | 16,3               | 5,3                            | 5,3                      | 73,50                              | 65,2                     | 92,8                | 0,1                                       | 2,5         |
| 2026    | 1,30                | 2,5                                   | 5,7     | 31,54                            | 60                       | 17,0               | 18,9                           | 18,9                     | 92,39                              | 84,1                     | 93,1                | 0,3                                       | 2,8         |
| 2027    | 2,85                | 5,4                                   | 13,3    | 34,39                            | 65                       | 18,5               | 44,5                           | 44,5                     | 136,90                             | 128,6                    | 93,6                | 0,6                                       | 3,4         |
| 2028    | 2,24                | 4,2                                   | 12,0    | 36,63                            | 69                       | 19,7               | 40,7                           | 40,7                     | 177,65                             | 169,3                    | 94,5                | 0,5                                       | 3,9         |
| 2029    | 1,80                | 3,4                                   | 11,0    | 38,43                            | 73                       | 20,7               | 38,1                           | 38,1                     | 215,79                             | 207,5                    | 95,3                | 0,4                                       | 4,3         |
| 2030    | 1,70                | 3,2                                   | 11,7    | 40,13                            | 76                       | 21,6               | 36,9                           | 36,9                     | 252,67                             | 244,4                    | 95,4                | 0,4                                       | 4,7         |
| 2031    | 1,59                | 3,0                                   | 12,4    | 41,72                            | 79                       | 22,4               | 35,4                           | 35,4                     | 288,02                             | 279,7                    | 95,5                | 0,4                                       | 5,1         |
| 2032    | 1,49                | 2,8                                   | 13,2    | 43,21                            | 82                       | 23,2               | 34,3                           | 34,3                     | 322,32                             | 314,0                    | 95,7                | 0,3                                       | 5,4         |
| 2033    | 1,37                | 2,6                                   | 14,0    | 44,58                            | 84                       | 24,0               | 32,6                           | 32,6                     | 354,92                             | 346,6                    | 95,8                | 0,3                                       | 5,7         |
| 2034    | 1,26                | 2,4                                   | 15,0    | 45,84                            | 86                       | 24,6               | 31,2                           | 31,2                     | 386,13                             | 377,8                    | 96,0                | 0,3                                       | 6,0         |
| 2035    | 1,17                | 2,2                                   | 16,3    | 47,01                            | 89                       | 25,3               | 29,9                           | 29,9                     | 416,04                             | 407,7                    | 96,1                | 0,3                                       | 6,3         |
| 2036    | 1,06                | 2,0                                   | 17,7    | 48,07                            | 91                       | 25,8               | 28,3                           | 28,3                     | 444,35                             | 436,0                    | 96,3                | 0,2                                       | 6,5         |
| 2037    | 0,98                | 1,8                                   | 19,9    | 49,05                            | 93                       | 26,4               | 27,4                           | 27,4                     | 471,72                             | 463,4                    | 96,4                | 0,2                                       | 6,7         |
| 2038    | 0,88                | 1,7                                   | 22,3    | 49,93                            | 94                       | 26,8               | 25,8                           | 25,8                     | 497,49                             | 489,2                    | 96,6                | 0,2                                       | 6,9         |
| 2039    | 0,78                | 1,5                                   | 25,4    | 50,71                            | 96                       | 27,3               | 23,7                           | 23,7                     | 521,17                             | 512,9                    | 96,7                | 0,2                                       | 7,1         |
| 2040    | 0,67                | 1,26                                  | 29,26   | 51,38                            | 96,9                     | 27,62              | 21,1                           | 21,1                     | 542,26                             | 533,95                   | 96,82               | 0,15                                      | 7,24        |
| 2041    | 0,56                | 1,06                                  | 34,57   | 51,94                            | 98,0                     | 27,92              | 18,4                           | 18,4                     | 560,70                             | 552,38                   | 96,96               | 0,13                                      | 7,37        |
| 2042    | 0,45                | 0,85                                  | 42,45   | 52,39                            | 98,9                     | 28,17              | 16,2                           | 16,2                     | 576,90                             | 568,58                   | 97,22               | 0,10                                      | 7,47        |
| 2043    | 0,35                | 0,66                                  | 57,38   | 52,74                            | 99,5                     | 28,35              | 13,2                           | 13,2                     | 590,10                             | 581,79                   | 97,35               | 0,08                                      | 7,55        |
| 2044    | 0,26                | 0,49                                  | 100,00  | 53,00                            | 100                      | 28,49              | 11,2                           | 11,2                     | 601,32                             | 593,01                   | 97,68               | 0,06                                      | 7,61        |



Таблица П 15 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод скважин |                                         |                                     | Выбытие скважин |         | Фонд добывающих скважин на конец периода |            | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 |
|---------|------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------|------------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                              |                                                | Всего        | в т.ч., из наблюд. фонда горизонта М-II | из добывающего фонда горизонта М-II | добыв.          | нагнет. | Всего                                    | механизир. | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |
| 2025    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 1            | 1                                       | 0                                   | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 9,3                        | 91,3            |
| 2026    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 1                                        | 1          | 8,7                        | 87,2            |
| 2027    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 1            | 0                                       | 1                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 5,4                        | 56,7            |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,8                        | 42,2            |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,7                        | 41,4            |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,4                        | 40,4            |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,2                        | 39,6            |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 3,0                        | 38,7            |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,9                        | 37,9            |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,7                        | 36,9            |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,6                        | 35,7            |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,5                        | 35,0            |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,2                        | 34,0            |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 2,0                        | 32,8            |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,9                        | 31,2            |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 1                                            | 1,7                                            | 0            | 0                                       | 0                                   | 0               | 0       | 2                                        | 2          | 1,7                        | 30,2            |



Таблица П 16 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. IV объект (горизонт PZ). Контрактная территория АО «ПККР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Годы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых, % | Коэф. нефте-отд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |             |
|------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|      |                      | начальных                             | текущих |                                 |                         |                    | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                                   | накопленная |
| 2025 | 2,9                  | 9,4                                   | 9,5     | 3,5                             | 11,3                    | 3,2                | 28,5                           | 28,5                     | 5,8                                | 5,8                      | 89,8                | 0,1                                       | 0,2         |
| 2026 | 2,7                  | 8,7                                   | 9,8     | 6,2                             | 20,0                    | 5,6                | 27,2                           | 27,2                     | 24,3                               | 24,3                     | 90,1                | 0,1                                       | 0,3         |
| 2027 | 2,5                  | 8,2                                   | 10,2    | 8,7                             | 28,4                    | 7,9                | 26,5                           | 26,5                     | 53,8                               | 53,8                     | 90,4                | 0,1                                       | 0,4         |
| 2028 | 2,4                  | 7,7                                   | 10,8    | 11,1                            | 35,8                    | 10,0               | 26,3                           | 26,3                     | 82,7                               | 82,7                     | 90,9                | 0,1                                       | 0,5         |
| 2029 | 2,3                  | 7,3                                   | 11,5    | 13,4                            | 43,2                    | 12,1               | 25,9                           | 25,9                     | 110,8                              | 110,8                    | 91,2                | 0,1                                       | 0,6         |
| 2030 | 2,2                  | 6,9                                   | 12,2    | 15,6                            | 50,0                    | 14,0               | 25,2                           | 25,2                     | 138,0                              | 138,0                    | 91,5                | 0,1                                       | 0,8         |
| 2031 | 2,0                  | 6,5                                   | 13,1    | 17,6                            | 56,8                    | 15,9               | 24,7                           | 24,7                     | 164,1                              | 164,1                    | 91,8                | 0,1                                       | 0,8         |
| 2032 | 1,9                  | 6,1                                   | 14,2    | 19,5                            | 62,9                    | 17,6               | 24,1                           | 24,1                     | 188,9                              | 188,9                    | 92,1                | 0,1                                       | 0,9         |
| 2033 | 1,8                  | 5,8                                   | 15,5    | 21,3                            | 69,0                    | 19,3               | 23,7                           | 23,7                     | 212,5                              | 212,5                    | 92,4                | 0,1                                       | 1,0         |
| 2034 | 1,7                  | 5,5                                   | 17,5    | 23,0                            | 74,8                    | 20,9               | 23,0                           | 23,0                     | 234,9                              | 234,9                    | 92,6                | 0,1                                       | 1,1         |
| 2035 | 1,6                  | 5,2                                   | 20,1    | 24,6                            | 80,6                    | 22,5               | 22,3                           | 22,3                     | 256,2                              | 256,2                    | 92,8                | 0,1                                       | 1,2         |
| 2036 | 1,5                  | 4,9                                   | 23,9    | 26,1                            | 86,1                    | 24,1               | 21,8                           | 21,8                     | 276,4                              | 276,4                    | 93,0                | 0,1                                       | 1,3         |
| 2037 | 1,4                  | 4,5                                   | 28,6    | 27,5                            | 91,6                    | 25,6               | 21,2                           | 21,2                     | 295,6                              | 295,6                    | 93,4                | 0,1                                       | 1,3         |
| 2038 | 1,3                  | 4,1                                   | 36,5    | 28,8                            | 95,5                    | 26,7               | 20,5                           | 20,5                     | 313,1                              | 313,1                    | 93,8                | 0,1                                       | 1,4         |
| 2039 | 1,2                  | 3,7                                   | 52,3    | 29,9                            | 98,4                    | 27,5               | 19,5                           | 19,5                     | 329,2                              | 329,2                    | 94,1                | 0,1                                       | 1,4         |
| 2040 | 1,1                  | 3,4                                   | 100,0   | 31,0                            | 100                     | 27,9               | 18,8                           | 18,8                     | 344,0                              | 344,0                    | 94,4                | 0,1                                       | 1,5         |



Таблица П 17 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2

| Г о д ы | Ввод скважин из бурения, ед. |        |         | Фонд пробуренных скважин с начала разработки | Эксплуатац. бурение с начала разработки, тыс.м | Ввод скважин из других категорий | Ввод из наблюд. фонда | Выбытие скважин |         | Перевод скв. в ППД | Фонд добывающих скважин на конец периода |             | Фонд наг. скв. | Среднегод. дебит на 1 скв. |                 | Приемис-тость нагн-х скважин, м³/сут |
|---------|------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|---------|--------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
|         | Всего                        | добыв. | нагнет. |                                              |                                                |                                  |                       | Добыв.          | Нагнет. |                    | Всего                                    | механи-зир. |                | нефти, т/сут               | жидкости, т/сут |                                      |
| 2021    | 0                            | 0      | 0       | 50                                           | 78,6                                           | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 31                                       | 31          | 10             | 6,3                        | 54,48           | 150,4                                |
| 2022    | 3                            | 3      | 0       | 53                                           | 83,6                                           | 2                                | 0                     | 0               | 0       | 2                  | 35                                       | 35          | 12             | 6,1                        | 55,6            | 110,5                                |
| 2023    | 3                            | 3      | 0       | 56                                           | 88,6                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 1                  | 37                                       | 37          | 13             | 5,8                        | 51,3            | 92,6                                 |
| 2024    | 2                            | 2      | 0       | 58                                           | 92,0                                           | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 2                  | 35                                       | 35          | 15             | 4,8                        | 51,2            | 87,8                                 |
| 2025    | 3                            | 3      | 0       | 61                                           | 97,1                                           | 0                                | 1                     | 0               | 0       | 0                  | 38                                       | 38          | 15             | 4,4                        | 51,9            | 86,2                                 |
| 2026    | 2                            | 2      | 0       | 63                                           | 100,5                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 41                                       | 41          | 15             | 3,8                        | 50,4            | 89,8                                 |
| 2027    | 3                            | 3      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 42                                       | 42          | 15             | 3,7                        | 50,7            | 92,4                                 |
| 2028    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                  | 40                                       | 40          | 15             | 3,4                        | 50,2            | 91,3                                 |
| 2029    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 40                                       | 40          | 15             | 3,2                        | 50,9            | 92,5                                 |
| 2030    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 40                                       | 40          | 15             | 2,9                        | 50,5            | 92,8                                 |
| 2031    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 40                                       | 40          | 15             | 2,7                        | 51,0            | 95,6                                 |
| 2032    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                  | 38                                       | 38          | 15             | 2,6                        | 51,6            | 96,1                                 |
| 2033    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 37                                       | 37          | 15             | 2,5                        | 53,0            | 94,8                                 |
| 2034    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 3               | 0       | 0                  | 34                                       | 34          | 15             | 2,5                        | 55,8            | 96,8                                 |
| 2035    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 34                                       | 34          | 15             | 2,4                        | 56,8            | 94,5                                 |
| 2036    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 34                                       | 34          | 15             | 2,3                        | 56,8            | 96,5                                 |
| 2037    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 34                                       | 34          | 15             | 2,1                        | 56,8            | 98,6                                 |
| 2038    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                  | 32                                       | 32          | 15             | 2,0                        | 56,6            | 99,2                                 |
| 2039    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 31                                       | 31          | 15             | 1,9                        | 57,5            | 101,2                                |
| 2040    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 2               | 0       | 0                  | 29                                       | 29          | 15             | 1,8                        | 59,2            | 102,3                                |
| 2041    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 3               | 0       | 0                  | 26                                       | 26          | 15             | 1,7                        | 62,1            | 104,1                                |
| 2042    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 25                                       | 25          | 15             | 1,5                        | 60,0            | 93,0                                 |
| 2043    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 2               | 1       | 0                  | 23                                       | 23          | 14             | 1,2                        | 55,7            | 84,4                                 |
| 2044    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 23                                       | 23          | 14             | 1,1                        | 52,3            | 109,4                                |
| 2045    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 7               | 5       | 0                  | 16                                       | 16          | 9              | 0,8                        | 46,8            | 98,1                                 |
| 2046    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 1               | 0       | 0                  | 15                                       | 15          | 9              | 0,9                        | 53,0            | 88,2                                 |
| 2047    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 15                                       | 15          | 9              | 0,6                        | 40,8            | 65,6                                 |
| 2048    | 0                            | 0      | 0       | 66                                           | 105,6                                          | 0                                | 0                     | 0               | 0       | 0                  | 15                                       | 15          | 9              | 0,5                        | 34,0            | 54,6                                 |



Таблица П 18 – Месторождение Юго-Западный Карабулак. I+II+III+IV объекты. Контрактная территория АО «ПКР». Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2

| Г о д ы | Добыча нефти, тыс. т | Темп отбора от извлекаемых запасов, % |         | Накопленная добыча нефти, тыс.т | Отбор от извлекаемых зап., % | Коэф. нефтеотд, % | Годовая добыча жидкости, тыс.т |                          | Накопленная добыча жидкости, тыс.т |                          | Обвод. продукции, % | Закачка воды, тыс.м <sup>3</sup> |              | Добыча нефтяного газа, млн.м <sup>3</sup> |              |
|---------|----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|
|         |                      | начальных                             | текущих |                                 |                              |                   | Всего                          | в т.ч. механиз. способом | Всего                              | в т.ч. механиз. способом |                     | годовая                          | накоп-ленная | годовая                                   | накоп-ленная |
| 2021    | 62,16                | 1,9                                   | 7,6     | 2569,86                         | 77,2                         | 31,7              | 562,62                         | 562,62                   | 6128,55                            | 5995,28                  | 89,0                | 464,72                           | 2851         | 4,55                                      | 84,9         |
| 2022    | 63,12                | 1,9                                   | 8,3     | 2632,98                         | 79,1                         | 32,5              | 572,84                         | 572,84                   | 6701,39                            | 6568,12                  | 89,0                | 379,41                           | 3231         | 4,57                                      | 89,4         |
| 2023    | 65,59                | 2,0                                   | 9,5     | 2698,57                         | 81,1                         | 33,3              | 576,57                         | 576,57                   | 7277,96                            | 7144,69                  | 88,6                | 361,38                           | 3592         | 4,71                                      | 94,1         |
| 2024    | 53,72                | 1,6                                   | 8,5     | 2752,29                         | 82,7                         | 34,0              | 575,32                         | 575,32                   | 7853,29                            | 7720,01                  | 90,7                | 383,82                           | 3976         | 3,89                                      | 98,0         |
| 2025    | 49,87                | 1,5                                   | 8,7     | 2802,16                         | 84,2                         | 34,6              | 591,54                         | 591,54                   | 8444,82                            | 8311,55                  | 91,6                | 403,33                           | 4379         | 3,51                                      | 101,5        |
| 2026    | 47,21                | 1,4                                   | 9,0     | 2849,37                         | 85,6                         | 35,2              | 621,60                         | 621,60                   | 9066,42                            | 8933,15                  | 92,4                | 420,39                           | 4800         | 3,40                                      | 104,9        |
| 2027    | 47,77                | 1,4                                   | 10,0    | 2897,14                         | 87,1                         | 35,7              | 656,16                         | 656,16                   | 9722,59                            | 9589,31                  | 92,7                | 432,53                           | 5232         | 3,61                                      | 108,6        |
| 2028    | 43,12                | 1,3                                   | 10,0    | 2940,26                         | 88,4                         | 36,3              | 642,92                         | 642,92                   | 10365,50                           | 10232,23                 | 93,3                | 427,60                           | 5660         | 3,20                                      | 111,8        |
| 2029    | 39,41                | 1,2                                   | 10,2    | 2979,66                         | 89,6                         | 36,8              | 635,53                         | 635,53                   | 11001,04                           | 10867,76                 | 93,8                | 433,01                           | 6093         | 2,88                                      | 114,6        |
| 2030    | 36,63                | 1,1                                   | 10,5    | 3016,29                         | 90,7                         | 37,2              | 631,01                         | 631,01                   | 11632,05                           | 11498,77                 | 94,2                | 434,22                           | 6527         | 2,68                                      | 117,3        |
| 2031    | 34,11                | 1,0                                   | 11,0    | 3050,40                         | 91,7                         | 37,6              | 636,13                         | 636,13                   | 12268,18                           | 12134,90                 | 94,6                | 447,29                           | 6974         | 2,50                                      | 119,8        |
| 2032    | 31,56                | 0,9                                   | 11,4    | 3081,96                         | 92,6                         | 38,0              | 627,43                         | 627,43                   | 12895,61                           | 12762,33                 | 95,0                | 449,82                           | 7424         | 2,32                                      | 122,1        |
| 2033    | 29,60                | 0,9                                   | 12,1    | 3111,56                         | 93,5                         | 38,4              | 620,76                         | 620,76                   | 13516,37                           | 13383,09                 | 95,2                | 443,94                           | 7868         | 2,17                                      | 124,3        |
| 2034    | 27,88                | 0,8                                   | 12,9    | 3139,44                         | 94,4                         | 38,7              | 617,81                         | 617,81                   | 14134,18                           | 14000,91                 | 95,5                | 453,18                           | 8321         | 2,04                                      | 126,3        |
| 2035    | 25,74                | 0,8                                   | 13,7    | 3165,18                         | 95,1                         | 39,0              | 603,09                         | 603,09                   | 14737,27                           | 14604,00                 | 95,7                | 442,14                           | 8763         | 1,88                                      | 128,2        |
| 2036    | 24,32                | 0,7                                   | 15,0    | 3189,49                         | 95,9                         | 39,3              | 602,61                         | 602,61                   | 15339,88                           | 15206,61                 | 96,0                | 451,76                           | 9215         | 1,77                                      | 130,0        |
| 2037    | 22,67                | 0,7                                   | 16,5    | 3212,17                         | 96,5                         | 39,6              | 602,68                         | 602,68                   | 15942,56                           | 15809,28                 | 96,2                | 461,40                           | 9677         | 1,65                                      | 131,6        |
| 2038    | 20,55                | 0,6                                   | 17,9    | 3232,71                         | 97,2                         | 39,9              | 582,83                         | 582,83                   | 16525,39                           | 16392,11                 | 96,5                | 464,19                           | 10141        | 1,50                                      | 133,1        |
| 2039    | 18,89                | 0,6                                   | 20,0    | 3251,60                         | 97,7                         | 40,1              | 565,62                         | 565,62                   | 17091,01                           | 16957,73                 | 96,7                | 473,89                           | 10615        | 1,37                                      | 134,5        |
| 2040    | 17,24                | 0,5                                   | 22,9    | 3268,84                         | 98,3                         | 40,3              | 554,17                         | 554,17                   | 17645,18                           | 17511,90                 | 96,9                | 478,71                           | 11093        | 1,25                                      | 135,8        |
| 2041    | 14,84                | 0,4                                   | 25,5    | 3283,68                         | 98,7                         | 40,5              | 533,02                         | 533,02                   | 18178,20                           | 18044,92                 | 97,2                | 487,20                           | 11581        | 1,10                                      | 136,9        |
| 2042    | 11,91                | 0,4                                   | 27,5    | 3295,59                         | 99,1                         | 40,7              | 477,22                         | 477,22                   | 18655,42                           | 18522,14                 | 97,5                | 435,26                           | 12016        | 0,90                                      | 137,7        |
| 2043    | 9,29                 | 0,3                                   | 29,6    | 3304,87                         | 99,3                         | 40,8              | 416,82                         | 416,82                   | 19072,24                           | 18938,97                 | 97,8                | 381,73                           | 12398        | 0,71                                      | 138,5        |
| 2044    | 7,55                 | 0,2                                   | 34,1    | 3312,42                         | 99,6                         | 40,9              | 375,18                         | 375,18                   | 19447,43                           | 19314,15                 | 98,0                | 343,30                           | 12741        | 0,58                                      | 139,0        |
| 2045    | 5,01                 | 0,2                                   | 34,4    | 3317,43                         | 99,7                         | 40,9              | 284,97                         | 284,97                   | 19732,40                           | 19599,12                 | 98,2                | 275,51                           | 13016        | 0,39                                      | 139,4        |
| 2046    | 4,26                 | 0,1                                   | 44,5    | 3321,69                         | 99,8                         | 41,0              | 256,56                         | 256,56                   | 19988,95                           | 19855,68                 | 98,3                | 247,86                           | 13264        | 0,33                                      | 139,7        |
| 2047    | 2,98                 | 0,1                                   | 56,2    | 3324,67                         | 99,9                         | 41,0              | 190,90                         | 190,90                   | 20179,85                           | 20046,57                 | 98,4                | 184,29                           | 13449        | 0,23                                      | 140,0        |
| 2048    | 2,33                 | 0,1                                   | 100,0   | 3327,00                         | 100,0                        | 41,0              | 158,93                         | 158,93                   | 20338,78                           | 20205,50                 | 98,5                | 153,32                           | 13602        | 0,18                                      | 140,2        |





Таблица П 19 – Расчет капитальных вложений. Вариант 2. В целом по месторождению

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-цы<br>млн.тенге | Стоимость всего<br>млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                              |                              | 1                                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
|    |                                                     |          |        |                              |                              | 2021                               | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                            | 6                            | 8                                  | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                              |                              |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 25     | 245                          | 6 134                        | 245                                | 981   | 1 227 | 981   | 1 227 | 736   | 736   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД       | скв.     | 12     | 45                           | 541                          | 0                                  | 212   | 111   | 212   | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод на низезалегающий горизонт                  | скв.     | 4      | 11                           | 46                           | 0                                  | 11    | 11    | 11    | 11    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 1      | 11                           | 11                           | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 11    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Выбытие скважин                                     | скв.     | 44     | 8                            | 336                          | 8                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 15    | 8     | 23    | 0     | 0     | 0     | 23    | 15    | 31    |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                              | 7 068                        | 253                                | 1 205 | 1 350 | 1 205 | 1 255 | 751   | 744   | 23    | 0     | 0     | 0     | 23    | 15    | 31    |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                              | 9 413                        | 253                                | 1 289 | 1 545 | 1 476 | 1 645 | 1 054 | 1 116 | 37    | 0     | 0     | 0     | 48    | 34    | 74    |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                              |                              |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                              |                              |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 25     | 7                            | 176                          | 7                                  | 28    | 35    | 28    | 35    | 21    | 21    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 20,8   | 20                           | 419                          | 0                                  | 78    | 78    | 52    | 78    | 52    | 78    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 6      | 12                           | 71                           | 0                                  | 27    | 15    | 27    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нефтяной коллектор Ø 159                            | км       | 6,5    | 58                           | 377                          | 101                                | 275   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Замерная установка (ЗУ)                             | шт       | 2      | 74                           | 149                          | 74                                 | 74    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Нагнетательный коллектор Ø 159                      | км       | 5      | 58                           | 290                          | 0                                  | 290   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 2      | 98                           | 195                          | 0                                  | 195   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | Автомобильные дороги                                | км       | 36,5   | 27                           | 990                          | 0                                  | 350   | 233   | 350   | 58    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 9  | ЛЭП                                                 | км       | 31,5   | 7                            | 234                          | 10                                 | 37    | 47    | 38    | 47    | 28    | 27    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 10 | ПИР                                                 |          | 27     | 8                            | 216                          | 0                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                              | 3 117                        | 193                                | 1 364 | 416   | 504   | 228   | 110   | 135   | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                              | 3 976                        | 193                                | 1 459 | 477   | 617   | 299   | 154   | 202   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                              | 10 185                       | 446                                | 2 569 | 1 766 | 1 709 | 1 483 | 861   | 879   | 31    | 8     | 8     | 8     | 31    | 23    | 39    |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                              | 13 390                       | 446                                | 2 748 | 2 022 | 2 093 | 1 944 | 1 207 | 1 318 | 50    | 14    | 15    | 16    | 65    | 52    | 93    |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                              |                              | 1,000                              | 1,070 | 1,145 | 1,225 | 1,311 | 1,403 | 1,501 | 1,606 | 1,718 | 1,838 | 1,967 | 2,105 | 2,252 | 2,410 |



Продолжение таблицы П 19

| №  | Наименование работ, объектов, затрат                | Ед. изм. | Кол-во | Стоимость ед-<br>цы<br>млн.тенге | Стоимость<br>всего<br>млн.тенге | Распределение капитальных вложений |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------------|----------|--------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |                                                     |          |        |                                  |                                 | 15                                 | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    |
|    |                                                     |          |        |                                  |                                 | 2035                               | 2036  | 2037  | 2038  | 2039  | 2040  | 2041  | 2042  | 2043  | 2044  | 2045  | 2046  | 2047  | 2048  |
| 1  | 2                                                   | 3        | 4      | 5                                | 6                               | 22                                 | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    |
| I  | Строительство скважин (подземное строительство)     |          |        |                                  |                                 |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Ввод добывающих вертикальных скважин                | скв.     | 25     | 245                              | 6 134                           | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Перевод скважин, временно дающих нефть, в ППД       | скв.     | 12     | 45                               | 541                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Перевод на низезалегающий горизонт                  | скв.     | 4      | 11                               | 46                              | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Перевод добывающих скважин из наблюдательного фонда | скв.     | 1      | 11                               | 11                              | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|    | Выбытие скважин                                     | скв.     | 44     | 8                                | 336                             | 8                                  | 0     | 31    | 31    | 15    | 23    | 23    | 8     | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин                         |          |        |                                  | 7 068                           | 8                                  | 0     | 31    | 31    | 15    | 23    | 23    | 8     | 15    | 0     | 53    | 8     | 0     | 0     |
|    | Итого строительство скважин с учетом инфляции       |          |        |                                  | 9 413                           | 20                                 | 0     | 90    | 97    | 52    | 83    | 89    | 32    | 68    | 0     | 271   | 41    | 0     | 0     |
| II | Надземное строительство                             |          |        |                                  |                                 |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | Обустройство промысла                               |          |        |                                  |                                 |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1  | Обустройство добывающих нефтяных скважин            | скв.     | 25     | 7                                | 176                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | Выкидные линии Ø89*10                               | км       | 20,8   | 20                               | 419                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 3  | Нагнетательные линии от скважин Ø 114               | км       | 6      | 12                               | 71                              | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 4  | Нефтяной коллектор Ø 159                            | км       | 6,5    | 58                               | 377                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 5  | Замерная установка (ЗУ)                             | шт       | 2      | 74                               | 149                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 6  | Нагнетательный коллектор Ø 159                      | км       | 5      | 58                               | 290                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 7  | Водораспределительные пункты (ВРП)                  | шт       | 2      | 98                               | 195                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 8  | Автомобильные дороги                                | км       | 36,5   | 27                               | 990                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 9  | ЛЭП                                                 | км       | 31,5   | 7                                | 234                             | 0                                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 10 | ПИР                                                 |          | 27     | 8                                | 216                             | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство                       |          |        |                                  | 3 117                           | 8                                  | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     |
|    | Итого надземное строительство с учетом инфляции     |          |        |                                  | 3 976                           | 21                                 | 22    | 24    | 25    | 27    | 29    | 31    | 33    | 35    | 38    | 41    | 43    | 46    | 50    |
|    | Всего со строительством скважин без учета инфляции  |          |        |                                  | 10 185                          | 16                                 | 8     | 39    | 39    | 23    | 31    | 31    | 16    | 23    | 8     | 61    | 16    | 8     | 8     |
|    | Всего со строительством скважин с учетом инфляции   |          |        |                                  | 13 390                          | 40                                 | 22    | 114   | 122   | 79    | 112   | 120   | 65    | 103   | 38    | 312   | 85    | 46    | 50    |
|    | Коэффициент инфляции                                |          |        |                                  |                                 | 2,579                              | 2,759 | 2,952 | 3,159 | 3,380 | 3,617 | 3,870 | 4,141 | 4,430 | 4,741 | 5,072 | 5,427 | 5,807 | 6,214 |





Таблица П 20 – Расчет дохода от продажи продукции в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                                  | Расчет дохода от продажи нефти |                      |          |               |                     |                        |                                         |                        |                                                                    |                                                                 |                                                                                            | Общий доход<br>предприятия (без<br>НДС) |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|---------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                       | Объем<br>добычи<br>нефти       | Объем продажи, тыс.т |          |               |                     |                        | Цена реализации нефти АО<br>«Саутс Ойл» |                        | Валовый доход АО «Саутс<br>Ойл» от продажи нефти, без<br>учета НДС | Цена реализации нефти АО<br>«ПетроКазахстанКумкольРесор<br>сиз» | Валовый доход АО<br>«ПетроКазахстанКумкольРес<br>орсиз» от продажи нефти, без<br>учета НДС |                                         |
|                                       |                                | Всего                | Всего СО | Всего<br>ПККР | на внешний<br>рынок | на внутренний<br>рынок | на внешний<br>рынок                     | на внутренний<br>рынок |                                                                    | на внутренний рынок                                             |                                                                                            |                                         |
|                                       | тыс.т                          | тыс.т                | тыс.т    | тыс.т         | тыс.т               | тыс.т                  | тыс.тенге/т                             | тыс.тенге/т            | млн.тенге                                                          | тыс.тенге/т                                                     | млн.тенге                                                                                  | млн.тенге                               |
| 1                                     | 2                              | 3                    | 4        | 5             | 6                   | 7                      | 8                                       | 9                      | 10                                                                 | 11                                                              | 12                                                                                         | 13                                      |
| 2021                                  | 174,1                          | 173,5                | 111,9    | 61,5          | 72,8                | 100,7                  | 117,0                                   | 90,1                   | 11 666,6                                                           | 86,1                                                            | 4 732,0                                                                                    | 16 398,7                                |
| 2022                                  | 175,6                          | 174,9                | 112,4    | 62,5          | 73,1                | 101,9                  | 125,2                                   | 96,4                   | 12 538,7                                                           | 92,1                                                            | 5 141,5                                                                                    | 17 680,2                                |
| 2023                                  | 180,0                          | 179,3                | 114,4    | 64,9          | 74,3                | 105,0                  | 134,0                                   | 103,1                  | 13 646,3                                                           | 98,6                                                            | 5 716,8                                                                                    | 19 363,1                                |
| 2024                                  | 168,7                          | 168,1                | 115,0    | 53,2          | 74,7                | 93,4                   | 143,4                                   | 110,4                  | 14 677,5                                                           | 105,5                                                           | 5 009,9                                                                                    | 19 687,4                                |
| 2025                                  | 159,3                          | 158,8                | 109,4    | 49,4          | 71,1                | 87,7                   | 153,4                                   | 118,1                  | 14 946,4                                                           | 112,9                                                           | 4 976,4                                                                                    | 19 922,8                                |
| 2026                                  | 143,3                          | 142,9                | 96,1     | 46,7          | 62,5                | 80,4                   | 164,2                                   | 126,3                  | 14 050,2                                                           | 120,8                                                           | 5 040,9                                                                                    | 19 091,1                                |
| 2027                                  | 135,6                          | 135,1                | 87,8     | 47,3          | 57,1                | 78,0                   | 175,6                                   | 135,2                  | 13 732,2                                                           | 129,2                                                           | 5 457,2                                                                                    | 19 189,4                                |
| 2028                                  | 126,1                          | 125,7                | 83,0     | 42,7          | 53,9                | 71,7                   | 187,9                                   | 144,6                  | 13 885,2                                                           | 138,3                                                           | 5 271,2                                                                                    | 19 156,4                                |
| 2029                                  | 116,7                          | 116,3                | 77,3     | 39,0          | 50,3                | 66,1                   | 201,1                                   | 154,8                  | 13 845,9                                                           | 147,9                                                           | 5 154,4                                                                                    | 19 000,4                                |
| 2030                                  | 106,9                          | 106,6                | 70,3     | 36,3          | 45,7                | 60,9                   | 215,2                                   | 165,6                  | 13 469,7                                                           | 158,3                                                           | 5 126,1                                                                                    | 18 595,8                                |
| 2031                                  | 97,0                           | 96,6                 | 62,9     | 33,8          | 40,9                | 55,8                   | 230,2                                   | 177,2                  | 12 890,9                                                           | 169,4                                                           | 5 107,6                                                                                    | 17 998,5                                |
| 2032                                  | 85,1                           | 84,7                 | 53,5     | 31,3          | 34,8                | 50,0                   | 246,4                                   | 189,6                  | 11 735,7                                                           | 181,2                                                           | 5 057,1                                                                                    | 16 792,8                                |
| 2033                                  | 74,6                           | 74,3                 | 45,0     | 29,3          | 29,2                | 45,1                   | 263,6                                   | 202,9                  | 10 562,1                                                           | 193,9                                                           | 5 075,5                                                                                    | 15 637,6                                |
| 2034                                  | 65,0                           | 64,7                 | 37,1     | 27,6          | 24,1                | 40,6                   | 282,0                                   | 217,1                  | 9 318,8                                                            | 207,5                                                           | 5 114,2                                                                                    | 14 433,0                                |
| 2035                                  | 57,1                           | 56,8                 | 31,3     | 25,5          | 20,4                | 36,5                   | 301,8                                   | 232,3                  | 8 420,7                                                            | 222,0                                                           | 5 052,4                                                                                    | 13 473,1                                |
| 2036                                  | 50,6                           | 50,3                 | 26,2     | 24,1          | 17,1                | 33,3                   | 322,9                                   | 248,5                  | 7 544,9                                                            | 237,6                                                           | 5 107,5                                                                                    | 12 652,3                                |
| 2037                                  | 42,9                           | 42,6                 | 20,2     | 22,5          | 13,1                | 29,5                   | 345,5                                   | 265,9                  | 6 214,8                                                            | 254,2                                                           | 5 095,8                                                                                    | 11 310,6                                |
| 2038                                  | 36,9                           | 36,7                 | 16,4     | 20,3          | 10,7                | 26,1                   | 369,7                                   | 284,5                  | 5 398,8                                                            | 272,0                                                           | 4 940,6                                                                                    | 10 339,4                                |
| 2039                                  | 29,9                           | 29,7                 | 11,0     | 18,7          | 7,1                 | 22,5                   | 395,6                                   | 304,5                  | 3 874,7                                                            | 291,0                                                           | 4 859,4                                                                                    | 8 734,0                                 |
| 2040                                  | 22,5                           | 22,4                 | 5,3      | 17,1          | 3,4                 | 18,9                   | 423,3                                   | 325,8                  | 1 997,6                                                            | 311,4                                                           | 4 745,6                                                                                    | 6 743,1                                 |
| 2041                                  | 14,8                           | 14,7                 | 0,0      | 14,7          | 0,0                 | 14,7                   | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 333,2                                                           | 4 371,7                                                                                    | 4 371,7                                 |
| 2042                                  | 11,9                           | 11,8                 | 0,0      | 11,8          | 0,0                 | 11,8                   | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 356,5                                                           | 3 754,1                                                                                    | 3 754,1                                 |
| 2043                                  | 9,3                            | 9,2                  | 0,0      | 9,2           | 0,0                 | 9,2                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 381,5                                                           | 3 131,9                                                                                    | 3 131,9                                 |
| 2044                                  | 7,5                            | 7,5                  | 0,0      | 7,5           | 0,0                 | 7,5                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 408,2                                                           | 2 724,2                                                                                    | 2 724,2                                 |
| 2045                                  | 5,0                            | 5,0                  | 0,0      | 5,0           | 0,0                 | 5,0                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 436,8                                                           | 1 935,1                                                                                    | 1 935,1                                 |
| 2046                                  | 4,3                            | 4,2                  | 0,0      | 4,2           | 0,0                 | 4,2                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 467,3                                                           | 1 759,9                                                                                    | 1 759,9                                 |
| 2047                                  | 3,0                            | 3,0                  | 0,0      | 3,0           | 0,0                 | 3,0                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 500,1                                                           | 1 318,2                                                                                    | 1 318,2                                 |
| 2048                                  | 2,3                            | 2,3                  | 0,0      | 2,3           | 0,0                 | 2,3                    | 0,0                                     | 0,0                    | 0,0                                                                | 535,1                                                           | 1 100,3                                                                                    | 1 100,3                                 |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2048     | 2 100,6                        | 2 092,5              | 1 286,5  | 806,0         | 836,2               | 1 256,3                |                                         |                        | 214 417,6                                                          |                                                                 | 119 458,8                                                                                  | 333 876,4                               |
| Итого расчет.<br>период 2021-<br>2048 | 2 105,9                        | 2 097,8              | 1 286,5  | 811,3         | 836,2               | 1 261,5                |                                         |                        | 214 417,6                                                          |                                                                 | 121 877,2                                                                                  | 336 294,8                               |



Таблица П 21 – Расчет эксплуатационных затрат включаемых в себестоимость продукции в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                                    | Расходы относимые на себестоимость продукции |                        |                                     |                                                                          |                           |           |                                                                  |                |                     |                        |                  |                       |                                    |               | Налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции |                                |                    | Итого налоги и платежи, включаемые в себестоимость продукции | Итого расходы, относимые на себестоимость продукции | Производственная себестоимость 1 тонны нефти |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                         | Арендные затраты                             | Затраты на химреагенты | Затраты производственного характера | Услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями | Затраты на электроэнергию | ФОТ ППП   | Амортизационные отчисления, включаемые в себестоимость продукции | Ремонт скважин | Затраты на персонал | Затраты на страхование | Подготовка нефти | Экологические расходы | Транспортировка и подготовка нефти | Затраты НИОКР | НДПИ                                                   | Налоги, отчисляемые от ФОТ ППП | Налог на имущество |                                                              |                                                     |                                              |
|                                         | млн.тенге                                    | млн.тенге              | млн.тенге                           | млн.тенге                                                                | млн.тенге                 | млн.тенге | млн.тенге                                                        | млн.тенге      | млн.тенге           | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге             | млн.тенге                          | млн.тенге     | млн.тенге                                              | млн.тенге                      | млн.тенге          | млн.тенге                                                    | млн.тенге                                           | тыс.тенге/т                                  |
| 1                                       | 2                                            | 3                      | 4                                   | 5                                                                        | 6                         | 7         | 8                                                                | 9              | 10                  | 11                     | 12               | 13                    | 14                                 | 15            | 16                                                     | 17                             | 18                 | 19                                                           | 20                                                  | 21                                           |
| 2021                                    | 5,4                                          | 43,2                   | 522,3                               | 266,9                                                                    | 7,6                       | 478,7     | 609,6                                                            | 41,2           | 11,4                | 42,3                   | 2,6              | 6,6                   | 506,2                              | 228,0         | 638,5                                                  | 101,3                          | 377,0              | 1 116,9                                                      | 3 888,8                                             | 22,3                                         |
| 2022                                    | 5,4                                          | 40,2                   | 570,0                               | 285,6                                                                    | 8,3                       | 542,4     | 657,9                                                            | 49,7           | 13,0                | 51,8                   | 2,7              | 7,1                   | 544,1                              | 164,0         | 687,7                                                  | 138,6                          | 409,1              | 1 235,4                                                      | 4 177,6                                             | 23,8                                         |
| 2023                                    | 5,4                                          | 43,0                   | 626,5                               | 305,5                                                                    | 8,9                       | 581,3     | 718,8                                                            | 56,3           | 15,5                | 59,0                   | 2,9              | 7,9                   | 592,2                              | 168,6         | 751,8                                                  | 147,9                          | 429,6              | 1 329,2                                                      | 4 521,2                                             | 25,1                                         |
| 2024                                    | 5,4                                          | 50,0                   | 668,4                               | 326,9                                                                    | 9,5                       | 585,4     | 732,6                                                            | 57,0           | 17,2                | 63,2                   | 3,2              | 7,5                   | 636,4                              | 176,4         | 777,6                                                  | 148,3                          | 450,2              | 1 376,1                                                      | 4 715,2                                             | 28,0                                         |
| 2025                                    | 5,4                                          | 57,0                   | 729,9                               | 349,8                                                                    | 10,5                      | 618,2     | 733,5                                                            | 66,2           | 19,1                | 71,7                   | 3,3              | 7,5                   | 648,1                              | 169,9         | 788,5                                                  | 165,3                          | 468,3              | 1 422,2                                                      | 4 912,3                                             | 30,8                                         |
| 2026                                    | 5,3                                          | 57,0                   | 730,0                               | 351,8                                                                    | 11,8                      | 647,1     | 678,8                                                            | 67,3           | 20,5                | 80,9                   | 3,6              | 7,4                   | 609,4                              | 163,8         | 751,1                                                  | 174,0                          | 475,4              | 1 400,5                                                      | 4 835,0                                             | 33,7                                         |
| 2027                                    | 5,2                                          | 57,1                   | 730,0                               | 353,9                                                                    | 13,3                      | 656,7     | 658,7                                                            | 68,4           | 21,9                | 88,0                   | 3,8              | 7,7                   | 595,8                              | 150,6         | 748,6                                                  | 176,8                          | 485,0              | 1 410,5                                                      | 4 821,4                                             | 35,6                                         |
| 2028                                    | 5,1                                          | 57,1                   | 730,0                               | 355,9                                                                    | 14,0                      | 635,5     | 614,6                                                            | 69,5           | 23,0                | 90,9                   | 4,0              | 7,5                   | 602,3                              | 146,1         | 750,2                                                  | 170,8                          | 475,9              | 1 396,9                                                      | 4 752,5                                             | 37,7                                         |
| 2029                                    | 5,0                                          | 57,2                   | 730,1                               | 358,0                                                                    | 14,8                      | 635,5     | 569,6                                                            | 70,6           | 24,6                | 97,3                   | 4,2              | 7,4                   | 600,6                              | 139,2         | 745,3                                                  | 170,8                          | 466,9              | 1 383,0                                                      | 4 697,0                                             | 40,2                                         |
| 2030                                    | 4,9                                          | 57,2                   | 730,2                               | 360,1                                                                    | 15,7                      | 635,5     | 521,5                                                            | 71,8           | 26,3                | 104,1                  | 4,4              | 7,3                   | 584,3                              | 132,1         | 728,1                                                  | 170,8                          | 458,6              | 1 357,5                                                      | 4 612,9                                             | 43,1                                         |
| 2031                                    | 4,8                                          | 57,7                   | 730,3                               | 362,2                                                                    | 16,9                      | 635,5     | 472,4                                                            | 73,0           | 28,2                | 111,4                  | 4,7              | 7,2                   | 559,3                              | 124,5         | 702,3                                                  | 170,8                          | 451,0              | 1 324,1                                                      | 4 512,2                                             | 46,5                                         |
| 2032                                    | 4,7                                          | 58,2                   | 730,5                               | 364,3                                                                    | 17,9                      | 571,9     | 413,8                                                            | 74,2           | 27,1                | 107,3                  | 4,9              | 6,9                   | 509,4                              | 116,6         | 650,5                                                  | 153,8                          | 444,9              | 1 249,1                                                      | 4 256,6                                             | 50,0                                         |
| 2033                                    | 4,6                                          | 58,7                   | 730,6                               | 366,4                                                                    | 18,9                      | 514,7     | 361,9                                                            | 75,4           | 26,1                | 103,3                  | 5,0              | 6,7                   | 458,7                              | 106,3         | 599,7                                                  | 138,4                          | 439,4              | 1 177,5                                                      | 4 015,0                                             | 53,8                                         |
| 2034                                    | 4,5                                          | 59,2                   | 730,8                               | 368,5                                                                    | 20,1                      | 463,3     | 314,5                                                            | 76,7           | 25,2                | 99,5                   | 5,2              | 6,5                   | 405,0                              | 97,7          | 546,5                                                  | 124,5                          | 435,4              | 1 106,4                                                      | 3 782,9                                             | 58,2                                         |
| 2035                                    | 4,4                                          | 59,8                   | 731,0                               | 370,6                                                                    | 21,0                      | 416,9     | 275,6                                                            | 77,9           | 24,2                | 95,8                   | 5,3              | 6,2                   | 366,1                              | 89,8          | 505,5                                                  | 112,1                          | 431,3              | 1 048,9                                                      | 3 593,8                                             | 63,0                                         |
| 2036                                    | 4,3                                          | 60,3                   | 731,2                               | 372,8                                                                    | 22,5                      | 375,2     | 243,1                                                            | 79,2           | 23,3                | 92,2                   | 5,5              | 6,1                   | 328,3                              | 83,2          | 468,8                                                  | 100,9                          | 427,5              | 997,2                                                        | 3 424,5                                             | 67,7                                         |
| 2037                                    | 4,3                                          | 60,8                   | 731,5                               | 375,0                                                                    | 24,1                      | 337,7     | 205,3                                                            | 80,5           | 22,5                | 88,8                   | 5,5              | 5,8                   | 270,8                              | 78,4          | 410,4                                                  | 90,8                           | 425,6              | 926,7                                                        | 3 217,7                                             | 75,1                                         |
| 2038                                    | 4,2                                          | 61,4                   | 731,7                               | 377,1                                                                    | 24,9                      | 303,9     | 176,9                                                            | 81,9           | 21,6                | 85,5                   | 5,5              | 5,5                   | 235,5                              | 72,0          | 370,6                                                  | 81,7                           | 424,3              | 876,6                                                        | 3 064,3                                             | 82,9                                         |
| 2039                                    | 4,1                                          | 61,9                   | 732,0                               | 379,3                                                                    | 25,9                      | 273,5     | 141,8                                                            | 83,2           | 20,8                | 82,4                   | 5,6              | 5,1                   | 169,6                              | 66,5          | 301,8                                                  | 73,5                           | 422,8              | 798,2                                                        | 2 849,9                                             | 95,4                                         |
| 2040                                    | 4,0                                          | 62,5                   | 732,3                               | 381,5                                                                    | 27,1                      | 246,2     | 105,2                                                            | 84,6           | 20,1                | 79,3                   | 5,7              | 4,6                   | 88,4                               | 60,1          | 216,8                                                  | 66,2                           | 422,4              | 705,3                                                        | 2 607,0                                             | 115,7                                        |
| 2041                                    | 3,9                                          | 63,1                   | 367,9                               | 316,2                                                                    | 27,9                      | 184,5     | 67,3                                                             | 86,0           | 0,0                 | 73,4                   | 0,0              | 3,9                   | 2,0                                | 47,5          | 119,1                                                  | 55,2                           | 178,4              | 352,7                                                        | 1 596,1                                             | 107,6                                        |
| 2042                                    | 3,8                                          | 63,7                   | 370,0                               | 318,0                                                                    | 26,7                      | 156,8     | 54,3                                                             | 87,4           | 0,0                 | 66,8                   | 0,0              | 3,4                   | 1,7                                | 43,7          | 102,4                                                  | 46,9                           | 178,3              | 327,6                                                        | 1 523,9                                             | 128,0                                        |
| 2043                                    | 3,8                                          | 64,4                   | 372,2                               | 319,9                                                                    | 25,0                      | 109,8     | 42,7                                                             | 88,8           | 0,0                 | 50,0                   | 0,0              | 2,8                   | 1,4                                | 37,5          | 85,5                                                   | 32,8                           | 179,1              | 297,3                                                        | 1 415,5                                             | 152,4                                        |
| 2044                                    | 3,7                                          | 65,0                   | 374,3                               | 321,7                                                                    | 24,1                      | 98,8      | 34,8                                                             | 90,3           | 0,0                 | 48,2                   | 0,0              | 2,4                   | 1,2                                | 31,3          | 74,4                                                   | 29,5                           | 179,0              | 282,9                                                        | 1 378,8                                             | 182,7                                        |
| 2045                                    | 3,6                                          | 65,7                   | 376,5                               | 323,6                                                                    | 19,6                      | 88,9      | 23,7                                                             | 91,8           | 0,0                 | 46,4                   | 0,0              | 1,7                   | 0,9                                | 27,2          | 53,0                                                   | 26,6                           | 183,1              | 262,7                                                        | 1 332,3                                             | 265,9                                        |
| 2046                                    | 3,5                                          | 66,3                   | 378,7                               | 325,5                                                                    | 18,8                      | 80,0      | 20,3                                                             | 93,3           | 0,0                 | 44,7                   | 0,0              | 1,6                   | 0,8                                | 19,4          | 48,2                                                   | 23,9                           | 184,1              | 256,2                                                        | 1 309,1                                             | 307,3                                        |
| 2047                                    | 3,5                                          | 67,0                   | 380,9                               | 327,3                                                                    | 15,0                      | 72,0      | 14,3                                                             | 94,8           | 0,0                 | 43,0                   | 0,0              | 1,2                   | 0,6                                | 17,6          | 36,2                                                   | 21,5                           | 184,4              | 242,2                                                        | 1 279,4                                             | 429,1                                        |
| 2048                                    | 3,4                                          | 67,7                   | 383,1                               | 329,2                                                                    | 13,4                      | 64,8      | 11,2                                                             | 96,4           | 0,0                 | 41,4                   | 0,0              | 1,0                   | 0,5                                | 13,2          | 30,3                                                   | 19,4                           | 185,0              | 234,7                                                        | 1 259,9                                             | 541,7                                        |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2048       | 119,0                                        | 1 507,8                | 16 319,2                            | 8 957,0                                                                  | 475,8                     | 10 873,9  | 9 449,0                                                          | 1 942,1        | 431,7               | 2 024,0                | 87,4             | 150,3                 | 9 318,3                            | 2 740,3       | 12 622,8                                               | 2 892,4                        | 9 902,5            | 25 417,7                                                     | 89 813,7                                            | 42,8                                         |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2048 | 125,9                                        | 1 642,5                | 17 083,2                            | 9 613,6                                                                  | 504,2                     | 11 010,7  | 9 474,5                                                          | 2 133,3        | 431,7               | 2 108,5                | 87,4             | 152,5                 | 9 319,4                            | 2 771,1       | 12 689,3                                               | 2 933,3                        | 10 271,9           | 25 894,5                                                     | 92 353,0                                            | 43,9                                         |



Таблица П 22 – Эксплуатационные затраты, включаемые в Расходы периода, в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                                    | Расходы периода             |           |                     |                                              |                                                          |                        |                  |                                                                        |                | Расходы по реализации      |                               |               | Налоги и отчисления, входящие в расходы периода          |                                     |                | Итого расходы периода | Обучение казахстанских специалистов | Отчисления для ликвидации последствий недропользования |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                         | Общедминистративные расходы | ФОТ АУП   | Затраты на персонал | Услуги, выполненные сторонними организациями | Амортизация нематериальных активов и исторических затрат | Затраты на страхование | Арендные затраты | Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры | Прочие затраты | Затраты на транспорт нефти | Экспортная таможенная пошлина | Рентный налог | Налоги и сборы, зависмые от ФОТ АУП и персонала по сбыту | Прочие налоги и отчисления в Бюджет | Налог на землю |                       |                                     |                                                        |
|                                         | млн.тенге                   | млн.тенге | млн.тенге           | млн.тенге                                    | млн.тенге                                                | млн.тенге              | млн.тенге        | млн.тенге                                                              | млн.тенге      | млн.тенге                  | млн.тенге                     | млн.тенге     | млн.тенге                                                | млн.тенге                           | млн.тенге      |                       |                                     |                                                        |
| 1                                       | 2                           | 3         | 4                   | 5                                            | 6                                                        | 7                      | 8                | 9                                                                      | 10             | 11                         | 12                            | 13            | 14                                                       | 15                                  | 16             | 17                    | 18                                  | 19                                                     |
| 2021                                    | 146,6                       | 307,4     | 63,6                | 77,5                                         | 102,7                                                    | 2,5                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 26,7           | 1 794,4                    | 640,3                         | 0,0           | 30,9                                                     | 2,7                                 | 0,4            | 3 325,2               | 33,0                                | 49,2                                                   |
| 2022                                    | 179,8                       | 349,5     | 72,9                | 82,9                                         | 102,7                                                    | 3,0                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 28,6           | 1 930,7                    | 1 125,5                       | 0,0           | 36,9                                                     | 4,6                                 | 0,4            | 4 047,1               | 57,8                                | 48,6                                                   |
| 2023                                    | 204,7                       | 373,7     | 86,7                | 88,7                                         | 102,7                                                    | 3,5                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 30,6           | 2 106,2                    | 1 308,3                       | 697,2         | 39,4                                                     | 8,2                                 | 0,4            | 5 179,9               | 52,9                                | 49,2                                                   |
| 2024                                    | 219,0                       | 375,6     | 96,5                | 94,9                                         | 102,7                                                    | 3,8                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 32,8           | 2 219,4                    | 1 315,1                       | 749,9         | 39,6                                                     | 8,4                                 | 0,4            | 5 387,7               | 55,1                                | 39,5                                                   |
| 2025                                    | 248,4                       | 397,1     | 107,2               | 101,5                                        | 102,7                                                    | 4,3                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 35,1           | 2 255,1                    | 1 408,0                       | 763,7         | 47,3                                                     | 8,9                                 | 0,4            | 5 609,1               | 55,0                                | 38,0                                                   |
| 2026                                    | 239,2                       | 416,7     | 114,7               | 102,1                                        | 102,7                                                    | 4,7                    | 18,0             | 111,6                                                                  | 35,3           | 2 134,5                    | 1 237,0                       | 717,9         | 49,6                                                     | 8,0                                 | 0,4            | 5 292,4               | 47,0                                | 36,6                                                   |
| 2027                                    | 230,4                       | 423,3     | 122,7               | 102,7                                        | 102,7                                                    | 5,1                    | 16,9             | 111,6                                                                  | 35,5           | 2 107,5                    | 1 255,4                       | 1 102,6       | 50,4                                                     | 9,6                                 | 0,4            | 5 676,8               | 47,8                                | 36,8                                                   |
| 2028                                    | 221,9                       | 409,3     | 128,9               | 103,3                                        | 102,7                                                    | 5,3                    | 15,9             | 111,6                                                                  | 35,7           | 2 121,1                    | 1 305,0                       | 1 114,8       | 48,7                                                     | 9,9                                 | 0,4            | 5 734,4               | 34,4                                | 33,6                                                   |
| 2029                                    | 213,7                       | 409,3     | 137,9               | 103,9                                        | 102,7                                                    | 5,7                    | 14,9             | 111,6                                                                  | 35,9           | 2 111,0                    | 1 326,8                       | 1 414,9       | 48,7                                                     | 11,2                                | 0,4            | 6 048,4               | 33,6                                | 30,9                                                   |
| 2030                                    | 205,7                       | 409,3     | 147,6               | 104,5                                        | 102,7                                                    | 6,0                    | 14,0             | 111,6                                                                  | 36,1           | 2 058,1                    | 1 206,3                       | 1 376,4       | 48,7                                                     | 10,5                                | 0,4            | 5 838,0               | 32,9                                | 28,5                                                   |
| 2031                                    | 198,1                       | 409,3     | 157,9               | 105,1                                        | 0,0                                                      | 6,5                    | 13,2             | 111,6                                                                  | 36,3           | 1 977,8                    | 1 168,8                       | 1 317,3       | 48,7                                                     | 10,1                                | 0,4            | 5 561,1               | 32,2                                | 26,1                                                   |
| 2032                                    | 190,8                       | 368,3     | 152,1               | 105,7                                        | 0,0                                                      | 6,2                    | 12,4             | 111,6                                                                  | 36,5           | 1 816,9                    | 1 071,0                       | 1 370,6       | 43,8                                                     | 9,9                                 | 0,4            | 5 296,3               | 30,9                                | 23,7                                                   |
| 2033                                    | 183,7                       | 331,5     | 146,4               | 106,3                                        | 0,0                                                      | 6,0                    | 11,7             | 111,6                                                                  | 36,7           | 1 656,4                    | 965,2                         | 1 233,5       | 39,4                                                     | 9,0                                 | 0,4            | 4 837,8               | 29,1                                | 21,4                                                   |
| 2034                                    | 176,9                       | 298,4     | 141,0               | 106,9                                        | 0,0                                                      | 5,8                    | 11,0             | 111,6                                                                  | 36,9           | 1 487,0                    | 848,9                         | 1 156,3       | 35,5                                                     | 8,2                                 | 0,4            | 4 424,8               | 28,0                                | 19,5                                                   |
| 2035                                    | 170,4                       | 268,5     | 135,8               | 107,6                                        | 0,0                                                      | 5,6                    | 10,3             | 111,6                                                                  | 37,1           | 1 361,1                    | 806,5                         | 1 167,8       | 32,0                                                     | 8,0                                 | 0,4            | 4 222,6               | 26,1                                | 17,8                                                   |
| 2036                                    | 164,1                       | 241,7     | 130,8               | 108,2                                        | 0,0                                                      | 5,4                    | 9,7              | 111,6                                                                  | 37,4           | 1 242,9                    | 712,9                         | 1 046,4       | 28,8                                                     | 7,2                                 | 0,4            | 3 847,1               | 24,8                                | 13,8                                                   |
| 2037                                    | 158,0                       | 217,5     | 125,9               | 108,8                                        | 0,0                                                      | 5,2                    | 9,1              | 111,6                                                                  | 37,6           | 1 059,6                    | 577,7                         | 952,6         | 25,9                                                     | 6,2                                 | 0,4            | 3 396,0               | 24,4                                | 12,9                                                   |
| 2038                                    | 152,2                       | 195,7     | 121,3               | 109,5                                        | 0,0                                                      | 5,0                    | 8,6              | 111,6                                                                  | 37,8           | 941,1                      | 539,3                         | 867,0         | 23,3                                                     | 5,7                                 | 0,4            | 3 118,4               | 23,5                                | 11,8                                                   |
| 2039                                    | 146,5                       | 176,2     | 116,8               | 110,1                                        | 0,0                                                      | 4,8                    | 8,0              | 111,6                                                                  | 38,0           | 728,4                      | 408,9                         | 622,2         | 21,0                                                     | 4,2                                 | 0,4            | 2 497,1               | 21,7                                | 0,0                                                    |
| 2040                                    | 141,1                       | 158,6     | 112,5               | 110,7                                        | 0,0                                                      | 4,6                    | 7,6              | 111,6                                                                  | 38,2           | 465,7                      | 219,8                         | 335,4         | 18,9                                                     | 2,3                                 | 0,4            | 1 727,3               | 20,6                                | 0,0                                                    |
| 2041                                    | 135,9                       | 125,7     | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 2,3                    | 7,1              | 45,6                                                                   | 0,0            | 176,1                      | 0,0                           | 0,0           | 15,0                                                     | 0,1                                 | 0,4            | 508,1                 | 13,5                                | 0,0                                                    |
| 2042                                    | 130,9                       | 106,9     | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 2,1                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 151,2                      | 0,0                           | 0,0           | 12,7                                                     | 0,1                                 | 0,4            | 449,8                 | 12,5                                | 0,0                                                    |
| 2043                                    | 126,0                       | 74,8      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,6                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 126,1                      | 0,0                           | 0,0           | 8,9                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 383,5                 | 12,1                                | 0,0                                                    |
| 2044                                    | 121,4                       | 67,3      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,5                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 109,7                      | 0,0                           | 0,0           | 8,0                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 353,9                 | 11,2                                | 0,0                                                    |
| 2045                                    | 116,9                       | 60,6      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,4                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 77,9                       | 0,0                           | 0,0           | 7,2                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 310,1                 | 13,9                                | 0,0                                                    |
| 2046                                    | 112,6                       | 54,5      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,4                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 70,9                       | 0,0                           | 0,0           | 6,5                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 291,9                 | 11,5                                | 0,0                                                    |
| 2047                                    | 108,4                       | 49,1      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,3                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 53,1                       | 0,0                           | 0,0           | 5,8                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 263,8                 | 11,0                                | 0,0                                                    |
| 2048                                    | 104,4                       | 44,2      | 0,0                 | 0,0                                          | 0,0                                                      | 1,3                    | 0,0              | 45,6                                                                   | 0,0            | 44,3                       | 0,0                           | 0,0           | 5,3                                                      | 0,0                                 | 0,4            | 245,4                 | 10,9                                | 0,0                                                    |
| Итого<br>приб.период<br>2021-2048       | 4 535,1                     | 7 026,5   | 2 419,3             | 2 040,9                                      | 1 027,2                                                  | 109,0                  | 278,1            | 2 505,6                                                                | 704,8          | 34 286,6                   | 19 446,5                      | 18 006,4      | 815,6                                                    | 153,1                               | 10,0           | 93 364,7              | 785,7                               | 538,0                                                  |
| Итого<br>расчет.<br>период<br>2021-2048 | 4 747,9                     | 7 119,8   | 2 419,3             | 2 040,9                                      | 1 027,2                                                  | 111,6                  | 278,1            | 2 596,8                                                                | 704,8          | 34 384,0                   | 19 446,5                      | 18 006,4      | 826,7                                                    | 153,1                               | 10,8           | 93 873,9              | 807,6                               | 538,0                                                  |



Таблица П 23 – Расчет налогооблагаемого дохода, в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                           | Всего расходы, связанные с обычной деятельностью предприятия (расходы, включаемые в с/с + расходы периода) | Общие расходы (включаемые в с/с + расходы периода) приходящиеся на 1 тонну нефти | Балансовая прибыль (+), убыток (-) | Амортизационные отчисления, относимые на вычеты при определении налогооблагаемого дохода | Всего вычитаемые затраты, налоги и специальные фонды, определяемые для Налогооблагаемого дохода | Налогооблагаемый доход |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                | млн.тенге                                                                                                  | тыс.тенге/тонну                                                                  | млн.тенге                          | млн.тенге                                                                                | млн.тенге                                                                                       | млн.тенге              |
| 1                              | 2                                                                                                          | 3                                                                                | 4                                  | 5                                                                                        | 6                                                                                               | 7                      |
| 2021                           | 7 296,2                                                                                                    | 41,9                                                                             | 9 102,4                            | 575,8                                                                                    | 7 159,8                                                                                         | 9 238,8                |
| 2022                           | 8 331,2                                                                                                    | 47,5                                                                             | 9 349,0                            | 809,7                                                                                    | 8 380,3                                                                                         | 9 299,9                |
| 2023                           | 9 803,2                                                                                                    | 54,5                                                                             | 9 559,8                            | 895,3                                                                                    | 9 877,0                                                                                         | 9 486,0                |
| 2024                           | 10 197,5                                                                                                   | 60,5                                                                             | 9 489,9                            | 956,8                                                                                    | 10 318,9                                                                                        | 9 368,4                |
| 2025                           | 10 614,4                                                                                                   | 66,6                                                                             | 9 308,3                            | 1 080,9                                                                                  | 10 859,1                                                                                        | 9 063,6                |
| 2026                           | 10 210,9                                                                                                   | 71,2                                                                             | 8 880,1                            | 1 078,0                                                                                  | 10 507,5                                                                                        | 8 583,6                |
| 2027                           | 10 582,8                                                                                                   | 78,1                                                                             | 8 606,6                            | 1 112,8                                                                                  | 10 934,2                                                                                        | 8 255,2                |
| 2028                           | 10 554,9                                                                                                   | 83,7                                                                             | 8 601,5                            | 942,6                                                                                    | 10 780,2                                                                                        | 8 376,2                |
| 2029                           | 10 809,9                                                                                                   | 92,6                                                                             | 8 190,5                            | 828,8                                                                                    | 10 966,4                                                                                        | 8 034,0                |
| 2030                           | 10 512,4                                                                                                   | 98,3                                                                             | 8 083,4                            | 723,8                                                                                    | 10 612,0                                                                                        | 7 983,8                |
| 2031                           | 10 131,6                                                                                                   | 104,5                                                                            | 7 866,9                            | 633,3                                                                                    | 10 292,5                                                                                        | 7 706,0                |
| 2032                           | 9 607,6                                                                                                    | 113,0                                                                            | 7 185,2                            | 554,4                                                                                    | 9 748,2                                                                                         | 7 044,5                |
| 2033                           | 8 903,3                                                                                                    | 119,3                                                                            | 6 734,4                            | 485,8                                                                                    | 9 027,2                                                                                         | 6 610,5                |
| 2034                           | 8 255,2                                                                                                    | 127,0                                                                            | 6 177,8                            | 426,1                                                                                    | 8 366,8                                                                                         | 6 066,2                |
| 2035                           | 7 860,3                                                                                                    | 137,7                                                                            | 5 612,8                            | 374,2                                                                                    | 7 959,0                                                                                         | 5 514,1                |
| 2036                           | 7 310,3                                                                                                    | 144,6                                                                            | 5 342,1                            | 329,2                                                                                    | 7 396,4                                                                                         | 5 256,0                |
| 2037                           | 6 651,1                                                                                                    | 155,1                                                                            | 4 659,5                            | 290,1                                                                                    | 6 735,9                                                                                         | 4 574,7                |
| 2038                           | 6 218,1                                                                                                    | 168,3                                                                            | 4 121,4                            | 256,2                                                                                    | 6 297,4                                                                                         | 4 042,1                |
| 2039                           | 5 368,8                                                                                                    | 179,6                                                                            | 3 365,3                            | 226,9                                                                                    | 5 453,9                                                                                         | 3 280,1                |
| 2040                           | 4 354,9                                                                                                    | 193,2                                                                            | 2 388,2                            | 201,6                                                                                    | 4 451,3                                                                                         | 2 291,8                |
| 2041                           | 2 117,7                                                                                                    | 142,7                                                                            | 2 254,0                            | 112,2                                                                                    | 2 162,7                                                                                         | 2 209,0                |
| 2042                           | 1 986,2                                                                                                    | 166,8                                                                            | 1 767,9                            | 102,1                                                                                    | 2 034,1                                                                                         | 1 720,0                |
| 2043                           | 1 811,1                                                                                                    | 195,0                                                                            | 1 320,8                            | 93,7                                                                                     | 1 862,0                                                                                         | 1 269,9                |
| 2044                           | 1 743,9                                                                                                    | 231,0                                                                            | 980,2                              | 86,6                                                                                     | 1 795,7                                                                                         | 928,5                  |
| 2045                           | 1 656,3                                                                                                    | 330,5                                                                            | 278,8                              | 80,7                                                                                     | 1 713,3                                                                                         | 221,8                  |
| 2046                           | 1 612,4                                                                                                    | 378,5                                                                            | 147,5                              | 76,0                                                                                     | 1 668,1                                                                                         | 91,8                   |
| 2047                           | 1 554,1                                                                                                    | 521,2                                                                            | -235,9                             | 72,3                                                                                     | 1 612,2                                                                                         | -294,0                 |
| 2048                           | 1 516,2                                                                                                    | 651,9                                                                            | -416,0                             | 69,5                                                                                     | 1 574,5                                                                                         | -474,3                 |
| Итого приб.период 2021-2048    | 184 502,1                                                                                                  | 87,8                                                                             | 149 374,2                          | 13 333,9                                                                                 | 187 359,9                                                                                       | 146 516,5              |
| Итого расчет. период 2021-2048 | 187 572,5                                                                                                  | 89,1                                                                             | 148 722,3                          | 13 475,7                                                                                 | 190 546,5                                                                                       | 145 748,3              |



Таблица П 24 – Расчет денежного потока наличности государства в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                              | Доход государства |               |                                   |                          |                       |                                                           |                                         |                       |                  |           |
|-----------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
|                                   | НДПИ              | Рентный налог | Корпоративный<br>подоходный налог | Налог на<br>сверхприбыль | Налог на<br>имущество | Отчисления в фонд<br>государственного соц.<br>страхования | Подоходный<br>налог с<br>физических лиц | Таможенная<br>пошлина | Прочие<br>налоги | Итого     |
|                                   | млн.тенге         | млн.тенге     | млн.тенге                         | млн.тенге                | млн.тенге             | млн.тенге                                                 | млн.тенге                               | млн.тенге             | млн.тенге        | млн.тенге |
| 1                                 | 2                 | 3             | 4                                 | 5                        | 6                     | 7                                                         | 8                                       | 9                     | 10               | 11        |
| 2021                              | 638,5             | 0,0           | 1 847,8                           | 2 428,2                  | 377,0                 | 67,2                                                      | 61,2                                    | 640,3                 | 2,7              | 6 062,8   |
| 2022                              | 687,7             | 0,0           | 1 860,0                           | 2 172,9                  | 409,1                 | 81,6                                                      | 74,5                                    | 1 125,5               | 4,6              | 6 415,9   |
| 2023                              | 751,8             | 697,2         | 1 897,2                           | 1 857,4                  | 429,6                 | 93,5                                                      | 85,2                                    | 1 308,3               | 8,2              | 7 128,3   |
| 2024                              | 777,6             | 749,9         | 1 873,7                           | 1 898,1                  | 450,2                 | 100,6                                                     | 91,5                                    | 1 315,1               | 8,4              | 7 265,2   |
| 2025                              | 788,5             | 763,7         | 1 812,7                           | 1 874,2                  | 468,3                 | 131,8                                                     | 103,6                                   | 1 408,0               | 8,9              | 7 359,6   |
| 2026                              | 751,1             | 717,9         | 1 716,7                           | 1 777,0                  | 475,4                 | 147,7                                                     | 116,4                                   | 1 237,0               | 8,0              | 6 947,4   |
| 2027                              | 748,6             | 1 102,6       | 1 651,0                           | 1 534,4                  | 485,0                 | 160,5                                                     | 126,6                                   | 1 255,4               | 9,6              | 7 073,7   |
| 2028                              | 750,2             | 1 114,8       | 1 675,2                           | 1 530,3                  | 475,9                 | 166,1                                                     | 130,9                                   | 1 305,0               | 9,9              | 7 158,4   |
| 2029                              | 745,3             | 1 414,9       | 1 606,8                           | 1 567,3                  | 466,9                 | 177,7                                                     | 140,1                                   | 1 326,8               | 11,2             | 7 456,8   |
| 2030                              | 728,1             | 1 376,4       | 1 596,8                           | 1 524,2                  | 458,6                 | 190,1                                                     | 149,9                                   | 1 206,3               | 10,5             | 7 240,8   |
| 2031                              | 702,3             | 1 317,3       | 1 541,2                           | 1 469,0                  | 451,0                 | 203,5                                                     | 160,4                                   | 1 168,8               | 10,1             | 7 023,5   |
| 2032                              | 650,5             | 1 370,6       | 1 408,9                           | 1 393,0                  | 444,9                 | 195,9                                                     | 154,4                                   | 1 071,0               | 9,9              | 6 699,1   |
| 2033                              | 599,7             | 1 233,5       | 1 322,1                           | 1 290,9                  | 439,4                 | 188,7                                                     | 148,7                                   | 965,2                 | 9,0              | 6 197,1   |
| 2034                              | 546,5             | 1 156,3       | 1 213,2                           | 1 199,7                  | 435,4                 | 181,7                                                     | 143,2                                   | 848,9                 | 8,2              | 5 733,1   |
| 2035                              | 505,5             | 1 167,8       | 1 102,8                           | 1 212,8                  | 431,3                 | 175,0                                                     | 137,9                                   | 806,5                 | 8,0              | 5 547,7   |
| 2036                              | 468,8             | 1 046,4       | 1 051,2                           | 1 238,5                  | 427,5                 | 168,5                                                     | 132,8                                   | 712,9                 | 7,2              | 5 253,7   |
| 2037                              | 410,4             | 952,6         | 914,9                             | 1 040,1                  | 425,6                 | 162,3                                                     | 127,9                                   | 577,7                 | 6,2              | 4 617,6   |
| 2038                              | 370,6             | 867,0         | 808,4                             | 890,4                    | 424,3                 | 156,3                                                     | 123,2                                   | 539,3                 | 5,7              | 4 185,1   |
| 2039                              | 301,8             | 622,2         | 656,0                             | 618,6                    | 422,8                 | 150,5                                                     | 118,6                                   | 408,9                 | 4,2              | 3 303,7   |
| 2040                              | 216,8             | 335,4         | 458,4                             | 615,7                    | 422,4                 | 144,9                                                     | 114,2                                   | 219,8                 | 2,3              | 2 529,8   |
| 2041                              | 119,1             | 0,0           | 441,8                             | 497,8                    | 178,4                 | 118,8                                                     | 98,7                                    | 0,0                   | 0,1              | 1 454,7   |
| 2042                              | 102,4             | 0,0           | 344,0                             | 294,1                    | 178,3                 | 108,1                                                     | 89,8                                    | 0,0                   | 0,1              | 1 116,7   |
| 2043                              | 85,5              | 0,0           | 254,0                             | 259,8                    | 179,1                 | 81,0                                                      | 67,2                                    | 0,0                   | 0,0              | 926,5     |
| 2044                              | 74,4              | 0,0           | 185,7                             | 241,5                    | 179,0                 | 78,0                                                      | 64,8                                    | 0,0                   | 0,0              | 823,3     |
| 2045                              | 53,0              | 0,0           | 44,4                              | 0,0                      | 183,1                 | 75,1                                                      | 62,4                                    | 0,0                   | 0,0              | 417,9     |
| 2046                              | 48,2              | 0,0           | 18,4                              | 0,0                      | 184,1                 | 72,3                                                      | 60,1                                    | 0,0                   | 0,0              | 383,0     |
| 2047                              | 36,2              | 0,0           | 0,0                               | 0,0                      | 184,4                 | 69,6                                                      | 57,8                                    | 0,0                   | 0,0              | 348,1     |
| 2048                              | 30,3              | 0,0           | 0,0                               | 0,0                      | 185,0                 | 67,0                                                      | 55,7                                    | 0,0                   | 0,0              | 338,0     |
| Итого приб.период<br>2021-2048    | 12 622,8          | 18 006,4      | 29 303,3                          | 30 425,7                 | 9 902,5               | 3 577,2                                                   | 2 883,9                                 | 19 446,5              | 153,1            | 126 321,4 |
| Итого расчет.<br>период 2021-2048 | 12 689,3          | 18 006,4      | 29 303,3                          | 30 425,7                 | 10 271,9              | 3 713,9                                                   | 2 997,4                                 | 19 446,5              | 153,1            | 127 007,5 |



Таблица П 25 – Расчет чистой прибыли в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                           | Налогооблагаемая прибыль до переноса убытков | Налогооблагаемая прибыль после переноса убытков | Корпоративный подоходный налог | Чистая прибыль предприятия после выплаты подоходного налога | Чистая прибыль после налога на сверхприбыль | Налог на сверхприбыль |
|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
|                                | млн.тенге                                    | млн.тенге                                       | млн.тенге                      | млн.тенге                                                   | млн.тенге                                   | млн.тенге             |
| 1                              | 2                                            | 3                                               | 4                              | 5                                                           | 6                                           | 7                     |
| 2021                           | 9 238,8                                      | 9 238,8                                         | 1 847,8                        | 7 254,6                                                     | 4 826,5                                     | 2 428,2               |
| 2022                           | 9 299,9                                      | 9 299,9                                         | 1 860,0                        | 7 489,0                                                     | 5 316,2                                     | 2 172,9               |
| 2023                           | 9 486,0                                      | 9 486,0                                         | 1 897,2                        | 7 662,6                                                     | 5 805,2                                     | 1 857,4               |
| 2024                           | 9 368,4                                      | 9 368,4                                         | 1 873,7                        | 7 616,2                                                     | 5 718,1                                     | 1 898,1               |
| 2025                           | 9 063,6                                      | 9 063,6                                         | 1 812,7                        | 7 495,6                                                     | 5 621,4                                     | 1 874,2               |
| 2026                           | 8 583,6                                      | 8 583,6                                         | 1 716,7                        | 7 163,4                                                     | 5 386,4                                     | 1 777,0               |
| 2027                           | 8 255,2                                      | 8 255,2                                         | 1 651,0                        | 6 955,6                                                     | 5 421,2                                     | 1 534,4               |
| 2028                           | 8 376,2                                      | 8 376,2                                         | 1 675,2                        | 6 926,3                                                     | 5 396,0                                     | 1 530,3               |
| 2029                           | 8 034,0                                      | 8 034,0                                         | 1 606,8                        | 6 583,7                                                     | 5 016,4                                     | 1 567,3               |
| 2030                           | 7 983,8                                      | 7 983,8                                         | 1 596,8                        | 6 486,6                                                     | 4 962,4                                     | 1 524,2               |
| 2031                           | 7 706,0                                      | 7 706,0                                         | 1 541,2                        | 6 325,7                                                     | 4 856,7                                     | 1 469,0               |
| 2032                           | 7 044,5                                      | 7 044,5                                         | 1 408,9                        | 5 776,3                                                     | 4 383,3                                     | 1 393,0               |
| 2033                           | 6 610,5                                      | 6 610,5                                         | 1 322,1                        | 5 412,3                                                     | 4 121,4                                     | 1 290,9               |
| 2034                           | 6 066,2                                      | 6 066,2                                         | 1 213,2                        | 4 964,6                                                     | 3 764,9                                     | 1 199,7               |
| 2035                           | 5 514,1                                      | 5 514,1                                         | 1 102,8                        | 4 509,9                                                     | 3 297,2                                     | 1 212,8               |
| 2036                           | 5 256,0                                      | 5 256,0                                         | 1 051,2                        | 4 290,9                                                     | 3 052,3                                     | 1 238,5               |
| 2037                           | 4 574,7                                      | 4 574,7                                         | 914,9                          | 3 744,5                                                     | 2 704,5                                     | 1 040,1               |
| 2038                           | 4 042,1                                      | 4 042,1                                         | 808,4                          | 3 313,0                                                     | 2 422,5                                     | 890,4                 |
| 2039                           | 3 280,1                                      | 3 280,1                                         | 656,0                          | 2 709,2                                                     | 2 090,7                                     | 618,6                 |
| 2040                           | 2 291,8                                      | 2 291,8                                         | 458,4                          | 1 929,9                                                     | 1 314,2                                     | 615,7                 |
| 2041                           | 2 209,0                                      | 2 209,0                                         | 441,8                          | 1 812,2                                                     | 1 314,4                                     | 497,8                 |
| 2042                           | 1 720,0                                      | 1 720,0                                         | 344,0                          | 1 423,9                                                     | 1 129,8                                     | 294,1                 |
| 2043                           | 1 269,9                                      | 1 269,9                                         | 254,0                          | 1 066,8                                                     | 807,1                                       | 259,8                 |
| 2044                           | 928,5                                        | 928,5                                           | 185,7                          | 794,5                                                       | 553,0                                       | 241,5                 |
| 2045                           | 221,8                                        | 221,8                                           | 44,4                           | 234,4                                                       | 234,4                                       | 0,0                   |
| 2046                           | 91,8                                         | 91,8                                            | 18,4                           | 129,2                                                       | 129,2                                       | 0,0                   |
| 2047                           | -294,0                                       | 0,0                                             | 0,0                            | -235,9                                                      | -235,9                                      | 0,0                   |
| 2048                           | -474,3                                       | 0,0                                             | 0,0                            | -416,0                                                      | -416,0                                      | 0,0                   |
| Итого приб.период 2021-2048    | 146 516,5                                    | 146 516,5                                       | 29 303,3                       | 120 070,9                                                   | 89 645,2                                    | 30 425,7              |
| Итого расчет. период 2021-2048 | 145 748,3                                    | 146 516,5                                       | 29 303,3                       | 119 419,0                                                   | 88 993,3                                    | 30 425,7              |





Таблица П 26 – Расчет потоков денежной наличности, в ценах с учетом инфляции Вариант 2. В целом по месторождению

| Года                           | Чистая прибыль предприятия с<br>учетом всех выплат | Поток денежной наличности | Накопленный поток денежной<br>наличности | В.Н.П. (IRR) | Дисконтированный поток денежной<br>наличности (Чистая приведенная<br>стоимость) (дисконт 10%) | Срок окупаемости (дисконт<br>10%) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                | млн.тенге                                          | млн.тенге                 | млн.тенге                                | %            | млн.тенге                                                                                     | лет                               |
| 1                              | 2                                                  | 3                         | 4                                        | 5            | 6                                                                                             | 7                                 |
| 2021                           | 4 826,5                                            | 5 093,0                   | 35 485,3                                 | 25,3         | 13 020,5                                                                                      |                                   |
| 2022                           | 5 316,2                                            | 3 328,3                   | 38 813,6                                 | 25,8         | 14 127,4                                                                                      |                                   |
| 2023                           | 5 805,2                                            | 4 604,9                   | 43 418,5                                 | 26,3         | 15 432,4                                                                                      |                                   |
| 2024                           | 5 718,1                                            | 4 460,3                   | 47 878,8                                 | 26,7         | 16 457,6                                                                                      |                                   |
| 2025                           | 5 621,4                                            | 4 513,9                   | 52 392,7                                 | 26,9         | 17 371,2                                                                                      |                                   |
| 2026                           | 5 386,4                                            | 4 960,5                   | 57 353,2                                 | 27,1         | 18 245,7                                                                                      |                                   |
| 2027                           | 5 421,2                                            | 4 864,2                   | 62 217,4                                 | 27,3         | 18 979,7                                                                                      |                                   |
| 2028                           | 5 396,0                                            | 6 063,6                   | 68 280,9                                 | 27,4         | 19 736,8                                                                                      |                                   |
| 2029                           | 5 016,4                                            | 5 675,0                   | 73 955,9                                 | 27,5         | 20 357,8                                                                                      |                                   |
| 2030                           | 4 962,4                                            | 5 571,9                   | 79 527,8                                 | 27,6         | 20 858,6                                                                                      |                                   |
| 2031                           | 4 856,7                                            | 5 313,4                   | 84 841,2                                 | 27,6         | 21 252,7                                                                                      |                                   |
| 2032                           | 4 383,3                                            | 4 732,0                   | 89 573,2                                 | 27,6         | 21 553,2                                                                                      |                                   |
| 2033                           | 4 121,4                                            | 4 430,9                   | 94 004,1                                 | 27,6         | 21 780,8                                                                                      |                                   |
| 2034                           | 3 764,9                                            | 3 986,4                   | 97 990,5                                 | 27,6         | 21 946,7                                                                                      |                                   |
| 2035                           | 3 297,2                                            | 3 532,4                   | 101 522,9                                | 27,7         | 22 071,4                                                                                      |                                   |
| 2036                           | 3 052,3                                            | 3 273,4                   | 104 796,3                                | 27,7         | 22 166,3                                                                                      |                                   |
| 2037                           | 2 704,5                                            | 2 796,0                   | 107 592,3                                | 27,7         | 22 232,5                                                                                      |                                   |
| 2038                           | 2 422,5                                            | 2 477,7                   | 110 070,0                                | 27,7         | 22 284,0                                                                                      |                                   |
| 2039                           | 2 090,7                                            | 2 153,8                   | 112 223,7                                | 27,7         | 22 310,9                                                                                      |                                   |
| 2040                           | 1 314,2                                            | 1 307,5                   | 113 531,3                                | 27,7         | 22 312,5                                                                                      |                                   |
| 2041                           | 1 314,4                                            | 1 262,1                   | 114 793,3                                | 27,7         | 22 320,5                                                                                      |                                   |
| 2042                           | 1 129,8                                            | 1 119,3                   | 115 912,6                                | 27,7         | 22 322,0                                                                                      |                                   |
| 2043                           | 807,1                                              | 746,7                     | 116 659,3                                | 27,7         | 22 319,9                                                                                      |                                   |
| 2044                           | 553,0                                              | 549,9                     | 117 209,2                                | 27,7         | 22 315,1                                                                                      |                                   |
| 2045                           | 234,4                                              | -53,7                     | 117 155,5                                | 27,7         | 22 303,1                                                                                      |                                   |
| 2046                           | 129,2                                              | 64,6                      | 117 220,1                                | 27,7         | 22 293,1                                                                                      |                                   |
| 2047                           | -235,9                                             | -268,1                    | 116 951,9                                | 27,7         | 22 282,3                                                                                      |                                   |
| 2048                           | -416,0                                             | -454,5                    | 116 497,4                                | 27,7         | 22 272,0                                                                                      |                                   |
| Итого приб.период 2021-2048    | 89 645,2                                           | 86 827,8                  | 117 220,1                                | 27,7         | 22 293,1                                                                                      | 1                                 |
| Итого расчет. период 2021-2048 | 88 993,3                                           | 86 105,1                  | 116 497,4                                | 27,7         | 22 272,0                                                                                      | 1                                 |

