

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АЛЬ-ФАРАБИ ОПЕРЕЙТИНГ»

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ НЕФТЯНОЙ
ИНСТИТУТ»
(КАЗНИГРИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»

_____ Лосив А.В.

« ____ » _____ 2025 г.

Первый заместитель
Генерального директора
ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»

_____ Измуханов К.А.

« ____ » _____ 2025 г.

**ОТЧЕТ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ
ДОПОЛНЕНИЕ №2 К ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОЕКТУ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ МОРСКИХ
СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ МОГТ-3D В
ПРЕДЕЛАХ ЛИЦЕНЗИОННОГО
УЧАСТКА АЛЬ-ФАРАБИ**

Директор
ТОО «КазНИГРИ»:



ЮСУБАЛИЕВ Р.А.

Заместитель директора по проектной
деятельности:

ТУЛЕНБАЕВА Б.Р.

г. Атырау, 2025г

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ТОО «КазНИГРИ»

Государственная лицензия №01784Р от 01.10.2015 года.

Должность	Подпись	Ф.И.О.
Ответственный исполнитель Руководитель отдела проектирования охраны недр и окружающей среды		Калемова Ж.Ж.
Ведущий инженер отдела проектирования охраны недр и окружающей среды		Ибраева А.Н.
Инженер отдела проектирования охраны недр и окружающей среды		Колегова А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1. ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
1.1. Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами	16
1.2. Описание состояния окружающей среды в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности на момент составления отчета (базовый сценарий)	22
1.2.1. Климат	22
1.2.2. Мониторинг качества атмосферного воздуха	23
1.2.3. Геологическая характеристика участка	27
1.3.2. Геологическое строение участка	31
1.2.4. Мониторинг качества морских вод	48
1.2.5. Мониторинг состояния донных отложений	74
1.2.6. Мониторинг состояния морской биоты	82
1.4. Информация о категории земель и целях использования земель в ходе строительства и эксплуатации объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности	98
1.5. Информация о показателях объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности, включая их мощность, габариты (площадь занимаемых земель, высота), другие физические и технические характеристики, влияющие на воздействия на окружающую среду; сведения о производственном процессе, в том числе об ожидаемой производительности предприятия, его потребности в энергии, природных ресурсах, сырье и материалах	99
1.6. Описание планируемых к применению наилучших доступных технологий – для объектов I категории, требующих получения комплексного экологического разрешения в соответствии с пунктом 1 статьи 111 Кодексом	100
1.7. Описание работ по утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования и способов их выполнения, если эти работы необходимы для целей реализации намечаемой деятельности	102
1.8. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду, иных вредных антропогенных воздействиях на окружающую среду, связанных со строительством и эксплуатацией объектов для осуществления рассматриваемой деятельности, включая воздействие на воды, атмосферный воздух, почвы, недра, а также вибрации, шумовые, электромагнитные, тепловые и радиационные воздействия	102
1.8.1. Воздействие на морские воды и донные отложения	102
1.8.2. Мероприятия по охране водных ресурсов	104
1.8.3. Воздействие на животный мир	105
1.8.4. Воздействие на гидробиологические организмы, орнитофауну и тюленей	106
1.8.5. Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных	112
1.8.6. Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразие, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации	112
1.8.7. Воздействие на атмосферный воздух	113
1.8.8. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу	114
1.8.10. Результаты расчетов уровня загрязнения атмосферы	158
1.8.11. Предложения по нормативам допустимых выбросов	160
1.8.12. Мероприятия по регулированию выбросов в периоды особо неблагоприятных метеорологических условий	163

1.8.13.	Контроль за соблюдением нормативов допустимых выбросов	163
1.8.14.	Воздействие на почвы	164
1.8.15.	Воздействие на недра	165
1.8.16.	Оценка факторов физического воздействия	165
1.9.	Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы рамках намечаемой деятельности, в том числе отходов, образуемых в результате осуществления попуттилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования	166
1.9.1.	Расчеты и обоснование объемов образования отходов	167
1.9.2.	Программа управления отходами	169
2.	ОПИСАНИЕ ЗАТРАГИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ С УКАЗАНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ ЕЕ НАСЕЛЕНИЯ, УЧАСТКОВ, НА КОТОРЫХ МОГУТ БЫТЬ ОБНАРУЖЕНЫ ВЫБРОСЫ, СБРОСЫ И ИНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, С УЧЕТОМ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК И СПОСОБНОСТИ ПЕРЕНОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ; УЧАСТКОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ	175
3.	ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	177
3.2.	Варианты осуществления намечаемой деятельности	177
3.3.	Возможный рациональный вариант осуществления намечаемой деятельности	178
4.	ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИНЫХ ОБЪЕКТАХ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДВЕРЖЕНЫ СУЩЕСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ, КУМУЛЯТИВНЫХ, ТРАНСГРАНИЧНЫХ, КРАТКОСРОЧНЫХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ) НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТЫ	180
4.1.	Жизнь и (или) здоровье людей, условия их проживания и деятельности	180
4.2.	Биоразнообразие (в том числе растительный и животный мир, генетические ресурсы, природные ареалы растений и диких животных, пути миграции диких животных, экосистемы)	183
4.3.	Земли (в том числе изъятие земель), почвы (в том числе включая органический состав, эрозию, уплотнение, иные формы деградации)	187
4.4.	Воды (в том числе гидроморфологические изменения, количество и качество вод)	187
4.5.	Атмосферный воздух (в том числе риски нарушения экологических нормативов его качества, целевых показателей качества, а при их отсутствии – ориентировочно безопасных уровней воздействия на него)	188
4.6.	Сопrotивляемость к изменению климата экологических и социально-экономических систем	189
4.7.	Материальные активы, объекты историко-культурного наследия (в том числе архитектурные и археологические), ландшафты	190
4.7.1.	Существующие особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты историко-культурного наследия	190
4.7.2.	Воздействие на существующие особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты историко-культурного наследия	192
5.	ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМИССИЙ, ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВЫБОРА ОПЕРАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ	194
5.1.	Обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий	194
5.2.	Обоснование предельных физических воздействий на окружающую среду	194

5.2.1.	Мероприятия по шумо- и звукоизоляции, вибрации	195
5.3.	Обоснование выбора операций по управлению отходами	196
6.	ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ	199
7.	ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ХАРАКТЕРНЫХ СООТВЕТСТВЕННО ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕСТА ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, СВЯЗАННЫХ С РИСКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ	201
7.1.	Предупреждение и профилактика возможных аварийных ситуаций	204
7.2.	Мониторинг аварийных ситуаций	209
8.	ОПИСАНИЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРИОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, СОКРАЩЕНИЮ, СМЯГЧЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ, А ТАКЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ – ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕР ПО МОНИТОРИНГУ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ВКЛЮЧАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРАВНЕНИИ С ИНФОРМАЦИЕЙ, ПРИВЕДЕННОЙ В ОТЧЕТЕ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ)	212
8.1.	Природоохранные мероприятия с целью снижения негативного воздействия	212
9.	МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 240 И ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 241 КОДЕКСА	215
10.	ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ, ВЛЕКУЩИХ ТАКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ОТ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ВЫГОДЫ ОТ ОПЕРАЦИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ЭТИ ПОТЕРИ, В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ, КУЛЬТУРНОМ, ЭКОНОМИЧЕСКОМ И СОЦИАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ	216
11.	ЦЕЛИ, МАСШТАБЫ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА, ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО СОДЕРЖАНИЮ, СРОКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПОСЛЕПРОЕКТНОМ АНАЛИЗЕ УПОЛНОМОЧЕННОМУ ОРГАНУ	218
12.	СПОСОБЫ И МЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СЛУЧАЙ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	219
13.	ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ОТЧЕТА О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	220
14.	ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЯЗАННЫХ С ОТСУТСТВИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И НЕДОСТАТОЧНЫМ УРОВНЕМ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ	222
15.	МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ	223
15.2.	На атмосферный воздух	225
15.3.	На водные ресурсы	226
15.4.	На донные отложения	227

15.5.	На гидробиологические ресурсы	228
15.5.1.	На бентос	228
15.5.2.	На водную растительность	228
15.5.3.	На зоопланктон	228
15.5.4.	На фитопланктон	229
15.5.5.	На ихтиопланктон	229
15.5.6.	На ихтиофауну	230
15.5.7.	На орнитофауну	231
15.5.8.	На тюленей	231
15.6.	Объёмы работ при мониторинге воздействия	231
16.	ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕЗЮМЕ	232
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	242

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.2. Координаты угловых точек участка "Аль-Фараби	16
Таблица 1.3. Координаты участка планируемых сейсморазведочных работ в соответствии с Техническим заданием	19
Таблица 1.4. Повторяемость направлений ветров и штилей по 8 румбам (роза ветров) по данным РГП на ПХВ «Казгидромет», %	22
Таблица 1.5. Диапазоны измерений массовой концентрации и предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	25
Таблица 1.6. Геолого-геофизическая изученность площади	29
Таблица 1.7. Изученность площади бурением на соседних структурах	30
Таблица 1.9. Результаты бурения и испытания поисково-разведочных скважин южной акватории Каспийского моря и Жетыбай-Узеньской ступени	42
Таблица 1.10. Динамика фоновых средних уровней Каспийского моря, м	50
Таблица 1.8.1. Баланс водопотребления и водоотведения при сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке)	104
Таблица 1.8.2. Перечень загрязняющих веществ при сейсморазведочных работах с использованием донных станций по редкой раскладке	114
Таблица 1.8.3. Вещества, обладающие эффектом суммации	115
Таблица 1.8.4. Параметры выбросов загрязняющих веществ при проведении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке)	117
Таблица 1.8.5. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере Мангистауской области	158
Таблица 1.8.7. Перечень источников, дающих наибольший вклад в уровень загрязнения при сейсморазведочных работах	159
Таблица 1.8.8. Нормативы допустимых выбросов при сейсморазведочных работах с использованием донных станций (по редкой раскладке)	160
Таблица 1.8.9. Предельно допустимые уровни вибрации на судах при выполнении сейсморазведочных работ	166
Таблица 1.9. Информация по отходам производства и потребления	167
Таблица 4. Уровень заболеваемости отдельными инфекционными заболеваниями за период январь-сентябрь 2023 г. (число случаев заболевания на 100 тыс. человек).	180
Таблица 15.1. Координаты станций мониторинга при выполнении ПЭМ на Участке Аль-Фараби в 2024 году	224

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1. Предположительный контур структуры на исследуемой площади	16
Рисунок 1.2. Схема расположения участка «Аль-Фараби» и планируемого участка сейсморазведочных работ МОГТ-3D	18
Рисунок 1.3. Схема покрытия лицензионного участка Аль Фараби сейсмическими данными 2D	20
Рисунок 1.4. Исследования качества атмосферного воздуха во время ПЭМ (ист.: ТОО «Nomad Eco»)	26
Рисунок 1.5. Месторасположение участков «Н» и «Аль-Фараби»	31
Рисунок 1.6. Сводный литолого-стратиграфический разрез	39
Рисунок 1.7. Схема тектонического районирования	41
Рисунок 1.10. Зоны возникновения очагов землетрясений (зоны ВОЗ) и сейсмические домены Каспийского региона (номера зон ВОЗ и доменов с указанием Mтах соответствуют приводимым в тексте)	46
Рисунок 1.11. Наблюдаемые колебания уровня Каспийского моря (УКМ) с 1840 г.	50
Рисунок 1.12. Динамика уровня Каспийского моря в период 1992-2020 гг.	51
Рисунок 1.14. Схема расположения разреза S5 – F2 во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам	56
Рисунок 1.15. Отбор проб зоопланктона с помощью сети Джели во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.)	85
Рисунок 1.16. Процесс опускания ИКС-80 на Участке при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.)	89
Рисунок 1.17. Процесс подготовки и траления донным тралом Агассиса на Участке при выполнении ПЭМ (весна, 2024 г.)	90
Рисунок 1.18. Наблюдения за орнитофауной при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.)	94
Рисунок 1.19. Наблюдения за орнитофауной на Участке при выполнении ПЭМ (лето, 2024 г.)	95
Рисунок 1.8.1. Карта-схема источников выбросов при проведении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке)	113
Рисунок 2. Административная карта населенных пунктов Мангистауской области	176
Рисунок 4. Межрегиональная миграция населения Мангистауской области по районам в 2024 г.	181
Рисунок 5. Места и емкости для накопления отходов при выполнении сейсморазведочных работ	197
Рисунок 15.1. Карта станций мониторинга на Участке (ист.: ТОО «Nomad Eco»)	224
Рисунок 16.1. Схема расположения участка «Аль-Фараби» и планируемого участка сейсморазведочных работ МОГТ-3D	234

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

№ приложения	Наименование приложения
Приложение 1.	Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды № № 01784Р от 01.10.2015 г. (дата первичной выдачи 14.07.2007 г.)
Приложение 2.	Заявление о намечаемой деятельности № KZ20RYS01136172 от 8 мая 2025 г.
Приложение 3.	Заключение об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду и (или) скрининга воздействия намечаемой деятельности № KZ01VWF00361950 от 04.06.2025 г..
Приложение 4.	Сведения о климате
Приложение 5.	Сведения о фоновых концентрациях
Приложение 6.	Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ при сейсморазведочных работах с использованием донных станций (по редкой раскладке)
Приложение 7.	Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ при сейсморазведочных работах донными станциями (по редкой раскладке)
Приложение 8.	Карты расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ при сейсморазведочных работах донными станциями (по редкой раскладке)
Приложение 9.	Письмо-запрос и письмо-ответ о проведении общественных слушаний

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БПК	– Биологическое потребление кислорода
ВОЗ	– Возникновение очагов землетрясений
ВСП	– Вертикальное сейсмическое профилирование
ГДК	– Гидродинамический каротаж
ГПЗ	– Государственный природный заказник
ГСМ	– Горюче-смазочные материалы
ИГИ	– Инженерно-геологические изыскания
КСКМ	– Казахстанский сектор Каспийского моря
ЛАРН	– Ликвидация аварийных разливов нефти
МОГТ	– Метод общей глубинной точки
МОТ	– Министерство труда и социальной защиты населения РК
МЭ	– Министерство энергетики РК
ОВОС	– Оценка воздействия на окружающую среду
ОКУ	– Общая концентрация углеводородов
ООПТ	– Особо охраняемые природные территории
ОПК	– Опробование пластов
ОС	– Окружающая среда
ПАУ	– Полициклические ароматические углеводороды
ПДК	– Предельно-допустимая концентрация
ПИ	– Пневматические источники
ПРР	– Проект разведочных работ
ППБУ	– Полупогружная плавучая буровая установка
ПЭК	– Производственный экологический контроль
ПЭМ	– Производственный экологический мониторинг
РООС	– Раздел охраны окружающей среды
СПАВ	– Синтетические поверхностно-активные вещества
СРР	– Сейсморазведочные работы
ТБС	– Транспортное буксирное судно
ХПК	– Химическое потребление кислорода
УВ	– Углеводороды
УВС	– Углеводородное сырье
ЭК	– Экологический кодекс

ВВЕДЕНИЕ

Участок «Аль-Фараби» расположен в южной части казахстанского сектора Каспийского моря и территориально относится к Мангистауской области РК.

Западная граница участка «Аль-Фараби» прилегает к государственной границе между Республикой Казахстан и Российской Федерацией на акватории Среднего Каспия.

Оператором по проведению нефтяных операций на участке является ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг», которое является недропользователем по Контракту № 4914-УВС-МЭ от 19 мая 2021 года на разведку и добычу углеводородного сырья на участке Аль-Фараби, расположенном в казахстанском секторе Каспийского моря.

Согласно Контракту №4914-УВС МЭ период разведки составляет 9 лет, с возможностью продления на 6 лет в целях оценки. Участок недр имеет статус горного отвода, площадь участка – 6046,6 кв. км, нижняя граница – поверхность фундамента.

Базовой структурой участка является структура «Аль-Фараби Главный». Морские порты Курык, Актау и Баутино расположены на расстоянии – 131 км, 111 км и 176 км соответственно севернее от центра Участка.

В 2025 году на структуре Аль-Фараби планируется проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D в ориентировочном объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км. Объем работ может быть изменен по требованию Заказчика. Данные морские сейсморазведочные работы позволят уточнить геологическое строение структуры и принять окончательную геологическую модель на данном этапе изученности, оценить перспективы нефтегазоносности, выработать рекомендации по заложению поисковой и оценочной скважин, а в перспективе и по эксплуатационным скважинам, построить сейсмофациальную модель по данным МОГТ-3D и петрофизическим данным бурения.

На структуре Аль-Фараби сейсморазведочные работы предполагается выполнять с использованием донных станций по редкой раскладке. Суть ОМР заключается в постановке необходимого количества приемных линий, определении положения сейсмоприемников на дне при помощи акустической системы позиционирования и последующем возбуждении сейсмического сигнала на активных расстановках по линиям отстрела. Максимальная длина блока по длинной оси составит 29 100 м. Общее количество пунктов приема составит 164 124. Общая длина линий возбуждения равна 8177,1 км. Общая длина линий приема составит 806,4 км. Расстояние между пунктами приема составит около 400 м. Минимальное количество донных станций для выполнения работ – 924. Для выполнения сейсморазведочных работ будет привлечен флот специализированных геофизических судов.

Продолжительность полевых работ во время проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке) без учета мобилизации, ОМР (опытно-методические работы), демобилизации составит 97 дней.

В Экологическом кодексе (ЭК) РК от 02 января 2021 года № 400-VI ЗРК (с изменениями и дополнениями от 27.12.2021 г.) вводится понятие «экологическая оценка» (ст.48). Под экологической оценкой понимается процесс выявления, изучения, описания и оценки возможных прямых и косвенных существенных воздействий реализации намечаемой и осуществляемой деятельности или разрабатываемого документа на окружающую среду.

Запрещается реализация намечаемой деятельности, в том числе выдача экологического разрешения для осуществления намечаемой деятельности, без предварительного проведения

оценки воздействия на окружающую среду, если проведение такой оценки является обязательным для намечаемой деятельности в соответствии с требованиями ЭК (ст. 65).

Оценка воздействия на окружающую среду включает в себя следующие стадии (ст. 67 ЭК):

- 1) рассмотрение заявления о намечаемой деятельности в целях определения его соответствия требованиям ЭК, а также в случаях, предусмотренных Кодексом, проведения скрининга воздействий намечаемой деятельности;
- 2) определение сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду;
- 3) подготовку отчета о возможных воздействиях;
- 4) оценку качества отчета о возможных воздействиях;
- 5) вынесение заключения по результатам оценки воздействия на окружающую среду и его учет;
- 6) послепроектный анализ фактических воздействий при реализации намечаемой деятельности, если необходимость его проведения определена в соответствии с настоящим Кодексом.

В соответствии с п.2.1. раздела 2 Приложения 1 к ЭК РК для этого вида деятельности (разведка и добыча углеводородов) проведение процедуры скрининга является обязательным. Все предварительные стадии перед подготовкой Отчёта о возможных воздействиях были пройдены. Подготовлено Заявление о намечаемой деятельности № KZ20RYS01136172 от 08.05.2025 г. и получено Заключение об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду № KZ01VWF00361950 от 04.06.2025 г. (**Приложение**).

Целью проведения данной ОВОС является изучение современного состояния природной среды, выявление нарушений естественного состояния ее компонентов, прогноз количественных и качественных изменений, которые могут иметь место в воздушной и водной среде, почвенном и растительном покровах, животном мире и социальной среде в результате реализации намечаемой деятельности.

Отчёт о возможных воздействиях выполнен в соответствии с законодательными и нормативно-правовыми документами РК в области охраны окружающей среды.

Отчёт о возможных воздействиях включает следующие разделы:

- характеристика современного состояния окружающей среды (включая атмосферу, поверхностные воды, геологическую среду, гидрогеологические условия, почвы, флору, фауну) и социально-экономические условия;
- характеристику производства и описание намечаемой деятельности;
- оценку возможных воздействий намечаемой деятельности на социально-экономические условия;
- оценку возможных воздействий намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды;
- оценку возможных воздействий аварийных ситуаций;
- меры по предотвращению, сокращению и смягчению выявленных существенных воздействий;
- мониторинг воздействия;
- послепроектный анализ;
- нетехническое резюме.

В данном отчете ОВОС даётся обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий, предельного количества накопления отходов по их видам,

физических воздействий на окружающую среду. Расчёты сделаны на базе проектов-аналогов и анализа проектных решений вариантов намечаемой деятельности.

Отчет о возможных воздействиях к Проекту разведочных работ на участке «Аль-Фараби» разработан в соответствии с требованиями Инструкции по организации и проведению экологической оценки, утвержденная Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021 года № 280 (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.). В настоящем Отчете о возможных воздействиях выявлены возможные воздействия намечаемой деятельности, сделана предварительная оценка возможных прямых и косвенных воздействий на окружающую среду от проведения разведочных работ, приведен анализ изменения качества ОС при реализации проектных решений с учетом мероприятий по снижению и минимизации различных видов воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье населения.

Отчет о возможных воздействиях выполнен специалистами ТОО «КазНИГРИ» (Государственная лицензия на природоохранное проектирование №01784Р от 01.10.2015 года) на основании заключенного договора с ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг».

Адрес Заказчика: Товарищество с ограниченной ответственностью «Аль-Фараби Оперейтинг»
Юридический адрес: 010000, г. Нур-Султан, ул.Кунаева 8 блок Б, оф.429.
Тел.: +7 (702) 450-93-20
e-mail: info@alfarabi-operating.kz
БИН 160940022748

Адрес Исполнителя: Юридический адрес: 060011, г. Атырау ул. Айтеке би, 43 А
Тел.: +7 7122 76-30-90 / 91
e-mail: info@kaznigri.kz
БИН 991240001478

1. ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Территория планируемой сейсморазведочных работ МОГТ-3D находится в пределах лицензионного участка ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг». Общие сведения по Оператору объекта приведены в Таблица 1.1.

Таблица 1.1. Общие сведения по Оператору объекта

Наименование производственного объекта	Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D на участке «Аль-Фараби»
Месторасположение по коду КАТО (классификатор административно-территориальных объектов)	474200000
Месторасположение, координаты	Республика Казахстан, Мангистауская область, южная часть акватории казахстанского сектора Каспийского моря Координаты: 42°59'23.3011"N; 49°49'46.0067"E
Бизнес идентификационный номер оператора объекта (БИН)	160940022748
Краткая характеристика производственного процесса	Проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D с целью оценки нефтегазового потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения на восточном крыле месторождения Центральное в пределах лицензионного участка Аль-Фараби» в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км. (Объем работ может быть выбран по решению Заказчика).

Согласно Контракту № 4914-УВС МЭ период разведки составляет 9 лет, с возможностью продления на 6 лет в целях оценки. Участок недр имеет статус горного отвода, площадь участка – 6046,6 кв. км, нижняя граница – поверхность фундамента. Глубина моря на площади исследований варьирует от 100 до 500 метров понижаясь с востока к юго-западу. В пределах лицензионного участка Аль-Фараби перспективными являются структуры Аль-Фараби, Ак-Бота, Улытау и др.

В административном отношении участок примыкает к территории Мангистауской области Республики Казахстан. Ближайшими населенными пунктами являются поселок геологов Аксу, п. г. т. Ералиев (Курык), г. Актау, п. г. т. Жетыбай и др.

В прилегающем районе имеются автодороги от г. Актау до п. г. т. Курык, п. г. Жетыбай, г. Новый Узень, г. Форт-Шевченко, а также железные дороги ст. Мангистау – Новый Узень, ст. Мангистау - Атырау. Ближайшая железнодорожная станция – Ералиево

Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км (объем работ может быть выбран по решению Заказчика) для детального изучения геологического строения восточного крыла месторождения Центральное в пределах участка Аль-Фараби с целью оценки ее нефтегазоносного потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). При проведении работ по выбранной методике с донными станциями необходимо задействовать следующие суда:

- Судно-источник - 1
- Судно-раскладчик - 1 или 2
- Судно-пингеровщик* - 1 или 2
- Судно-база - опционально

* Судно, используемое для позиционирования донных станций после раскладки.

Для выполнения сейсморазведочных работ будет привлечен флот специализированных геофизических судов. В качестве судна-источника принимается судно типа «LANKARAN», судов-раскладчиков – судно типа «ANTARES», судна-пингеровщика – катер типа RIB.

Флот, и источники загрязнения (судовой двигатель, вспомогательные генераторы, емкости для хранения дизельного топлива и отработанного масла), во время курсирования с морского порта до участка проведения сейсморазведочных работ и обратно будет являться передвижным источником. Согласно п. 17 ст. 202 Экологического кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 г. № 400-VI нормативы выбросов для передвижных источников не устанавливаются.

При использовании донного оборудования (автономных донных станций) набор параметров, которые можно изменять и тестировать очень ограничен и относится к источнику сигнала. Параметры работы донного оборудования либо определяются заранее как частота дискретизации сигнала или длина записи, или определяются условиями района работ, как, к примеру глубина моря 400 метров в районе работ определяет использование максимального усиления на каналах.

Для выполнения ОМР, на этапе раскладки первой расстановки и после раскладки первой линии приема, выполнить пингеровку разложенной линии (определение местоположения линии приема с помощью системы подводного акустического позиционирования) и отстрел участка в 5 – 7 километров над первой разложенной линией приема (при этом раскладку остальных линий приема можно продолжать) с глубинами буксировки источника в 6, 5, 4 и 3 (опционально) метра. После подъема линии приема, считывания данных, уточнения положения линии приема на дне по первым вступлениям и обработки данных выполнить анализ аналогичный описанному в разделе выше. По результатам анализа принять решение о оптимальной глубине буксировки источника.

При возможности выполнить отстрел с различными объемами источника от большего к меньшему с целью определения оптимального объема.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). Суть ОМР заключается в постановке необходимого количества приемных линий, определении положения сейсмоприемников на дне при помощи акустической системы позиционирования и последующем возбуждении сейсмического сигнала на активных расстановках по линиям отстрела. Максимальная длина блока по длинной оси составит 29 100 м. Общее количество пунктов приема составит 164 124. Общая длина линий возбуждения равна 8177,1 км. Общая длина линий приема составит 806,4 км. Расстояние между пунктами приема составит около 400 м. Минимальное количество донных станций для выполнения работ – 924.

Морские сейсморазведочные работы планируется выполнить в период с июля по декабрь 2025 года (мобилизация – июль-сентябрь 2025; проведение полевых работ – сентябрь-5 декабря 2025 г.; демобилизация – с 7 декабря 2025 г.). Продолжительность проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке) составит с учетом полевых работ и ОМР (опытно-методические работы) 97 дней.



Рисунок 1.1. Предположительный контур структуры на исследуемой площади

1.1. Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами

Участок «Аль-Фараби» (далее – участок) расположен в южной части акватории казахстанского сектора Каспийского моря. Площадь участка – 6 047 167 670 кв. км. Глубина моря на участке меняется от 100 м до 500 метров. Расстояние от центра площади до берега составляет 80 километров. На суше ближайшими населенными пунктами от центра участка являются областной центр – город (порт) Актау 111 км, районный центр Курык –131 км, пос. Баутино –176 км. Координаты угловых точек участка Аль-Фараби приведены в **таблице 1.3**. Схема расположения участка представлена на **рисунке 1.2**. Участок проектного полигона расположен в акватории лицензионного участка Аль-Фараби, и ограничен географическими координатами, приведенными в **Таблице 1.2**.

Таблица 1.2. Координаты угловых точек участка "Аль-Фараби"

№№	Координаты угловых точек		№№	Координаты угловых точек	
	Восточная долгота	Северная широта		Восточная долгота	Северная широта
1	49° 45' 00"	43° 18' 00"	24	50° 01' 00"	42° 42' 00"
2	50° 16' 00"	43° 18' 00"	17	50° 01' 00"	42° 46' 00"
3	50° 16' 00"	43° 17' 00"	26	49° 59' 00"	42° 46' 00"
4	50° 43' 00"	43° 17' 00"	27	49° 59' 00"	42° 48' 00"
5	50° 43' 00"	42° 46' 00"	28	49° 57' 00"	42° 48' 00"
6	50° 51' 00"	42° 46' 00"	29	49° 57' 00"	42° 49' 00"
7	50° 51' 00"	42° 34' 00"	30	49° 55' 00"	42° 49' 00"
8	50° 43' 00"	42° 34' 00"	31	49° 55' 00"	42° 50' 00"
9	50° 43' 00"	42° 32' 00"	32	49° 54' 00"	42° 50' 00"
10	50° 21' 00"	42° 32' 00"	33	49° 54' 00"	42° 51' 00"

№№	Координаты угловых точек		№№	Координаты угловых точек	
	Восточная долгота	Северная широта		Восточная долгота	Северная широта
11	50° 21' 00"	42° 37' 00"	34	49° 53' 00"	42° 51' 00"
12	50° 04' 00"	42° 37' 00"	35	49° 53' 00"	42° 52' 00"
13	50° 04' 00"	42° 29' 00"	36	49° 51' 00"	42° 52' 00"
14	49° 59' 00"	42° 29' 00"	37	49° 51' 00"	42° 53' 00"
15	49° 59' 00"	42° 31' 00"	38	49° 50' 00"	42° 53' 00"
16	49° 57' 00"	42° 31' 00"	39	49° 50' 00"	42° 54' 00"
17	49° 57' 00"	42° 33' 00"	40	49° 49' 00"	42° 54' 00"
18	49° 55' 00"	42° 33' 00"	41	49° 49' 00"	42° 55' 00"
19	49° 55' 00"	42° 36' 00"	42	49° 47' 00"	42° 55' 00"
20	49° 57' 00"	42° 36' 00"	43	49° 47' 00"	42° 56' 00"
21	49° 57' 00"	42° 39' 00"	44	49° 46' 00"	42° 56' 00"
22	49° 59' 00"	42° 39' 00"	45	49° 46' 00"	42° 57' 00"
23	49° 59' 00"	42° 42' 00"	46	49° 45' 00"	42° 57' 00"

Таблица 1.3. Координаты участка планируемых сейсморазведочных работ в соответствии с Техническим заданием

Координаты блока покрытия номинальной полной кратностью площадью 199.8 км²		
№ п/п	Широта	Долгота
1	42°56'11.5595"N	49°45'16.8180"E
2	42°59'23.3011"N	49°49'46.0067"E
3	42°50'15.8255"N	50°01'46.0176"E
4	42°47'4.5497"N	49°57'16.8516"E
Координаты блока покрытия номинальной полной кратностью площадью 225 км²		
№ п/п	Широта	Долгота
1	42°56'53.0403"N	49°44'44.2925"E
2	42°59'59.2737"N	49°49'11.5043"E
3	42°49'19.2343"N	50°02'49.9742"E
4	42°46'15.3045"N	49°58'22.8003"E

В тектоническом отношении лицензионный участок Аль-Фараби приурочен к Песчаномыско-Ракушечной зоне поднятий, которая характеризуется достаточной степенью геолого-геофизической изученности со стороны суши. Целенаправленное изучение структур Песчаномыско-Ракушечного поднятия на суше было начато в середине 60-х годов, в морской части с конца 70-х годов.

В 70-80 гг. на акватории моря было пробурено 12 поисковых скважин. В скважине № 4 в сводовой части структуры Ракушечное-море с глубины 511 м произошел мощный выброс газа.

Локальная структура Аль-Фараби была впервые выявлена в результате сейсмических исследований, проведенных в 1995-1996 гг. Консорциумом «Казахстанкаспийшельф», в ходе которых были изучены морская западная и юго-западная части Песчаномыско-Ракушечного поднятия.

В 2003 г. на соседнем с Аль-Фараби лицензионном участке «Центральный» в российском секторе Каспийского моря были успешно проведены сейсморазведочные работы 2D, на основании которых выявлено структурное поднятие в верхнеюрском комплексе и заложена поисковая скважина.

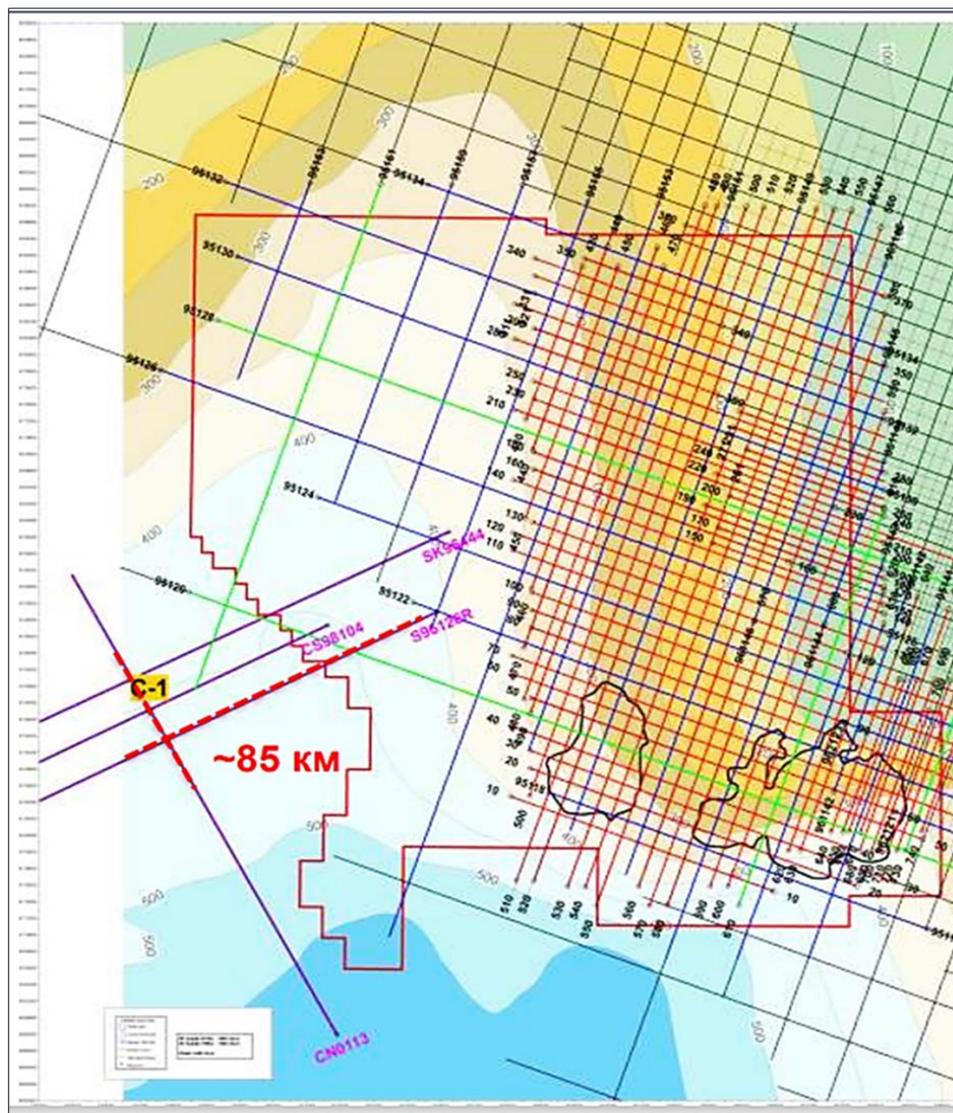


Рисунок 1.3. Схема покрытия лицензионного участка Аль Фараби сейсмическими данными 2D

В 2008 г. АО НК «КазМунайГаз» были выполнены детализационные сейсморазведочные работы 2D в объеме 1300 пог. км на структурах Нурсултан и Ракушечное-море.

В 2010 году сейсмическими исследованиями 2D в объеме 6016.7 пог. км, которые были проведены ТОО «Geo Energi Group», изучена морская западная и юго-западная части Песчаномыско-Ракушечного поднятия. В результате этих работ на лицензионном участке уточнено строение локальных структур: Нурсултан, Сары-Арка, Самал, Улытау, Аль-Фараби и др. Плотность сейсморазведочных работ 2D в пределах участка Аль-Фараби составляет примерно 0,34 пог. км/км².

В 2010 году в свде структуры Ракушечное-море была пробурена разведочная скважина R1 глубиной 2600 метров, вскрывшая карбонатный комплекс пород среднего триаса.

В 2012 году на южном блоке структуры Нурсултан была пробурена разведочная скважина N1 глубиной 2894 метра, также вскрывшая карбонатный комплекс среднего триаса.

В 2011-2012 гг. в пределах блока N (структура Ракушечная-море) выполнена сейсмическая съемка МОГТ-3D, в объеме – 920 км².

В 2022-23 гг по заказу ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» силами ТОО «PGS Kazakhstan» и ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» были проведены работы по переобработке и интерпретации

исторических данных сейсморазведки 2D. По результатам работ установлены следующие ключевые особенности района работ: сложное сейсмогеологическое строение, особенно верхней части разреза (ВЧР), отсутствие скважинной информации, ограничение 2D съемки разных лет отстрела. Площади и амплитуды, выявленных по результатам интерпретации, объектов Аль-Фараби Главный и Аль-Фараби Восточный сильно зависят от вариации интервальных скоростей ВЧР.

В 2022 году Подрядчиком разработан и согласован Технический проект на проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D в ориентировочном объеме не более 550 кв. км. По результатам переобработки и переинтерпретации исторических данных сейсморазведки 2D ранее определенный объем сейсморазведочных работ МОГТ-3D необходимо увеличить до 760 кв. км. для снижения геологических рисков. Для выполнения требований законодательства необходимо разработать дополнение к ранее разработанному техническому проекту.

В 2023 году было подготовлено Заявление о намечаемой деятельности № KZ59RYS00455209 от 10.10.2023 г., на которое был получен мотивированный отказ на проведение оценки воздействия на окружающую среду в полном объеме, в пользу оценки воздействия в упрощенном порядке (№KZ49VWF00111699 от 11.10.2023 г.). Таким образом, оценка воздействия была проведена в упрощенном порядке.

На ГЭЭ были представлены:

1. РООС к Дополнению к Техническому проекту на проведение морских сейсморазведочных работ 3D в пределах лицензионного участка Аль-Фараби";
2. Проект НДВ загрязняющих веществ в атмосферу для объектов ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»;
3. Проект ПУО для объектов ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»;
4. Проект программы ПЭК для объектов ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»;
5. ППМ для объектов ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг».

В проектной документации рассматривалось воздействие запланированных сейсморазведочных работ на площади 760 кв. км. Были проанализированы три варианта проведения работ:

1. с буксируемыми косами (с одним азимутом);
2. с буксируемыми косами (с двумя ортогональными азимутами);
3. с донными станциями (по редкой раскладке).

На основании проектной документации было получено экологическое разрешение на воздействие для объектов I категории № KZ13VCZ03410386 (срок действия с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г.).

В 2025 году на структуре Аль-Фараби планируется проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D в ориентировочном объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км. Объем работ может быть изменен по требованию Заказчика. Данные морские сейсморазведочные работы позволят уточнить геологическое строение структуры и принять окончательную геологическую модель на данном этапе изученности, оценить перспективы нефтегазоносности, выработать рекомендации по заложению поисковой и оценочной скважин, а в перспективе и по эксплуатационным скважинам, построить сейсмофациальную модель по данным МОГТ-3D и петрофизическим данным бурения.

1.2. Описание состояния окружающей среды в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности на момент составления отчета (базовый сценарий)

Современное состояние природной среды было описано по результатам исследований, проведенных в рамках производственного экологического мониторинга (далее – ПЭМ) по климатическим сезонам на акватории Участка в 2024 году. ПЭМ на Участке были начаты зимой 2024 г. В настоящем ОВВ приведены сводные результаты годичного цикла исследований, включая зиму-осень 2024 года.

Исследования в рамках ПЭМ по климатическим сезонам были проведены ТОО «Nomad Eco». ПЭМ проводился на 17 станциях мониторинга, в том числе на 14 станциях, равномерно расположенных на акватории Участка, на 3 станциях – расположенных вне его. Участок «Аль-Фараби» расположен в южной части казахстанского сектора Каспийского моря. Глубина моря в этой части акватории Каспия меняется от 100 до 500 метров. В районе планируемых сейсморазведочных работ глубина моря варьирует от 400 м до 600 м.

1.2.1. Климат

Согласно исследованиям, проведенным в рамках ПЭМ в период с зимы 2024 г. по осень 2024 г. включительно, было выявлено, что гидрометеорологические параметры Участка сформированы под воздействием прикаспийских степей и пустынь, расположенных на восточном побережье Каспийского моря. Они способствуют выхолаживанию прибрежных участков в зимний период и прогреванию – в летний. По этой причине в течение всего времени наблюдений между метеорологическим режимом над глубоководными и менее глубоководными массивами были зафиксированы существенные различия.

Температура атмосферного воздуха на Участке изменялась от 20 до 33.3°C в летний период и от 4.3 до 8.9°C – в зимний. Влажность воздуха во многом находилась в прямой зависимости от температуры воздуха – с понижением температуры воздуха наблюдалось повышение значений влажности. Так в теплое время года атмосферная влажность составила 43 до 76% – летом, и от 63 до 79% – зимой. Значения атмосферного давления в целом соответствовали нормальным значениям, и составляли 100.6–101 кПа – летом, и 101.7 – 102.2 кПа – зимой. По результатам годичного цикла исследований была установлена прямая зависимость между преобладающими направлениями ветра и волнением. Так для Участка характерно преобладание восточных, западных и северо-западных ветров в течение года. Скорости ветра варьировали от полного штиля до слабого и умеренного ветра по шкале Бофорта (в среднем – 2.43 м/с). Направления течений не всегда соответствовали преобладающему направлению ветра, поскольку водная среда моря всегда находится в движении, возникающий ветер встречает течение, которое было вызвано предшествующим ветром. На акватории во время исследований преобладали течения южного и северного направлений.

Для проведения расчетов рассеивания у РГП на ПХВ «Казгидромет» была запрошена метеорологическая информация по ГСМ Актау за 2024 г. (Таблица 1.4.).

Таблица 1.4. Повторяемость направлений ветров и штилей по 8 румбам (роза ветров) по данным РГП на ПХВ «Казгидромет», %

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Повторяемость	14	15	22	9	4	5	19	8	2

Также, согласно предоставленным данным, скорость ветра, повторяемость превышения которой за год составляет 5% – 9 м/с. Минимальная температура воздуха самого холодного месяца (декабрь) составляла минус 13.2°C, самого теплого - +43.1°C.

Для проведения расчета рассеивания были использованы средние значения за 2024 гг.

1.2.2. Мониторинг качества атмосферного воздуха

В основу характеристики качества атмосферного воздуха в районе проектируемых работ положены результаты производственного экологического мониторинга на участке «Аль-Фараби» по данным экологических исследований, выполненных в весенний, летний, осенний и зимний периоды 2024 г. компанией ТОО «Nomad ECO».

Метеорологические показатели в период исследований

В рамках исследования гидрометеорологических параметров были определены:

- направление и скорость ветра (м/с);
- температура воздуха (°C);
- атмосферное давление (кПа);
- влажность воздуха (%);
- состояние погоды (облачность, атмосферные осадки);
- состояние водной поверхности (высота и направление волн, скорость и направление течений поверхностного слоя воды, наличие нефтяной пленки, пены).

Средний Каспий характеризуется умеренным климатом с выраженным сезонным колебанием температуры воздуха и количества осадков. На формирование климата казахстанской части Каспийского моря в значительной степени оказывают влияние прикаспийские степи и полупустыни, расположенные на восточном побережье.

Основное влияние на температурный режим атмосферного воздуха над Участком оказывает поверхностный горизонт морской воды, генерирующий тепло в холодный период и холод – в теплый период года по отношению к нижним слоям атмосферы. По этой причине в течение всего времени наблюдений между метеорологическим режимом над глубоководными и менее глубоководными массивами были зафиксированы существенные различия, что соответствует научным данным (Гидрометеоздат, 1992).

Во время ПЭМ (зима, 2024 г.) погода преимущественно была облачной. Значения температуры в период проведения исследований ПЭМ (зима, 2024 г.) изменялись от 4.3 до 8.9°C, при среднем значении 6.9 °C.

Скорости ветров во время ПЭМ (зима, 2024 г.) составили 1 – 4.3 м/с (при среднем 2.6 м/с) в то время, как скорости ветров во время ПЭМ (зима, 2023 г.) изменялись в диапазоне от 1.7 до 4.9 м/с (при средней скорости в 3.5 м/с). Направление ветров во время ПЭМ (зима, 2024 г.) были преимущественно западные и северо-западные, во время ПЭМ (зима, 2023 г.) – северные и юго-восточные.

Влажность воздуха во время ПЭМ (зима, 2024 г.) влажность атмосферного воздуха изменялась по станциям мониторинга от 63 до 79 % (при среднем 72.9%).

Максимальное значение атмосферного давления во время ПЭМ (зима, 2024 г.) составило 102.8 кПа, минимальное – 101.7 кПа, при среднем значении в 102.2 кПа. В период проведения ПЭМ (зима, 2023 г.) атмосферное давление составило 101,1-102,0 кПа (при среднем значении 101,5 кПа).

Метеорологическому направлению основных ветров, соответствовали аэронавигационные направления волн – северо-восточное, восточное и юго-восточное. Высота волны по

станциям мониторинга изменялась от 0,5 до 2 м во время ПЭМ (зима, 2024 г.). Во время ПЭМ (зима, 2023 г.) высота волны составила 0,5 – 1 м.

Значения температуры в период проведения исследований ПЭМ (весна, 2024 г.) изменялись от 10,4 до 14,1°C, при среднем значении 11,9°C. Значения температуры воздуха во время ПЭМ (весна, 2023 г.) изменялись от 5,7 до 14,7°C, при среднем значении 11,4°C.

Скорости ветров во время ПЭМ (весна, 2024 г.) составили 0,4 – 3,6 м/с (при среднем 2,14 м/с) в то время, как скорости ветров во время ПЭМ (весна, 2023 г.) изменялись в диапазоне от 0,4 до 4,9 м/с (при средней скорости в 1,8 м/с). Направления ветров во время ПЭМ (весна, 2024 г.) были преимущественно северное, северо-западное и восточное, во время ПЭМ (весна, 2023 г.) – юго-восточные.

Влажность воздуха во время ПЭМ (весна, 2024 г.) изменялась по станциям мониторинга от 71 до 79% (при среднем 77,35%). Во время ПЭМ (весна, 2023 г.) диапазон изменчивости влажности воздуха изменялся от 52 до 85%, среднее значение влажности в 2023 г. составило 72%.

Максимальное значение атмосферного давления во время ПЭМ (весна, 2024 г.) составило 102,5 кПа, минимальное – 101,5 кПа, при среднем значении в 102,2 кПа.

Метеорологическому направлению основных ветров, соответствовали аэронавигационные направления волн – западное и восточное. Высота волны по станциям мониторинга изменялась от 0,1 до 0,5 м во время ПЭМ (весна, 2024 г.). Во время ПЭМ (весна, 2023 г.) высота волны составила 0 – 1,5 м.

Нефтяная пленка и пена на поверхности моря во время проведения весеннего этапа исследования отсутствовали.

Во время ПЭМ (лето, 2024 г.) погода была переменчиво облачной. Значения температуры в период проведения исследований ПЭМ (лето, 2024 г.) изменялись от 20 до 33,3°C, при среднем значении 27°C. Значения температуры воздуха во время ПЭМ (лето, 2023 г.) изменялись от 18 до 29°C, при среднем значении 22,9°C.

Влажность воздуха во время ПЭМ (лето, 2024 г.) изменялась по станциям мониторинга от 49 до 80% (при среднем 69,33%). Во время ПЭМ (лето, 2023 г.) диапазон изменчивости влажности воздуха изменялся от 47 до 79%, среднее значение влажности в 2023 г. составило 66,5%.

Максимальное значение атмосферного давления во время ПЭМ (лето, 2024 г.) составило 101,0 кПа, минимальное – 100,6 кПа, при среднем значении в 100,76 кПа.

Скорости ветров во время ПЭМ (лето, 2024 г.) составили 0,4 – 4,3 м/с (при среднем 2,08 м/с) в то время, как скорости ветров во время ПЭМ (лето, 2023 г.) изменялись в диапазоне от 0,0 до 4,3 м/с (при средней скорости в 2,2 м/с). Направления ветров во время ПЭМ (лето, 2024 г.) были преимущественно северо-восточные, во время ПЭМ (лето, 2023 г.) – северные, восточные и юго-западные.

Направления течений не всегда соответствует преобладающему направлению ветра, поскольку водная среда моря всегда находится в движении, возникающий ветер встречает течение, которое было вызвано предшествующим ветром. На Участке во время ПЭМ (лето, 2024 г.) преобладали поверхностные течения западному-юго-западному направлению, скорость которых изменялась от 0,1 до 0,43 м/с.

Метеорологическому направлению основных ветров, соответствовали аэронавигационные направления волн – южное и западное. Высота волны по станциям мониторинга изменялась от 0,1 до 1 м во время ПЭМ (лето, 2024 г.). Во время ПЭМ (лето, 2023 г.) высота волны составила 0,1 – 0,4 м.

Нефтяная пленка и пена на поверхности моря во время проведения летнего этапа исследования отсутствовали.

21.9°C до 27.2°C при среднем значении температуры 24.3°C.

Скорости ветров во время ПЭМ (осень, 2024 г.) составили 0.48 – 4.6 м/с (при среднем 2.9 м/с) в то время, как скорости ветров во время ПЭМ (осень, 2023 г.) изменялись в диапазоне 0.4 до 4.3 м/с – от отсутствия ветра до слабого ветра по шкале Бофорта (при среднем значении 1.8 м/с). Направления ветров во время ПЭМ (осень, 2024 г.) были преимущественно северо-восточные и восточные, во время ПЭМ (осень, 2023 г.) – восточное, северное и северо-восточное.

Влажность воздуха во время ПЭМ (осень, 2024 г.) изменялась по станциям мониторинга от 46 до 76% (при среднем значении 59.2%). Во время ПЭМ (осень, 2023 г.) диапазон изменчивости влажности воздуха изменялась от 39 до 70% (при среднем значении 51.8 %). Максимальное значение атмосферного давления во время ПЭМ (осень, 2024 г.) составило 101,4 кПа, минимальное – 101.7 кПа, при среднем значении в 101.5 кПа.

Скорости ветров во время ПЭМ (лето, 2024 г.) составили 0,4 – 4,3 м/с (при среднем 2,08 м/с) в то время, как скорости ветров во время ПЭМ (лето, 2023 г.) изменялись в диапазоне от 0,0 до 4,3 м/с (при средней скорости в 2,2 м/с). Направления ветров во время ПЭМ (лето, 2024 г.) были преимущественно северо-восточные, во время ПЭМ (лето, 2023 г.) – северные, восточные и юго-западные.

Качество атмосферного воздуха

На Участке в течение годового цикла исследований в рамках ПЭМ были проведены исследования на определение следующих загрязняющих веществ: оксид азота (NO), диоксид азота (NO₂), оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), диоксид серы (SO₂), сероводород (H₂S), смесь углеводородов предельных (C₁₋₅, C₆₋₁₀, C₁₂₋₁₉), метан (CH₄).

В соответствии с результатами исследований было установлено, что концентрации перечисленных загрязняющих веществ зачастую ниже диапазона определения концентраций по СТ РК 2.302-2021 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зон, в промышленных выбросах газоанализатором», и, соответственно, не превышали установленные нормативы качества согласно приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № КР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций».

Таблица 1.5. Диапазоны измерений массовой концентрации и предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

№ п/п	Наименование вредного вещества	Диапазон массовой концентрации, мг/куб. м ¹	Предельно допустимая концентрация, мг/куб. м ²
1	Оксид азота	0.03 – 2.5	0.4
2	Диоксид азота	0.02 – 1.0	0.2
3	Оксид углерода	1.5 – 10.0	5.0
4	Диоксид углерода	1950 – 4500	–

¹ В соответствии с СТ РК 2.302-2021 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зон, в промышленных выбросах газоанализатором».

² В соответствии с приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № КР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций».

№ п/п	Наименование вредного вещества	Диапазон массовой концентрации, мг/куб. м ¹	Предельно допустимая концентрация, мг/куб. м ²
5	Диоксид серы	0.025 – 5.0	0.5
6	Сероводород	0.004 – 5.0	0.008
7	Углеводороды по метану (C1-C5)	25.0 – 3500.0	50.0
8	Углеводороды по гексану (C6-C10)	30.0 – 150.0	30.0
9	Углеводороды предельные (C12-C19)	0.5 - 50.0	1.0
10	Метан	25.0 – 3500.0	50.0



Рисунок 1.4. Исследования качества атмосферного воздуха во время ПЭМ (ист.: ТОО «Nomad Eco»)

Содержание концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе определяется сочетанием следующих метеорологических факторов: скорости и направления ветра, температурной стратификации и влажности. Атмосферный воздух в пределах Участка характеризуется высоким потенциалом самовосстановления ввиду того, что здесь в период проведенных исследований наблюдается активная ветровая деятельность.

Устойчивого загрязнения атмосферного воздуха в районе Участка не наблюдается, фактически обнаруженные значения примесей, вероятнее всего, имеют естественное природное происхождение.

Все концентрации определенных в ходе ПЭМ (зима, 2024 г.) веществ фактически находились менее нижнего порога диапазона исследований по СТ РК 2.302-2021, и, соответственно, не превышали установленные ПДК. Концентрации смеси углеводородов предельных C1-C5, сероводорода и диоксида углерода не были обнаружены в течение всего периода проведения ПЭМ.

В результате исследований атмосферного воздуха на Участке работ в период весеннего этапа ПЭМ, концентрации определяемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе находились ниже установленных ПДК м.р., превышения не были выявлены. Концентрации

диоксида углерода и сероводорода не были обнаружены в течение всего периода проведения ПЭМ.

В результате исследований атмосферного воздуха на Участке работ в период летнего этапа ПЭМ, концентрации определяемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе находились ниже установленных ПДК м.р., превышения не были выявлены. Концентрации азота оксида, диоксида углерода, сероводорода и смеси углеводородов предельных С1-С5 не были обнаружены в течение всего периода проведения ПЭМ.

Все концентрации определенных в ходе ПЭМ (осень, 2024 г.) веществ фактически находились ниже нижнего порога или ниже нормируемого диапазонов исследований по СТ РК 2.302-2021, и, соответственно, не превышали установленные ПДК.

1.2.3. Геологическая характеристика участка

Геолого-геофизическая изученность

В пределах участка Аль-Фараби в 1952 г. проведена аэромагнитная съемка масштабом 1:2500000 НИИГГР МНП СССР (Научно-исследовательская морская геофизическая экспедиция). Позже проведен ряд гравиметрических исследований различных масштабов. Выполнялось донное опробование и геоакустические работы для изучения верхней части разреза, картировочное, глубокое параметрическое и поисковое бурение.

Трестом «Казахстаннефтегеофизика» в результате сейсморазведочных работ, проведенных в 1964–1968 годы, подтверждены и уточнены ранее выявленные в прибрежной полосе структуры: Южно-Карагинская, Песчаномысская, Северо-Ракушечная, Оймаша, Жагинская, Ащисор и Жанаарна. МОВ НИМГЭ ВНИИгеофизика в акватории Каспийского моря в 1962–1965 гг. оконтурено морское продолжение Песчаномысской структуры и выявлены структуры Морская и Ракушечная. Объединение «Мангышлакнефть» открыло газоконденсатное месторождение Северо-Ракушечное в 1973 г., где при испытании скв. 5 из отложений триаса был получен приток нефти дебитом 18 м³/сут., а из юрских пород – газовый фонтан. В 1980 г. на площади Оймаша в скв. 9 была выявлена нефтяная залежь в вулканогенно-карбонатных отложениях среднего триаса. Скв. 10 установлена нефтегазовая залежь в базальном пласте нижней юры, а скв. 12 – нефтяная залежь в гранитах палеозоя. На структуре Сарсенбай в 1985 г. выявлена газовая залежь в нижнеюрских отложениях. Международный консорциум «Казахстанкаспийшельф» в 1994–1996 гг. провел сейсморазведочные работы МОГТ в казахстанском секторе акватории Каспийского моря, по результатам которых были выявлены локальные структуры Аль-Фараби, Ракушечное-море, Улутау, Кетик, Акмола, Нурсултан, Женис и Сары-Арка. Сеть профилей МОГТ-2Д составила 16 км x 16 км, 8 км x 8 км и изредка 4 км x 4 км.

АО НК «КазМунайГаз» совместно с компанией Шеврон в период 2006–2008 гг. провели региональные исследования мезозойского комплекса казахстанского сектора Каспийского моря. В общей сложности по всей площади прокоррелировано и закартировано 17 сейсмических горизонтов (из них 12 в мезозойском комплексе отложений и 5 в палеозойском). Структурные построения выполнены в масштабе 1:500 000. Детальные карты по отдельным блокам выполнены в масштабе 1:250 000. Геолого-геофизическая изученность района приведена в таблице 1.3.1. Из охваченных бурением структур промышленные скопления газа установлены в байосском ярусе средней юры, в нижнем и среднем триасе (Ракушечное), а также в нижней юре (Сарсенбай); газа с нефтью в нижней юре (Оймаша); нефти в нижнем триасе и в гранитоидах позднего палеозоя (Оймаша).

Промышленные и слабые притоки нефти были получены также в отдельных скважинах из нижнеюрских, верхне и среднетриасовых отложений на площадях Жиланды, Юж. Жиланды, Мыс Песчаный, Ташкум, Ракушечная и Уйлюк. В период 2008-2009 г.г. и 2012 г. по «Проекту разведочных работ на участке «Н» (МНК «КазМунайТениз»; 2004 г.) проведено бурение 2 скважин R-1 (структура Ракушечное-море) и N-1 (структура Нурсултан). Фактическая глубина скважин составила 2600 м и 2894 м, соответственно. В скважине R-1 по результатам ГИС, опробования в открытом стволе (МДТ) и анализа глубинных проб выявлены нефтегазонасыщенные горизонты в отложениях апт-неокома. Позже была пробурена оценочная скважина AR-1 (2014–2015 гг.).

В скважине N-1 в результате комплексной оценки данных ГИС, отбора керна, опробования в открытом стволе (МДТ) и анализа глубинных проб выявлены нефтегазонасыщенные зоны в разрезе верхнего мела (575-578м) и апт-неокома (1224,14-1241м и 1300-1304,31м). В 2007 г. пробурена скважина на структуре Центральное.

Таблица 1.6. Геолого-геофизическая изученность площади

№ п.п	Авторы отчета, год, наименование, организация, проводившая работы	Вид и масштаб работ	Основные результаты исследований
1	Отчет о региональных и поисковых сейсморазведочных работах Консорциума «Казакстанкаспийшельф» в казахстанском секторе Каспийского моря 1994–96 гг. Алматы. Консорциум КС5, 1997 г.	Сейсморазведка МОГТ 1:250 000 1:100 000	Построены предварительные структурные карты по отражающим горизонтам: Pz, V ₂ , V ₁ и III (2002 г., 2005 г.), на которых было отмечено наличие Карауданского (Кордуанского) валообразного поднятия, выделены структуры Ракушечное-море, Нурсултан, Женис, Аль-Фараби и др.
2	Обработка (переобработка) и переинтерпретация сейсмических данных на перспективных участках шельфа Каспийского моря. ОАО «Казакстанкаспийшельф», Алматы, 2002 г.	Камеральные работы	Уточнено строение локальных структур, разработаны рекомендации на постановку поискового бурения
3	Ибрагимов А.А. Отчет о результатах комплексной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ 2Д, геохимии и космического мониторинга, выполненных на структурах Ракушечное-море, Нурсултан и Аль-Фараби в 2009 г., ТОО «Geo Energy Group», г.Алматы, 2009 г.	Сейсморазведка МОГТ 1:250 000 1:100 000	Построены структурные карты по целевым горизонтам (дно моря, II, Па, III, IIIa, IV, V ₁ , V ₂ , Pz) на всей лицензионной площади «Н», включая структуры Аль-Фараби, Улытау, Женис и др., уточнена скоростная модель среды по результатам ГМДС, выполненной в пределах структур Нурсултан и Ракушечное-море, разработаны рекомендации на постановку поискового бурения
4	Т.Бейсембаев, В.Зорин, Отчет о результатах интерпретации данных сейсморазведки МОГТ 2Д на блоке «Н» с учетом геолого-геофизических данных прошлых лет и результатов поисковой скважины R-1, пробуренной в 2010 году», ТОО «Петролеум Гео Сервисез (Казахстан)», г.Алматы, 2002 г.	Сейсморазведка МОГТ 1:250 000 1:100 000	Построены структурные карты по целевым горизонтам (дно моря, II, Па, III, IIIa, IV, V ₁ , V ₂ , Pz) на всей лицензионной площади «Н», карты толщин между горизонтами Па-II, IIIa-III, III-IIIc, IV-IIIa, V-IV, V-III, V ₂ -V выделена новая структура Восточная Ак-Бота и небольшая структура Северный Улытау.

Таблица 1.7. Изученность площади бурением на соседних структурах

№ пп	Номер скважин, наименование площади	Год бурения	Проектная глубина горизонт	Фактическая глубина горизонт	Конструкция скважины	Результаты бурения, опробования, испытания, состояния скважины (ликвидированная, законсервированная)
1	R-1 (поисковая), структура Ракушечное море	2010	<u>2600 м</u> PZ	<u>2600 м</u> PZ	Направление 762 мм (30") -175 м, Кондуктор 508 мм (20") -398 м, Промежуточная колонна 339,7 мм (13–3/8")- 918 м, Эксплуатационная колонна 244,5 мм (9–5/8")- 1257 м, Эксплуатационный хвостовик – без спуска	Выявлены продуктивные горизонты нефти и газа непрямошленного значения. Ликвидирована.
2	AR-1 (оценочная), структура Ракушечное море	2014-15	<u>1600 м</u> J	<u>1600 м</u> J _{2b}	Направление 762 мм (30//) -140 м, Кондуктор 508 мм 339,7 мм (20"13–3/8") -380 м, Эксплуатационная колонна 244,5 мм (9–5/8") -894 м, Эксплуатационный хвостовик – без спуска	По данным ГИС в отложениях палеогена, верхнего мела и аптского яруса нижнего мела выявлены маломощные газовые пласты, общая газонасыщенная толщина равна 30,7 м. В юрские толще горизонты водонасыщенные. Ликвидирована.
3	N-1 (поисковая), структура Нурсултан	2012	<u>3300 м</u> T ₁	<u>2894 м</u> T ₂	Направление 762 мм (30") -126 м, Кондуктор 508 мм (20") -516,8 м, Промежуточная 339,7 мм (13–3/8")-1152,7 м, Эксплуатационная колонна хвостовик 244,5 мм (9–5/8")- 1048–2502 м, Эксплуатационный хвостовик – без спуска	В результате опробования методом ОПК были получены пробы газа в нижнем мелу. Ликвидирована.

1.3.2. Геологическое строение участка

Геологическая характеристика площади участка «Аль-Фараби» дана по аналогии с соседним, частично перекрывающим его участком «Н» и включает в себя стратиграфическое описание, характеристику тектонического строения, сейсмичность площади и краткую характеристику ее нефтегазоносности (рисунок 1.5).

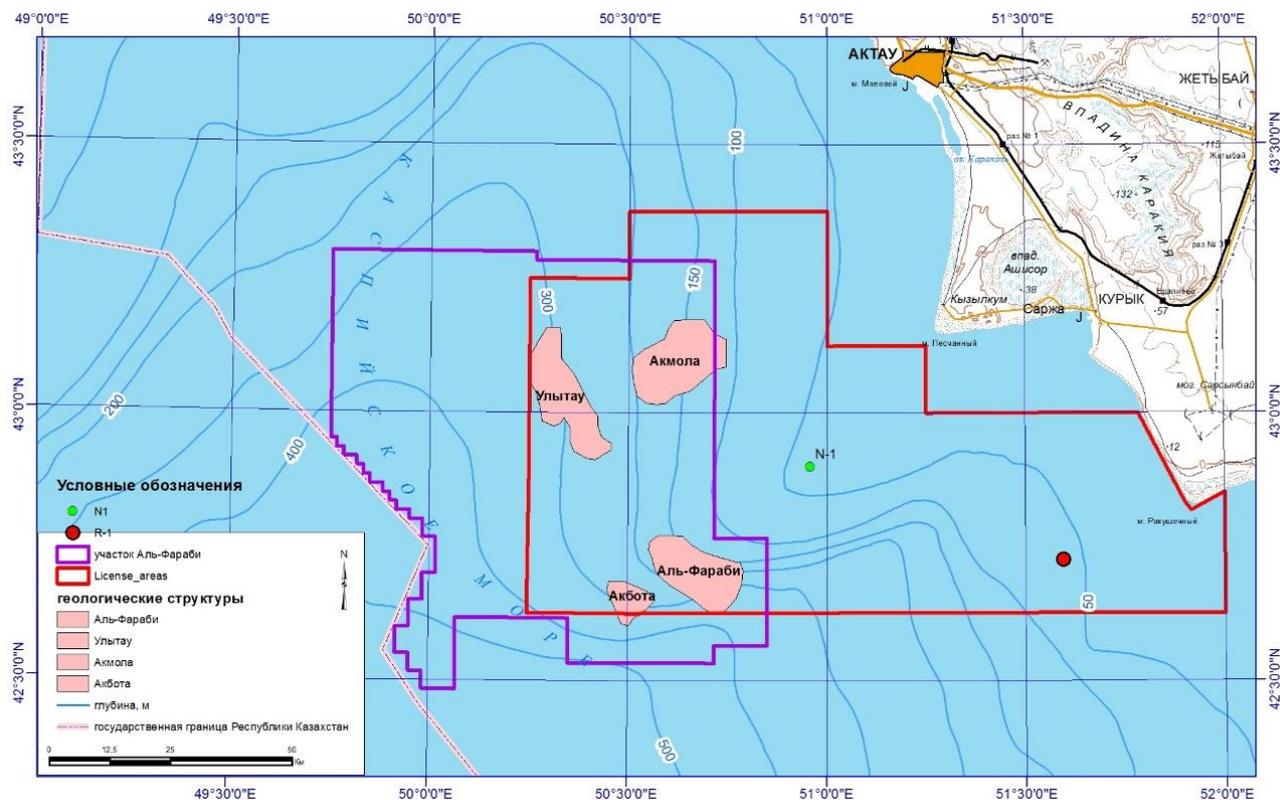


Рисунок 1.5. Месторасположение участков «Н» и «Аль-Фараби»

1.3.2.1. Стратиграфия

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза участка дана с учетом данных исследований керна, литологического описания шлама и данных геофизических исследований скважин соседнего участка «Н». На участке «Н» пробуренными скважинами вскрыт разрез мезозойских и кайнозойских отложений, представленный четвертичными (Q) отложениями, породами неогена (N), палеогена (P), верхнего мела (K₂), нижнего мела (K_{1a1}, K_{1a}, K_{1nc}), верхней юры (J_{3v-km}, J_{3ox}), средней юры (J_{2k}, J_{2bt+b}, J_{2a}), нижней юры (J₁), верхнего триаса (T₃), среднего триаса (T₂).

Наиболее древние породы, вскрытые в процессе бурения на площади, относятся к среднему триасу.

Триасовая система–Т

На основании сопоставления данных глубоких скважин и сейсмических материалов отложения триаса вскрыты в составе нижнего, среднего и верхнего отделов.

Нижний отдел (Т₁)

Нижнетриасовый отдел представлен терригенной, преимущественно красноцветной аргиллитовой толщей с прослоями глинистых, плотных, крепко сцементированных песчаников, алевролитов и, реже, гравелитов, пропластков глинистых известняков и мергелей. В наиболее приподнятой части Песчаномысского сводового поднятия отложения нижнего триаса размыты. Небольшие по мощности грубообломочные фации маркируют

приразломные участки опущенных блоков. В юго-восточном направлении от Песчаномысского сводового поднятия отложения нижнего триаса имеют аналогичный литологический состав и повсеместное распространение, толщина возрастает от первых десятков метров в районе площади Жиланды до 300–400 м в районе Ракушечномысского сводового поднятия.

Средний отдел–Т₂

Среднетриасовые отложения с размывом залегают на нижнетриасовых и палеозойских образованиях.

Триасовые отложения представлены карбонатными породами: серыми известняками алевритистыми, в разной степени доломитизированными доломитом известковистым.

Известняки белые, темные, желто-белые, очень твердые, криптокристаллические, перекристаллизованные, однородная текстура микрозернистого известняка, ломкие, хорошо затвердевшие, присутствуют в верхней части разреза следы хлорита, очень редкие включения угольного материала, хорошо развитые минералы кальцита, отсутствуют естественные проявления.

Доломитовые известняки преимущественно белые, твердые, криптокристаллические, мраморизованные, сильно перекристаллизованные зерна кальцита и доломита, полублочные, местами пластинчатые, угловатые, очень редкие следы вкраплений угольного материала в включениях в перекристаллизованных зернах сортированы до доломитового известняка, отсутствует визуальная пористость и проявления УВ.

Верхний отдел–Т₃

В скважинах Песчаномысско-Ракушечной зоны поднятий верхнетриасовые отложения представлены континентальной терригенной толщей карнийско-норийского возраста тёмно-серых аргиллитов с прослоями мелко- и среднезернистых песчаников, алевролитов. Реже и не повсеместно присутствуют прослой глинистых известняков и мергелей, туфового материала. Коллекторские свойства пород крайне низкие.

Отложения верхнего триаса представлены чередованием песчано-глинистых отложений с незначительным содержанием известняка в виде карбонатного цемента с пропластками углей, с постепенным увеличением карбонатной составляющей вниз по интервалу и преобладанием заглинизированных карбонатов. Чередование прослоев песчаников мелкозернистых, белых- светло-серых, слабощементированными, с низким содержанием кальцита, алевролитов желто-серых, без содержания кальцита, с общими темными пятнами/микро-прослойками глины/углистого материала, местами, сортированными до аргиллита, и аргиллитов светло-розово-серых, местами темно серых, аморфных, без содержания кальцита, местами присутствие углистого материала.

В скважине R-1 данный возраст определен условно, так как интервал не содержал никаких останков микрофауны. Граница Т₂ и Т₃ определена на глубине 2412 м в зоне смены литологического состава с терригенного на преимущественно карбонатный. Такая же смена литологического состава в скважине N-1 наблюдается на глубине 2765 м.

Вскрытая толщина верхнетриасовых отложений скважины N-1 составляет 190 м, скважины R-1 – 210 м.

Юрская система – J

Юрские отложения залегают со стратиграфическим и угловым несогласием на размывтой поверхности триасовых отложений, характеризуются резкой фациальной изменчивостью и в акватории Каспийского моря представлены тремя отделами. Нижне- и среднеюрские

отложения являются, преимущественно, терригенными, а верхнеюрские – терригенно-карбонатными.

Нижний отдел – J₁

Нижнеюрские отложения с размывом и угловым несогласием залегают на отложениях триаса. Представлены песчано-глинистыми отложениями, в нижней части интервала с незначительным содержанием карбонатов в виде цемента скважине N-1 и наличием примеси гравия в песчаниках в скважине R-1.

По всему интервалу явно преобладают песчаники, в основном светло-серые до белых, мягкие, местами умеренно твердые, аморфные, местами блочные и хрупкие, главным образом, с темно-серыми пятнами или карбонатными наслоениями, кварцевые и лититовые зерна, следы серовато-оранжевого измененного полевого шпата, редкие следы хлоритов, относящихся к более крупнозернистому сцементированному песчанику, от мелко до среднезернистого, зерна умеренно хорошо сортированы, умеренно сцементированы, местами присутствуют зоны хорошего цемента, встречаются следы карбонатов, алевролитов и аргиллитов.

Подошве отложений нижней юры соответствует сейсмический отражающий горизонт V. Глубина залегания подошвы юрского комплекса пород практически совпадает по данным ГИС и сейсморазведки, как по скважине N-1, так и по скважине R-1.

В скважине N-1 нижнеюрские отложения выделяются в интервале 2525-2575 м, толщина их составляет 50 м. В скважине R-1 нижнеюрские отложения выделяются в интервале 2202-2412 м, толщина их составляет 91 м.

На прилегающей суше в нижней части нижнеюрских отложений повсеместно прослеживается базальный горизонт разнозернистых песчаников с линзовидными телами крепко сцементированных гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Выше разрез нижней юры сложен глинами темно-серыми до черных, с углистыми прослоями, с прослоями серых и темно-серых, плохо отсортированных песчаников и алевролитов.

Средний отдел – J₂

Среднеюрские терригенные отложения ааленского, байосского, батского и келловейского ярусов распространены повсеместно, переслаиванием песчаника, алевролитов и аргиллитов с редкими пропластками угля, с возрастающей песчаностью вверх по разрезу.

Ааленский ярус (J_{2a}) представлен чередованием песчано-глинистых пластов, с пропластками углей. В его основании залегает мощная пачка разнозернистых желтовато-серых, коричневых и светло-серых песчаников с прослоями конгломератов и гравелитов, которые вверх по разрезу сменяются алевролитами. Характерной особенностью яруса является преобладание крупно- и среднезернистых, преимущественно кварцевых, песчаников, составляющих 50-85% всего разреза. Среди обломков пород наиболее распространены кремнистые сланцы, кварциты, реже кремнисто-глинистые сланцы и известняки средней или плохой окатанности. Песчаники серые и светло-серые, крупно- и среднезернистые. Глины имеют подчиненное значение. Они серые, темно-серые, аргиллитоподобные, в различной степени песчаные и алевролитистые. Встречаются следы угля в прослоях (5-10%). В скважине N-1 отложения ааленского яруса выделяются в интервале 2185-2525 м, толщина их составляет 340 м. В скважине R-1 эти отложения выделяются в интервале 1908-2111 м, толщина их составляет 203 м.

Байосский и батский (J_{2b+bt}) ярусы залегают согласно на осадках аалена и представлены толщей чередующихся глин, алевролитов и песчаников с подчиненными прослоями угля и аргиллитов. На фоне частого переслаивания отмечается присутствие крупных пачек

песчано-алевролитовых и глинистых пород. В верхней части разреза преобладают песчано-алевролитовые породы. Нижняя часть разреза преимущественно глинистая. Песчаники серые, светло-серые, темно-серые, разномерные. Алевролиты серые, мелкозернистые, полимиктовые. Глины темно-серые, тонкослоистые, аргиллитоподобные, в различной степени песчаные, местами слюдяные. Для ярусов характерно частое чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов, среди которых доля песчано-алевролитовых пород достигает 60% разреза.

К отложениям байоса и бата в скважине N-1 отнесен интервал 1579-2185 м толщиной 606 м. В скважине R-1 эти отложения выделяются в интервале 1343-1908 м, толщина их составляет 565 м.

Келловейский ярус (J_{2k})

Отложения келловейского яруса (J_{2k}) представлены заглинизированными пластами с редкими включениями известняков. Песчаники светло оливковые среднезернистые, с прозрачными до полупрозрачными зернами кварца, в основном рыхлые и слабо сцементированные, от отсутствия до небольшого содержания кальцита, следы глауконита, следы пирита, следы лимонитового цемента. Алевролиты зеленовато-серые, мягкие, местами плотные, местами комковатые, с большим содержанием глины, сортированы до очень мелкозернистого песчаника, с содержанием кальцита, глауконитовые, следы пирита. Толщина вскрытых отложений келловейского яруса в скважине N-1 составляет 57 м, в скважине R-1 – 58 м, тогда как по данным сейсморазведки эта толщина составляет 167 м. Суммарная толщина отложений средней юры в скважине N-1 составляет 1003 м, в скважине R-1 – 826 м.

Верхний отдел – J₃

Верхнеюрские отложения представлены преимущественно морскими терригенными и карбонатными отложениями. Согласно литологической характеристике разреза Южного Мангышлака отложения верхней юры подразделяются на оксфордский и волжско-киммериджский ярусы.

Отложения оксфордского яруса (J_{3ox}) представлены заглинизированными пластами с редкими включениями известняков. В нижней части преобладают аргиллиты темно зелено-серые, полублочные до аморфных, мягкие, местами комковатые, с содержанием алевролита до очень алевролитистых, местами сортированы до алевролита с содержанием глины, редкие вкрапления пирита, с небольшим содержанием кальцита. Вверх по разрезу растет содержание песчаников светло до умеренно серых, очень мелкозернистые, полупрозрачные серые зерна кварца, местами оранжевые до светлокориновых зерна кварца, полуугловатые, блочные, плотные до твердых, очень алевролитистые, умеренно сцементированных, с содержанием кальцита, глауконита.

Возраст пород определен на основании микрофаунистического анализа шлама, в котором встречен комплекс фауны фораминифер.

Подошве отложений оксфордского яруса соответствует сейсмический отражающий горизонт Ша. Глубина залегания этого горизонта практически совпадает по данным ГИС и сейсморазведки, как по скважине N-1, так и по скважине R-1.

Толщина вскрытых отложений оксфордского яруса в скважине N-1 составляет 52 м, в скважине R-1 – 85 м.

Отложения волжско-киммериджского яруса (J_{2v-km}) представлены слабглинистыми доломитами и известняками, чередованием песчаников и глин с незначительным содержанием карбонатов, предположительно в виде цемента. Нижняя часть разреза

преимущественно сложена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаник светло-серый, очень мелкозернистый, с полупрозрачными зернами кварца, очень алевролитистые, умерено сцементированные, с содержанием кальцита, глауконита. Алевролиты занимают 50% нижней пачки, зеленовато-серые до темно зеленовато-серых, содержат глины, сортированы до алевролитистого аргиллита, с содержанием кальцита, глауконитовые, присутствуют следы пирита. Вверх по разрезу увеличивается доля глинистых известняков, доломитов и мергелей. Мергели светло серые, местами твердые и хрупкие, доломитовые. Известняки серовато-белые, очень светло серые местами, блочные до полублочных, мягкие и комковатые до местами плотных, небольшое содержание глины местами, имеют текстуру мадстоуна.

Возраст пород определен на основании микрофаунистического анализа шлама в скважине R-1, в котором встречен комплекс фауны фораминифер. Толщина вскрытых отложений волжского-киммериджского яруса скважине N-1 составляет 147 м. А в скважине R-1 отложения киммериджского яруса в разрезе, вероятно, отсутствуют или представлены незначительной толщиной в несколько метров, а толщина вскрытых отложений волжского яруса составляет 47 м. В кровельной части разреза верхнеюрского обычно присутствует пласт ангидрита, который является характерным для отложений данного возраста и выявлен также на месторождениях Хвалынском, «170 км», Сарматском. Однако, в скважине Центральная-1 он не обнаружен. Зато обнаружены продуктивные песчаники титонского яруса верхней юры.

Отметки глубин кровли и подошвы верхней юры приблизительно залегают на одном уровне по данным ГИС и сейсморазведки.

Толщина отложений верхней юры в скважине N-1 составляет 199 м, в скважине R-1 – 132 м.

Меловая система – К

В акватории Каспия меловая система представлена обоими отделами: нижним преимущественно терригенным и верхним карбонатным.

Отложения мелового возраста на участке «Н» представлены нижним и верхним отделами.

Нижний отдел – К₁

Отложения нижнего мела с размывом и несогласием залегают на различных горизонтах юрских пород и представлены в объеме неокомского надьяруса, аптского и альбского ярусов.

Отложения неокома (К_{1nc}) представлены аргиллитами и чередованием песчано-глинистых отложений и слабоглинистых доломитов и известняков. Аргиллиты темно серые, содержат небольшое количество кальцита, следы пирита, следы твердых прослоек глауконита, алевролитистые, местами сортированы до аргиллитового алевролита.

Толщина отложений неокома в скважине N-1 составляет 59 м, в скважине R-1 – 70 м.

Аптские отложения (К_{1a}) представлены глинисто-песчаными отложениями. Причем содержание глинистых отложений возрастает вверх по разрезу. Аргиллиты темно серые, плотные, местами мягкие и комковатые, содержат частички микро-слюды, кальцита, частично алевролитистый, местами отсортирован до аргиллитового алевролита. Песчаник светло серый от очень мелкозернистых до мелкозернистых, хорошо сортированы, глинистые, глауконитовые, мягкие, слабо сцементированы, присутствуют следы пирита, алевролитистые, сортированы до алевролита.

Толщина вскрытых отложений аптского яруса в скважине N-1 составляет 90 м, в скважине R-1 – 119 м.

Альбские отложения (K1al) представлены глинисто-песчаными отложениями с незначительным содержанием карбонатов, предположительно в виде цемента. В нижней части разреза развиты глины с подчиненными прослоями алевролита. Средняя часть представлена равномерно переслаивающимися алевролитами и глинами с прослоями песчаников. Верхняя часть разреза сложена песчано-алевролитовыми породами с пропластками глин. Глины алевролитистые, серые, темно-серой, слюдистой, слабо карбонатной, участками с единичными раковинами пеллеципод, с единичными включениями или прослоями песчаника серого, мелкозернистого, полимиктового состава с примесью единичных зерен глауконита окатанной формы, с карбонатным цементом. Толщина вскрытых отложений альбского яруса в скважине N-1 составляет 431 м, в скважине R-1 – 389 м. Толщина отложений нижнего мела в скважине N-1 составляет 580 м, в скважине R-1 – 578 м.

Верхний отдел – K2

Верхнемеловые отложения представлены переслаиванием двух комплексов пород: терригенного и карбонатного. В подошве разреза залегает пласт фосфоритового песчаника серого, светло-серого, мелкозернистого, полимиктового состава, с примесью зерен окатанной формы глауконита до 10-20%, с карбонатным цементом, участками с сульфидным цементом, глиной серой, светло-серой, слабо карбонатной, с примесью обломков макрофауны, в основном представленных обломками раковин пеллеципод, редкими прослоями глин и фосфоритовой гальки.

Выше разрез представлен переслаиванием аргиллитов и известняков. Известняки белые, мягкие, аморфные, рассыпчатые, дисперсные, следы глинистых материалов, редкие следы карбонатных крапинок, присутствуют следы большого содержания микропирита. Аргиллиты серые, темно серые, светло серые, зеленовато-серые, мягкие, восковые, аморфные, местами полублочные, небольшое содержание кальцита, очень редкие следы углистого материала, не набухающие.

Кровле и подошве верхнемеловых отложений соответствуют сейсмические отражающие горизонты II и IIa соответственно. Отметки глубины кровли верхнего мела примерно залегают на одном уровне по данным ГИС и сейсморазведки, а вот мощность по скважине N-1 составляет 168 м, это вдвое превосходит мощность данных отложений по данным сейсморазведки. Толщина вскрытых отложений верхнего мела в скважине N-1 составляет 168 м, в скважине R-1 – 66 м. На структуре Центральная верхнемеловые отложения представлены известняками белыми пелитоморфными с тонкими прослоями алевролитов по всему разрезу. В сводовой части верхнемеловые отложения размыты, толщина на крыльях достигает 360 м.

Палеогеновая система – P

Палеогеновые отложения представлены в основном глинистыми песчаниками и известняками в верхней части разреза. Известняки белые, светло серые, плотного до твердого, биокластовые, дисперсные, местами глинистые, общее большое количество обломков раковин и окаменелостей до более 50 %. Ниже по интервалу наблюдается явное преимущество содержания аргиллитов и мергелей. Аргиллиты темно-серые, очень мягкие, аморфные, дисперсный, не набухающий, с содержанием кальцита, состав до мергеля местами. Мергели светло-серые, очень мягкий, иногда твердый, аморфный, дисперсный, не набухающий, местами алевролитовый.

По данным сейсморазведки кровля палеогеновых отложений залегает значительно выше отметки по ГИС. Толщина вскрытых отложений палеогена в скважине N-1 составляет 124 м, в скважине R-1 – 71 м.

Неогеновая система – N+ Четвертичная система – Q

Неогеновые отложения залегают на подстилающих с резко выраженным несогласием. Нижняя часть разреза представлена зеленовато-серыми и серыми с голубоватым оттенком мергелями и известковистыми глинами с прослойками песков и песчаников.

В средней части разреза залегает толща глины серой, зеленоватой, листоватой с прослоями мелкогалечного конгломерата и песка ржаво-бурого, крупнозернистого. Верхняя часть сложена известняками-ракушечниками белыми, светло-серыми.

Миоценовые отложения на структуре Центральное характеризуются переслаиванием песчаников и глин в верхней части, в нижней части преимущественно сложены глинистыми породами. Толщина миоценового отдела 100 м. Породы плиоценового подотдела представлены акчагыльским ярусом, состоящим преимущественно из глинистых пород с большим количеством клиноформ, глины алевритистые, известковистые, мергелеподобные. Толщина отдела 200 м.

Отложения четвертичной системы на структуре Центральное представлены апшеронским ярусом эоплестоцена и неоплейстоценом+голоценом. Отложения апшеронского яруса связаны преимущественно с морскими фациями, которые на рассматриваемой территории имеют широкое распространение. Четвертичные морские отложения характеризуются линзовидным строением и сложены пачкой глин с тонкими прослоями алевролитов и песчаников с детритом раковин двустворчатых моллюсков, гастропод, пелеципод, а также планктонные фораминиферы. Глины неравномерно алевритистые, известковистые. Маломощные прослои песков, мергелей. Толщина отложений составляет 330 м. Над апшеронским ярусом залегает толща неразделенных неоплейстоцен-голоценовых отложений, средняя мощность которых составляет 250 м. Отложения представлены неоднородными, тонкослоистыми известковистыми глинами, с прослоями песков, песчаников с включениями растительного детрита, гастропод, пелеципод и планктонных фораминифер. Верхняя часть разреза донных отложений представлена илами. Предположительная мощность придонных илистых отложений составляет 20 м.

Отложения четвертичной системы в прибрежной части акватории Каспия предполагаются толщиной порядка 20 м и представлены органогенными известняками, песчаниками, галькой известняков, покрытыми современными донными осадками.

Глубины залегания и мощности четвертичных, неогеновых и палеогеновых отложений, полученные по результатам интерпретации материалов геофизических исследований скважин существенно различаются от отбивок отражающих горизонтов по сейсморазведочным данным, что, в первую очередь, объясняется наличием в разрезе эрозионных врезов.

Толщина отложений неогена и четвертичной системы в скважине N-1 составляет 351 м, в скважине R-1 – 300 м.

Сводный литолого-стратиграфический разрез представлен на рисунке 1.3.2.

Тектоника

В тектоническом отношении большая часть акватории Среднего Каспия приурочена к Скифско-Туранской молодой эпигерцинской платформе. В вертикальном разрезе осадочного чехла Скифско-Туранской платформы выделяются четыре структурно-литологических этажа.

Нижний фундамент - представлен интенсивно дислоцированными, в различной степени метаморфизованными геосинклинальными формациями палеозоя и допалеозоя. Следующий тектонический этаж - платформенный чехол сложен осадками юрско-неогенового возраста. Между фундаментом и отложениями чехла залегает промежуточная пермо-триасовая толща, которая в различных структурно-тектонических зонах в разной степени дислоцирована и метаморфизована. Завершает осадочный разрез молодой плиоцен-четвертичный покров.

Мангышлакский осадочный бассейн в составе Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции расположен в западной части Казахстана, является частью молодой Туранской плиты. Северная граница бассейна проходит по Мангышлакско-Центрально-Устюртской системе поднятий, на юге бассейн ограничен склонами Карабогазского свода.

В рифее-венде произошла тектоно-магматическая активизация астеносферы и верхней мантии. Рассматриваемая территория была вовлечена в режим растяжения с возникновением рассеянного рифтинга.

Дальнейшее развитие рифтогенеза привело к локализации Центрально-Мангышлакской и Туаркыр-Караауданской рифтовых систем. Туаркыр-Караауданский рифт, вероятно, сформировался в раннем палеозое. Среднепалеозойские осадки накапливались в условиях растяжения континентальной коры. В процессе дальнейшей геодинамической эволюции формировалась офиолитовая ассоциация ультраосновных и основных пород девон-нижнекаменноугольного возраста. Породы представлены амфиболитами, кремнистыми сланцами и кварцитами. Они интенсивно дислоцированы, прорваны телами габброидов и метасоматически изменены. Комплекс офиолитов в Туаркырской сутуре образует линейную зону и прослеживается под плитным чехлом на значительное расстояние в северо-западном направлении.

Офиолитовые комплексы Туаркыра вероятно, представляют собой фрагменты древней океанической коры или аллохтоны, сохранившиеся после обдукции. Они перекрыты красноцветными молассами пермотриаса, сложенными конгломератами, гравелитами с прослоями туфов и лав толщиной порядка 4-5 км. Такая картина седиментации указывает на продолжение в пермотриасовое время процесса континентального рифтогенеза, сопровождающегося вулканической деятельностью.

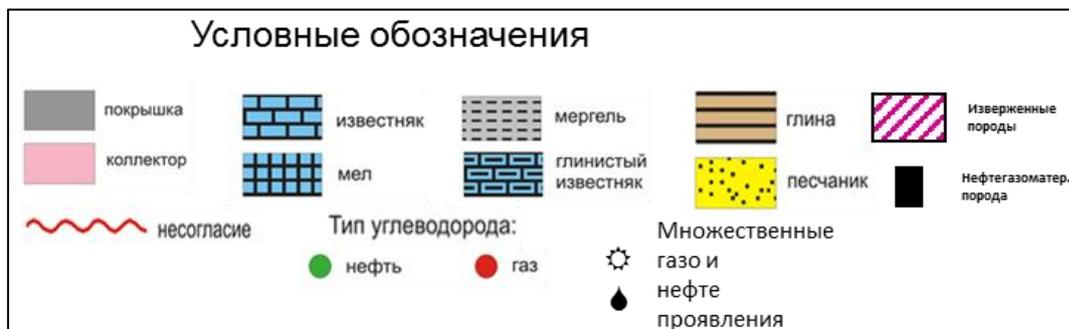
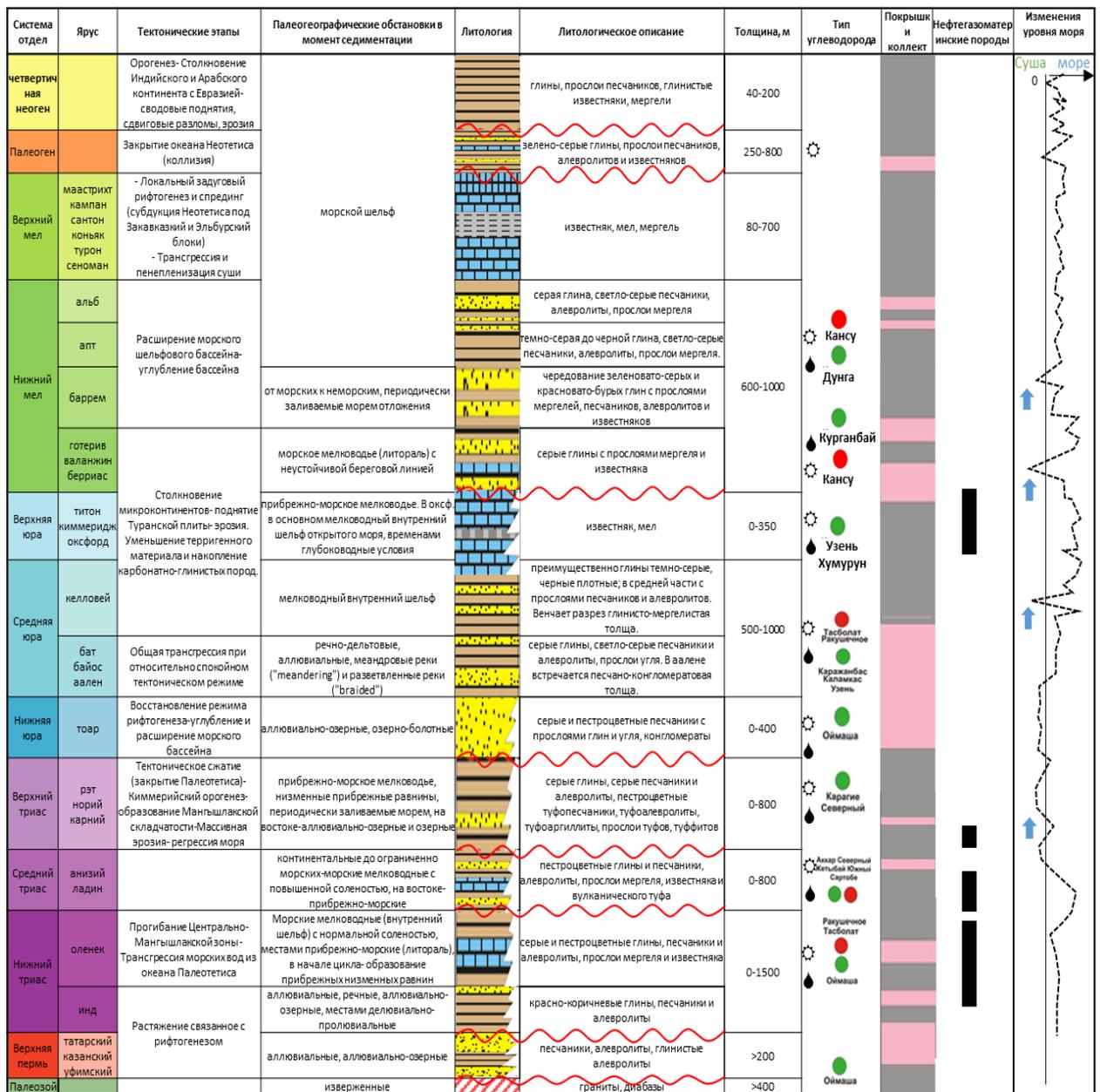


Рисунок 1.6. Сводный литолого-стратиграфический разрез

В позднем палеозое продолжалось развитие Карауданского рифта. В рифтовой зоне палеозойский фундамент по системе глубинных разломов опущен до глубины порядка 6,0 км. Амплитуда вертикального смещения поверхности фундамента в блоках составляет 1-2 км. Фундамент перекрыт терригенными грубообломочными осадками верхней перми толщиной 1,5-2,0 км. На размытой поверхности последних залегают терригенные и терригенно-карбонатные отложения нижнего и среднего триаса, палеонтологически охарактеризованные по разрезам глубоких скважин.

В предъюрское время произошла перестройка структурного плана и сформированы иные тектонические элементы разного порядка, которые контролируют развитие структуры Аль-Фараби в отложениях юры – мела.

Особенности юрского разреза, в том числе наличие карбонатных комплексов в поздней юре, свидетельствуют о резком снижении тектонической активности в сравнении с триасовой эпохой. В целом, в юрское время преобладали процессы незначительного прогибания центральных и западных районов бассейна и слабое коробление на отдельных участках северной его части, что приводило к плавным изменениям мощностей, незначительным угловым несогласиям и началу формирования локальных складок.

Меловой период можно рассматривать в качестве периода относительной тектонической стабильности, которая при незначительных, преимущественно вертикальных подвижках, сохранялась до позднего палеогена-неогена.

Структура Аль-Фараби представляет собой антиклинальную складку, расположенную южнее Туаркырской зоны разломов. Вся акватория Среднего Каспия по общепринятому нефтегазогеологическому районированию относится к Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции.

Структура Аль-Фараби по кровле фундамента и пермо-триасового комплекса расположена в пределах Самуро-Песчаномысской седловины, выделенной в тектоническом элементе II порядка - Южно-Мангышлакско- Устюртской системе прогибов.

В соответствии с тектоническим районированием Каспийского моря по юрско-среднемиоценовому комплексу отложений, структура приурочена к северо-восточной части Самурско-Центральной приподнятой зоны, выделенной в Средне-Каспийской системе сводовых поднятий, которая в свою очередь входит в состав более крупного тектонического элемента - Прикумско-Центрально-Каспийскую систему прогибов и поднятий. Эта зона простирается между Южно-Мангышлакским и Терско-Каспийским прогибами.

Ожидается, что в районе структуры Аль-Фараби осадочный чехол будет иметь толщину 5-6 км, залежать на палеозойском фундаменте и слагаться породами от триасового до четвертичного возраста. Сводный прогнозный литолого-стратиграфический разрез прилагается.

Юрские отложения залегают со стратиграфическим и угловым несогласием на размытой поверхности вулканогенноосадочных пород триаса и имеют основные перспективы нефтегазоносности в верхней юре.

Отложения неокома несогласно залегают на верхнеюрских отложениях и также перспективны на углеводороды.

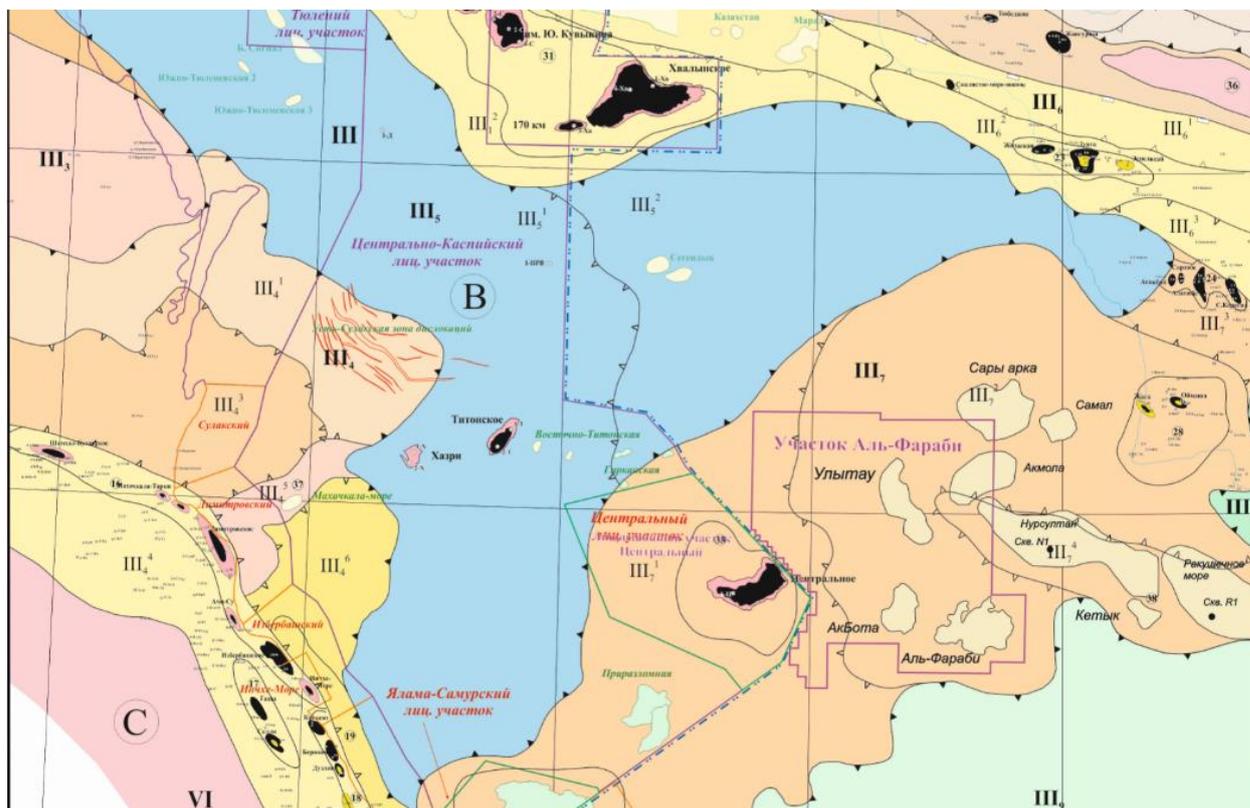


Рисунок 1.7. Схема тектонического районирования

Перспективы нижнесреднеюрских и триасовых отложений на участке Аль-Фараби оцениваются очень низко с учетом тектонического районирования и состава пород этого же возраста в соседних скважинах – N-1, R-1 и Центральная №1. Юрский терригенный комплекс представлен преимущественно континентальными отложениями, без признаков УВ. В триасовых отложениях структуры Аль-Фараби Главный и Аль-Фараби Восточный не картируются. Более того, по оценкам некоторых специалистов, здесь прогнозируется развитие крупного батолита, внедрившегося в отложения триаса, что косвенно подтверждается результатами бурения скважины Центральная №1, где триас представлен метаморфизованными кварцитами и эффузивными гранодиоритами. Именно поэтому глубина проектной скважины согласно Контракту №4914 составляет 2500 м.

По меловому, верхнему юрскому комплексу и келловейскому горизонту средней юры отчетливо выделяются только две структуры: Аль-Фараби Главный и Аль-Фараби Восточный.

Структуры оконтурены предыдущими сейсмическими исследованиями. Плотность СРР 2D в пределах участка Аль-Фараби ~ 0,34 пог. км/км². Главная структура представляет собой антиклиналь, простирающуюся в СВ-ЮЗ направлении, не осложненная нарушениями. Структура, по всей видимости, образовалась в результате инверсии под действием взбросо-сдвиговых тектонических процессов, имевших место в раннеюрский период.

Потенциальными коллекторами для структуры Аль-Фараби могут являться меловые (K2, K1a1, K1a, K1nc) и юрские (J3, J2) карбонаты и песчаники. Более перспективными являются горизонты K1a1-a, K1nc, J3, J2cl.

Карбонатно-терригенные пачки верхнего мела слабо сцементированы и могут иметь хорошие коллекторские свойства, где пористость может колебаться в пределах 20–30 %. Апт-альбские песчаники состоят из латерально протяженных, укрупняющихся вверх последовательностей (хорошая сортированность коллекторов), интерпретируемых, как

часть береговой линии, проградирующей с востока на запад, в условиях открытого моря. Отложения верхней юры (титон-киммеридж), в основном представлен известняками (доломитизированные) и мелом, где пористость варьируется от 10 % до 15 %.

Песчаники средней юры (бат-байос) состоят из латерально протяженных последовательностей, укрупняющихся вверх до массивных размеров, интерпретируемых, как флювиально-дельтовые песчаники, отложенные вдоль низкоградиентной береговой линии. Юрские песчаники, обладают хорошими коллекторскими свойствами и являются основными коллекторами.

Массивные морские сланцы, сформированные во время масштабного затопления, представляют собой региональную верхнюю покрывку перспективной структуры Аль-Фараби, и присутствуют в альбских и внутрикелловейских отложениях. В скважинах месторождения Ракушечное мощность келловейских глин, образующих покрывку, составляет порядка 40 м и их можно коррелировать в региональном масштабе.

Ненарушенная разломами структура Аль-Фараби увеличивает вероятность целостности покрывки.

1.3.2.3. Нефтегазоносность

В пределах южного Мангышлака установлена нефтегазоносность в триасовых, юрских и нижнемеловых отложениях.

В триасовых отложениях коллектора и терригенные, и карбонатные. Они поровые, кавернозно-поровые, трещиноватые. Пористость до 12–14 %. Проницаемость триасовых от 0,002 до 0,2 мкм². Месторождения обычно одно- или двух пластовые, сводовые, осложнены разломами, по которым часть углеводородов вероятно уходит в юрские отложения.

Часто продуктивные триасовые коллектора сопровождаются и юрскими продуктивными коллекторами- месторождения Жетыбай, Узень, Бектурлы и др.

Большинство залежей в триасе нефтяные, но на Песчаномысском своде они, в основном, газовые.

На структуре Центральное в разрезе отложений средне-нижней юры и триаса перспективных объектов не выявлено.

В **таблице 1.9.** представлены результаты бурения и испытания поисково-разведочных скважин южной акватории Каспийского моря и Жетыбай-Узеньской ступени.

Таблица 1.9. Результаты бурения и испытания поисково-разведочных скважин южной акватории Каспийского моря и Жетыбай-Узеньской ступени

Скважина	Год бурения	Интервал испытания/опробования, м	Факт. Горизонт	Литология	Флюид/Газ
Западно-Ракушечное-море-12		1818–1831	J _{2k}	песчаник	Разгаз.пл. вода с бур.р-ром
		1994–2004	J _{2bt}	песчаник	нет притока
		2012–2018	J _{2bt}	песчаник	Разгаз.пл. вода с бур.р-ром
		2047–2324	J _{2bt}	песчаник	Разгаз.пл. вода с бур.р-ром
Западно-Ракушечное-море-5		1871–1884	J _{2bt}	песчаник	Газ с пл. водой
		2226–2331	J _{2b}		Пл. вода со слабым газом
		2653–2764	J _{2a}		Пл. вода с бур. раствором
		2803–2954	J ₁		Нет притока
Западно-Ракушечное-море-8		3180–3216	T ₂		Слабое выделение газа
		3269–3350	T ₁		Неудачное испытание
		3282–3363	T ₁		Слабое выделение газа
Ракушечное-море-2		2360–2832	T+J ₁	песчаник/известняк	Пл.вода с газом

Скважина	Год бурения	Интервал испытания/опробования, м	Факт. Горизонт	Литология	Флюид/Газ
Ракушечно-море-3		2704,5–2794	T		Пл. вода
Ракушечно-море-4			K ₂		Выброс газа/открытый ствол. Буровая платформа сгорела
Ракушечно-море-1 (AR-1)	2014-15	978–995 м, 1021–1023,6 м	K ₁	доломиты, алевролиты, песчаники	При ОПК получен приток газа с водой, нефти
		1118,98 м, 1125,7 м, 1133,47 м,	K _{1nc}	доломиты, алевролиты, песчаники	При ОПК получена вода и вода с пленкой нефти
Ракушечно-море-1 (R-1)	2010	1006,8–1012	K _{1a}	доломиты, алевролиты, песчаники	Выделены газо-/ нефтегазонасыщенные интервалы
		1082–1101,5, 1148,5	K _{1nc+J₃}	доломиты, алевролиты, песчаники	При ОПК получен приток газа
		1107,5, 1152,5	K _{1nc+J₃}	доломиты, алевролит, песчаники	При ОПК получен приток нефти
Нурсултан-1 (N-1)	2012	1312–1321 м /575–578,5 м 1224,14–1264 м 1300–1304,31 м	K ₂ K _{1a+nc}	доломиты, аргиллиты, известняки песчаники	Испытания в колонне /При ОПК получены притоки газа
Жетыбай №2	1962-63	1814–1833	J _{2bt} (Ю-3)	песчаники, алевролиты	Фонтанный, Газ, нефть
Узень №5	1966	1380–1390	J _{2b} (19 залежь А)	песчаники, алевролиты	Фонтанный, Нефть, газ

1.3.2.4. Сейсмичность

В сейсмогеодинамическом отношении наибольший интерес представляет центральная часть Каспия – область сочленения Кавказ-Копетдагской альпийской структуры и Скифско-Туранской эпигерцинской платформы. Эта область, разделяющая Южный и Северный Каспий, трассируется Челекен-Апшеронским порогом, а также узкой полосой очагов землетрясений, максимальными градиентами рельефа консолидированной коры, изостатических аномалий, магнитного поля, теплового потока и других геофизических полей. Поверхность кристаллического фундамента в районе Челекен-Апшеронским порога резко погружается в южном направлении от глубин 2-3 км до 20 км и более. Северный Каспий представлен типичной континентальной корой, покрытой осадочным чехлом небольшой мощности и состоящей из "гранитного" (толщина около 10 км) и "базальтового" (15-20 км) слоев. В Южно-Каспийской впадине земная кора имеет совершенно иную, океаническую, структуру и состоит из двух слоев: мощной (свыше 20 км) осадочной толщи и «базальтового» слоя толщиной 10-15 км. "Гранитный" слой здесь вовсе отсутствует. Граница Мохоровичича в области впадины расположена на глубине 30-35 км. В сторону Кавказа и Копетдага она погружается до 45-50 км и более. Новейшие исследования показали, что строение земной коры Южно-Каспийской впадины в целом вполне согласуется с типовыми характеристиками других глубоких осадочных бассейнов. Вместе с тем, этой впадине свойственно более яркое проявление процесса деструкции земной коры (Иванова, Грифонов, 2002).

Сейсмический потенциал среднего и южного Каспия достаточно высок. Здесь, на побережье Каспия, произошли крупнейшие из известных в регионе землетрясений: в 856 г.,

$M=8.1$; 958 г., $M=8.0$; 1668 г., $M=7.8$; 1895 г., $M=7.9$. (M всюду соответствует магнитуде M_s , определенной по поверхностным сейсмическим волнам).

В Каспийском регионе были выделены 21 сейсмолинеament и 10 доменов. Не во всех этих зонах сильнейшие землетрясения могут вызвать достаточно сильные сейсмические сотрясения в рассматриваемом районе. Поэтому в настоящем разделе приведены описания только тех зон, при сильнейших землетрясениях в которых сейсмический эффект на всех участках лицензионного района (Средний Каспий) может достигать 4 балла и выше (рисунок 1.3.5) (Отчет РАН Институт океанологии, 2007).

I. Небитдагская зона. В тектоническом отношении представляет собой крупный ромбовидный дуплекс, вытянутый в широтном направлении (вдоль длинной диагонали «ромба») на 220 км. Приурочен к участку кулисного подставления двух крупнейших правых взбросо-сдвиговых зон: Главного Копетдагского разлома (представлена на северо-восточном борту дуплекса зонами Большебалханских разломов) и Апшеронского порога (представлена на юго-западном борту дуплекса Исак-Челекенской зоной разломов).

Исходя из максимальной M_{LH}^{obs} и длины глубинных активных разломных зон дуплекса, мы принимаем для зоны 1 $M_{max}=8$, а период повторяемости подобных событий около 1000 лет. Очаги таких землетрясений находятся в верхней мантии. Что же касается коровых землетрясений с характерными глубинами 10-20 км, то для них $M_{max}=7,5$, а средняя повторяемость может быть близка к 200 годам, хотя реальное распределение интервалов между сильнейшими коровыми землетрясениями может варьировать.

III. Зона Главного надвига Большого Кавказа протягивается на сотни километров вдоль осевой части или южного склона горного сооружения и состоит из нескольких кулисно расположенных отрезков, характеризующихся поднятием северного крыла и более или менее крутым наклоном сместителя на север.

На территории региона Среднего и Северного Каспия зона характеризуется преимущественно коровыми землетрясениями и их $M_{LH}^{obs} = 6,8$, однако в более западных участках зоны эта величина достигает 7,2. Последнее, а также оценка по длине сегментов разлома дает основание принять для зоны Главного надвига $M_{max}=7,5$. T_{max} принимается равным 1000 лет, но эта величина характеризует зону в целом, т.е. и ее часть за пределами рассматриваемого региона.

IV. Шемахинская зона, вероятно, представляющая собой один большой и сложно построенный сейсмический очаг. Характеризуется чертами строения и современной тектонической активности, сходными с зоной южного склона, но осложненной поперечными нарушениями. Особенностью глубинного строения является наличие Вандамского гравитационного максимума. В пределах Шемахинской зоны по историческим данным известны два сильнейших землетрясения – 1667 г. ($M=7,0\pm 0,5$) и 1902 г. ($M=6,9\pm 0,2$). Оценка магнитуды землетрясения 1667 г. – дискуссионна. Один из исследователей, сдвинув его возникновение на 1 год, приписал ему магнитуду $M=7,8$.

IX. Памбак-Севанская зона. На рассматриваемой территории представлено восточное окончание этой крупной (протяженность около 120 км) зоны активных разломов типа правого взбросо-сдвига со средней скоростью позднечетвертичных перемещений 4–5 мм/год. На рассматриваемой территории $M_{LH}^{obs}=7,3$. На соседних участках зоны выявлены подвижки при палеоземлетрясениях с расчетной магнитудой 7,2-7,3. Это дает основание принять для зоны $M_{max}=7,3$ при T_{max} около 2000 лет и приуроченности очагов сильных землетрясений к земной коре.

ХIII. Дагестанская зона. Охватывает систему активных взбросов и надвигов Известкового Дагестана. Частично находят отражение в нарушениях глубоких горизонтов чехла и поверхности фундамента. Некоторые из них были активизированы при Дагестанском землетрясении 14.05.1970 с $M_{LH}=6,6$. Принимается $M_{max}=6,6$ при $T_{max} = 500$ лет и приуроченности очагов сильных землетрясений к земной коре.

ХV. Зона Дербентского прогиба. Охватывает западный склон впадины Среднего Каспия, характеризующийся наибольшими (для Средне-Каспийской впадины) мощностями позднекайнозойских отложений. Предполагается существование разлома поверхности фундамента вдоль границы с зонами Западно-Каспийской и Дагестанской. Проявлений активного разломообразования на земной поверхности не обнаружено. Очаги сильнейших землетрясений зоны ($M_{LH}^{obs}=6,6$) находятся в верхней мантии на глубинах до 100 км. Принимается $M_{max}=6,7$ при $T_{max}=400$ лет и приуроченности очагов сильнейших землетрясений к верхам мантии.

ХVII. Южно–Кара–Богазская зона. Охватывает южную часть Кара-Богазского свода, характеризуемого резко сокращенной мощностью осадочного чехла и утоненной земной корой. Отмечая наличие положительной гравитационной аномалии, Р.Г. Гарецкий (Геология Каспийского и Аральского морей, 2004) предположительно связывает образование свода с разуплотнением верхов мантии. На юге зоны (северное побережье Красноводского залива) выявлены небольшие и малоамплитудные субширотные активные разломы, которым отвечает выявленное сейсмопрофилированием нарушение поверхности фундамента. Повышенная сейсмичность зоны ($M_{LH}^{obs} = 6,2$; 1931 г.; глубина гипоцентра 110 км) может быть связана с ее расположением вблизи южного фланга Туранской плиты и тем динамическим воздействием, которое оказывает на нее взаимодействие этой плиты с Южно–Каспийской впадиной. Гипоцентры землетрясений находятся в земной коре и верхам мантии на глубинах до 110 км. Принимается $M_{max}=6,5$ при T_{max} около 300 лет.

XVIII. Мангышлак–Устюртская зона выражена на поверхности системой однонаправленных активных разломов и флексур, протягивающихся узкой полосой от п-ова Мангышлак на ВЮВ в пределы плато Устюрт. Это (с запада на восток) Тюбкараганский разлом и Южно-Тюбкараганская флексура, разломы Колдебай, Южного Каратау, Тузбаир и Центрально-Устюртский. Геологически им отвечает Мангышлакская складчатая зона, которую продолжает на ЗСЗ вал Карпинского. В ее пределах смят и нарушен взбросо-сдвигами пермо-триасовый терригенный комплекс. Крупная зона нарушений прослеживается данными сейсморазведки и в подстилающем палеозойском фундаменте.

Учитывая приведенные данные по активной тектонике, современной геодинамике, палео- и археосейсмичности, принято для Мангышлак-Устюртской зоны $M_{max}=6,5$ при весьма длительном (несколько тысячелетий) T_{max} .

По существующей нормативной карте сейсмического районирования РК (СНиП РК 2.03–30–2006. Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования) территория контрактного участка «Н» (средний Каспий) относится к области возможных транзитных 6-ти бальных землетрясений (шкала SМК–64).

Для Западного Казахстана все более актуальным становится откочка в перспективе большого количества углеводородного сырья, что может существенно изменить напряженно-деформационное состояние земной коры и привести к сильным техногенным землетрясениям. Рассматриваемый регион ввиду слабой сейсмической активности не привлекал внимания сейсмологов. Как правило, отсутствие местных сильных землетрясений снижает уровень общественного внимания к этим событиям.

1.3.2.5. Гидрогеологическая среда

Согласно гидрогеологическому районированию, исследуемая территория расположена в пределах Южно-Мангышлакского артезианского бассейна, в составе мезозойского разреза которого выделяются три основных гидрогеологических этажа: меловой, юрский и триасовый.

Воды верхнего мелового комплекса приурочены к терригенным отложениям от альб-сеномана до валанжина включительно. От выходов на дневную поверхность с отметками рельефа плюс 100 м – плюс 200 м кровля мелового комплекса погружается к центральной части Южно-Мангышлакского прогиба на глубину 1450 м. В разрезе сеномана и нижнего мела выделяются 12-15 пластов высокопористых песчаников. Минерализация альб-сенон-аптских вод изменяется от 2-5 г/л до 19-21,7 г/л. Химический состав также меняется от сульфатно-натриевого и гидрокарбонатно-натриевого - на севере на хлоркальциевый тип вод - на юге.

В меловом этаже обособляются два водоносных комплекса, имеющих различную гидрогеологическую характеристику – альб-сеноманский и неокомский. Воды обоих комплексов приурочены к довольно мощным пластам песчаников и песков.

Минерализация вод альб-сеноманского комплекса колеблется в пределах 10-30 г/л, удельный вес воды составляет 1,02-1,023 г/см³. Преобладающими типами вод являются гидрокарбонат - натриевый и сульфат – натриевый.

Минерализация неокомских вод достигает 60-80 г/л, а преобладающими типами вод являются хлормagneиный и хлоркальциевый. Водообильность меловых горизонтов значительна, притоки из скважин достигают первых сотен кубических метров в сутки.

На участке «Н» пробы воды нижнемеловых отложений отобраны в скважине N-1 на структуре Нурсултан. Минерализация вод колеблется в пределах 70-89 г/л, удельный вес

воды составляет 1,046-1,059 г/см³. Преобладающими типами вод являются хлормагниевого и хлоркальциевого.

Юрский водоносный этаж непосредственно связан с современными структурными особенностями строения Южно-Мангышлакского прогиба.

Воды юрского этажа приурочены к пластам песчаников и алевролитов и представлены хлоркальциевыми рассолами с общей минерализацией до 170 г/л при плотности 1,10-1,11 г/см³. Изменение юрских вод по разрезу крайне незначительное и выражается лишь в некотором увеличении их минерализации.

В пластовых водах юры отмечена высокая концентрация брома и йода (соответственно, 450 мг/л и 5-6 мг/л). Растворенные в воде газы представлены углеводородными, с преобладанием метана, на некоторых структурах отмечена высокая концентрация тяжелых УВ. Содержание углекислого газа редко превышает 1-2%.

На участке «Н» пробы воды юрских отложений отобраны в скважине N-1 на структуре Нурсултан и R-1 на структуре Ракушечное море. Минерализация вод на структуре Нурсултан колеблется в пределах 105-152 г/л, удельный вес воды составляет 1,078-1,1 г/см³. Тип воды по Сулину являются хлоркальциевыми. Содержание микрокомпонентов: брома (Br⁻) в пределах от 0,74÷1,06 мг/л, йода (J⁻) - от 0,84÷4,32 мг/л. На структуре Ракушечное море удельный вес воды составляет 1,0857-1,1042 г/см³, сухой остаток 124,9-153,5 г/л.

Пластовые воды верхнего триаса являются рассолами хлоркальциевого типа. Минерализация их составляет 133 г/л с плотностью 1,09 г/см³. По концентрации в воде водородных ионов среда относится к кислой (рН=5,6). Коэффициент сульфатности равен 0,37. По химизму воды идентичны юрским.

Пластовые воды среднетриасовой толщи имеют хлоркальциевый тип и отмечаются малой минерализацией (от 19 г/л до 53 г/л) и плотностью (1,012-1,038 г/см³). Воды отличаются невысокой сульфатностью, коэффициент которой равен 0,1. Коэффициент метаморфизации равен 1,05, что характерно для континентальной обстановки формирования подземных вод. Притоки пластовой воды составляют от 7 м³/сут. при Нср.дин.=843,5 м до перелива 0,7 м³/сут.

1.2.4. Мониторинг качества морских вод

Физико-географические особенности Среднего Каспия

Каспийское море является уникальным природным водоемом нашей планеты, расположенным на границе двух крупных частей единого материка Евразии. Каспий не имеет связи с Мировым океаном. Уровень моря подвержен резким колебаниям и в настоящее время находится примерно на 27-28 м ниже балтийского стандарта (уровня океана). Изменения уровня моря обусловлены определяемой климатом степенью увлажненности водосборного бассейна, площадь которого составляет 3,5 млн. км². По размерам своей котловины Каспийское море является крупнейшим замкнутым водоемом. Его общая площадь равна 378,4 тыс. км², что составляет 18% общей площади всех озер земного. По морфометрическим характеристикам Каспийское море является глубоководным водоемом с сильно развитой шельфовой зоной на севере. Максимальная глубина южной впадины моря 1025м, а рассчитанная по батиграфической кривой средняя глубина равна 208 м.

Деление моря на Северный, Средний и Южный Каспий с позиций формирования биоресурсов достаточно условно, особенно для мигрирующих видов рыб и тюленя. Биологические ресурсы моря входят в единую экосистему и формируются под воздействие единого комплекса факторов: объема и качественного состава пресноводного стока, поступающего в море, уровня моря, условий естественного воспроизводства рыб, масштабов и эффективности искусственного рыборазведения, кормовой продуктивности, интенсивности промыслового изъятия и токсикологической ситуации в водоеме.

Площадь Среднего Каспия составляет 137812 км², объем воды 26439 км³, максимальная глубина 788 м. На долю Среднего Каспия приходится 36,4 % всей площади и 33,9% общего объема моря. Средняя его глубина составляет 192 м. Средний Каспий резко отличается от Северного особенностями температурного, гидрологического и гидрохимического режима. Глубины Среднего Каспия резко возрастают. Шельф Каспийского моря в основном ограничен глубинами около 100 м. Материковый склон, который начинается ниже бровки шельфа, заканчивается в средней части примерно на глубинах 500-600 м.

В Среднем Каспии наиболее изрезан восточный берег. Здесь находятся заливы Александра Бековича-Черкасского, Казахский, Кара-Богаз-Гол. Западный берег Среднего Каспия слабо изрезан. И только берега Апшеронского полуострова образуют мысы Амбуранский и Килязинскую Косу.

Основное питание Каспийское море получает за счет стока р.р. Волги, Урал и рек восточного склона Кавказа. На их долю приходится около 80% приходной части баланса, оставшиеся 20% приходятся на долю атмосферных осадков и подземного стока. Среднемноголетняя норма стока составляет 303 км³. Расходной частью водного баланса является испарение с поверхности моря, величина которого определяется комплексом климатических факторов: скоростью ветра, абсолютной влажностью у поверхности воды, изменением температуры поверхности земли, температуры и абсолютной влажности воздуха.

Весьма разнообразные климатические условия бассейна Каспийского моря, огромная водосборная площадь, отсутствие связи моря с мировым океаном, а в последние годы и интенсивный рост техногенного развития - все эти факторы обуславливают сезонную и многолетнюю изменчивость как уровня режима, так и водного баланса моря.

Гидрология

Глубоководная часть Среднего Каспия является сочетанием трех впадин. Самая глубокая из них - Дербентская котловина с плоским, несколько наклоненным на юго-запад дном. В районе Апшеронского полуострова на шельфе имеются тектонические поднятия в виде банок и островов. Средняя глубина Среднего Каспия 215 м. Бровка шельфа приблизительно совпадает с глубиной 100 м, а сам шельф занимает 56 % площади Среднего Каспия.

Фоновый уровень Каспийского моря подвержен значительным колебаниям. В прошлом столетии фоновый уровень моря почти до конца 1970-х годов в основном понижался. Общее непрерывное понижение уровня, наблюдавшееся в 1930-1977 гг., составило 3,2 м со средней интенсивностью 4 см в год (рисунок 1.11.).

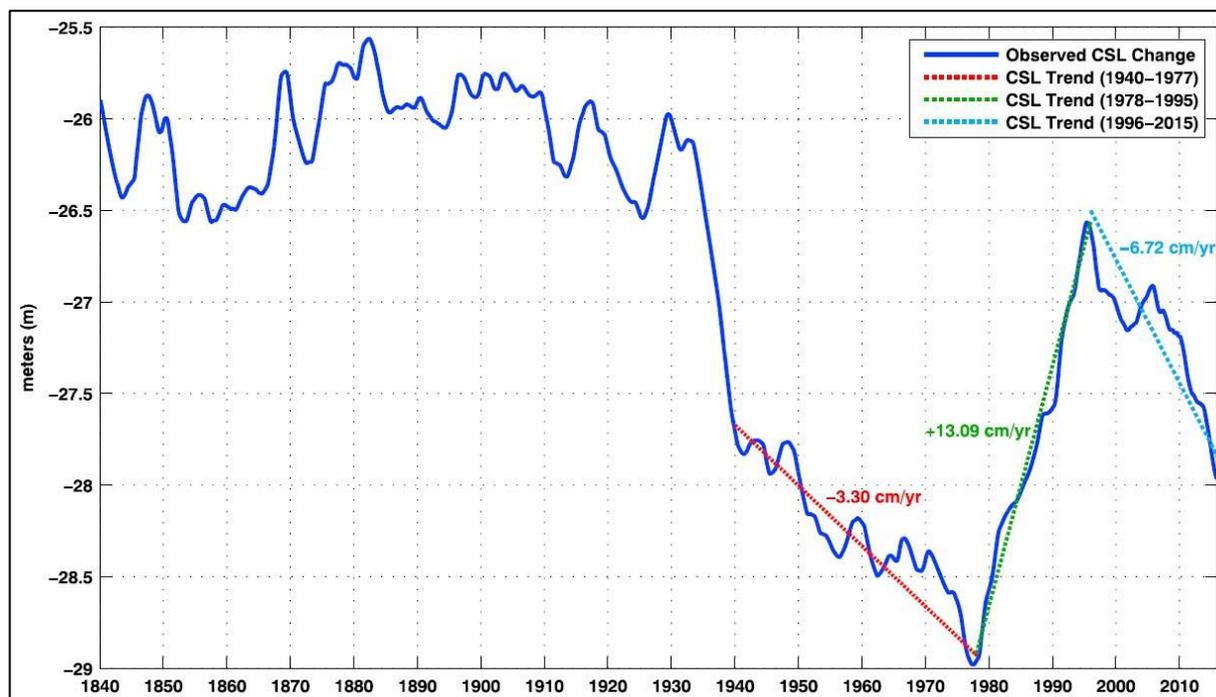


Рисунок 1.11. Наблюдаемые колебания уровня Каспийского моря (УКМ) с 1840 г.

Начиная с 1978 г., уровень моря стал резко повышаться, и в 1995 году его среднегодовая отметка достигла (-26,66) м.

Среднегодовые фоновые уровни Каспийского моря за период 2005-2018 годы по данным гидропоста Актау приведены в **таблице 1.10**.

Таблица 1.10. Динамика фоновых средних уровней Каспийского моря, м

Пункт наблюдения	Годы													
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Актау	-26,99	-27,09	-27,14	-27,24	-27,28	-27,36	-27,57	-27,64	-27,65	-27,79	-28,03	-28,02	-28,02	-28,39

Источник: Генеральный каталог УКМ по данным КАСПКОМ <http://www.caspc.com/index.php?razd=sest&lang=1&sess=17&podsess=61>.

На рисунке 1.12 представлен график изменений УКМ, начиная с 1992 до середины сентября 2020 гг. по данным Морской службы спутникового мониторинга Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS). Рисунок опубликован на сайте Hydroweb (<http://hydroweb.theia-land.fr>), который отслеживает изменения уровней морей и океанов, включая Каспийское море, в режиме онлайн.

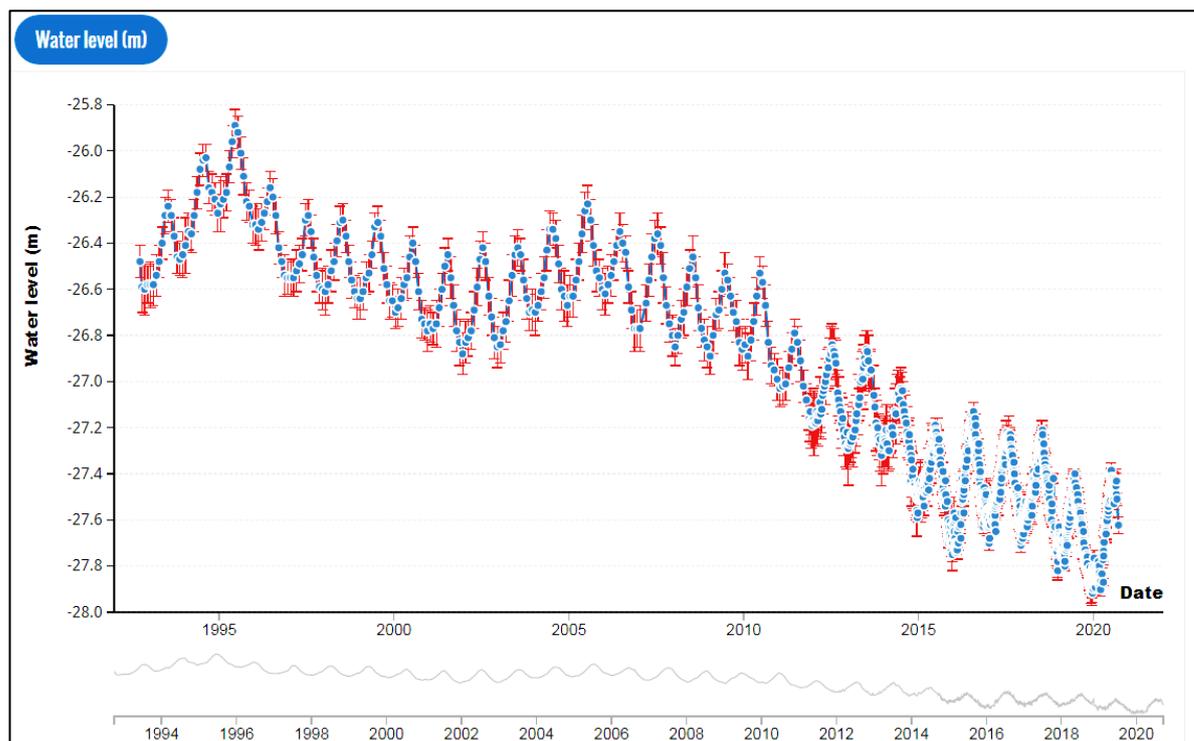


Рисунок 1.12. Динамика уровня Каспийского моря в период 1992-2020 гг.

За период 21-27 ноября 2019 г. в северной части Каспийского моря, по оперативным данным морских станций и постов Казгидромета: Пешной, Жамбай, остров Кулалы, среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,33 м, максимальное – минус 27,91 м, минимальное – минус 29,29 м. В первую декаду января 2020 года среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,09 м. Примерно таким же оно было и в первую декаду марта. В период 11-17 июня 2020 г. средние отметки уровня на этих станциях составляли -27,91 м.

На фоне изменений среднегодового уровня Каспия отмечаются его сезонные изменения. Сезонные колебания уровня Каспия невелики. До зарегулирования стока Волги сезонный ход среднемесячных уровней воды в море составлял 36 см при наибольшем уровне в июле и наименьшем в феврале. После зарегулирования стока реки сезонные изменения уровня моря стали более сглаженными и уменьшились в среднем до 4 см. Многолетняя величина сезонного хода уровня составляет 40 см. Максимальный сезонный подъем – 72 см, максимальный спад – 64 см.

Низшее положение уровня в году наблюдается в зимний период (декабрь, февраль), затем начинается его повышение до июля месяца, затем уровень начинает понижаться до зимнего минимума. Причиной такого колебания уровня является сезонное изменение водного баланса, то есть неравномерность поступления воды и ее расходования на испарение в течение года. Именно в Северном Каспии, куда поступает основная часть речного стока моря, многолетние изменения сезонного хода уровня выражены наиболее ярко, а размах колебаний больше, чем в остальной части моря.

Сгонно-нагонные колебания уровня. На плавные объемные многолетние и сезонные колебания уровня Каспия накладываются резкие непериодические кратковременные сгонно-нагонные колебания уровня анемобарического происхождения. Сгонно-нагонные явления, вызываемые действием ветров, относятся к кратковременным факторам

колебаний уровня моря продолжительностью от нескольких часов до нескольких суток и повторяемостью в среднем 3-5 нагонов и сгонов в месяц с различной интенсивностью.

Сгонно-нагонные колебания уровня моря наиболее значительны и часто повторяются в северной части моря в ноябре-декабре. Под воздействием сильных продолжительных ветров нагонное повышение уровня в это время здесь может достигать 2-3 м, а сгонное понижение 1,5-2,0 м. В апреле, июле-августе сгонно-нагонные явления наиболее редки.

Восточное побережье Среднего Каспия включает следующие районы по величине (2% обеспеченности) нагонов:

- побережье Южного Мангышлака от пос. Саура до мыса Песчаный (включая г. Актау), длина участка около 150 км, высота нагона достигает 0,92 м;
- побережье мыса Песчаный до мыса Ракушечный, длина участка около 80 км; высота нагона – 0,81 м;
- побережье Казахского залива от мыса Ракушечный до маяка Огонь-Адамтасский (включая залив Кендерли), длина участка 150 км, высота нагона достигает 1,21 м;
- побережье от маяка Огонь-Адамтасский до границы Республики Туркмения, длина участка 150 км, высота достигает 0,73 м.

Величины нагонов и сгонов зависят от характеристик ветра, от очертания береговой линии и распределения глубин в прибрежной части моря, растительности, ледового режима, стока в устьевой части впадающих в море рек.

При юго-восточных и юго-юго-восточных ветрах осуществляется перенос вод с юга из открытого моря в северо-восточную часть Среднего Каспия и на ст. Форт-Шевченко отмечаются нагоны. Сгонно-нагонные колебания уровня моря в данном районе наблюдаются во все сезоны, но наибольшая их повторяемость приходится на осенне-зимний период вследствие усиления штормовой деятельности. По высоте сгоны значительно уступают нагонам, и в большинстве случаев (80%) их высота не превышает 30-39 см, а на сгоны высотой до 50-60 см приходится всего лишь 2,5%.

В комплексе мероприятий по защите морских платформ, нефтяных вышек, акваторий портов, пляжей и береговых участков от воздействия ветровых волн может быть применение волноломов и волногасителей. Это является необходимым условием надежной работы всей системы защитных сооружений.

Течения. Основными факторами, влияющими на режим течений Каспийского моря, являются атмосферная циркуляция, неравномерное распределение плотности воды в отдельных районах моря, сток рек, конфигурация берегов, рельефа дна, силы Кориалиса и др. В северной части моря, кроме того, имеют значение речной сток и колебания уровня. Волжские воды на взморье делятся на два основных потока – западный и восточный. Восточный поток сливается сводами Урала, образуя замкнутый круговорот. Основная же часть волжского стока идет вдоль западного берега на юг.

Совокупность вышеперечисленных факторов обуславливает сложную картину течений, которые образуют, в общем, циклоническую циркуляцию вод. Она соответствует среднемноголетним гидрометеорологическим условиям над морем, может заметно изменяться под влиянием конкретной гидрометеорологической обстановки и осложняется под влиянием местных факторов.

В Среднем Каспии поток воды, поступающий из Северного Каспия, следует вдоль западного берега на юго-восток. Основная часть этого потока проникает в Южный Каспий, а меньшая, не дойдя до Апшеронского полуострова, поворачивает на восток, пересекает

море и сливается с потоком, идущим вдоль восточного берега на северо-запад. Таким образом, на Среднем Каспии формируется круговорот вод, движущихся против часовой стрелки. В Южном Каспии воды, поступающие из Среднего Каспия, огибают с востока остров Жилой и направляются на юго-запад и юг. Затем они постепенно поворачивают на восток. Основной поток, продолжая следовать вдоль южного берега моря на восток, не доходя до мелководья у восточного берега, направляется на север. Южнее острова Огурчинский часть потока постепенно отклоняется к северо-западу и сливается с потоком западной части моря, образуя в восточной половине южной части моря круговорот воды, направленный против часовой стрелки.

В Среднем Каспии между районом Махачкалы и Апшеронским полуостровом скорость течения составляет 30-100 см/с. В прибрежной зоне между основным течением и берегом отмечаются слабые течения со скоростями 10-15 см/с. В западной части Южного Каспия скорость течения при слабых ветрах 10-20 см/с, при умеренных – 30 см/с и при сильных ветрах – 40-50 см/с и выше. В восточной части Южного Каспия отмечены скорости течения от 10 до 30 см/с.

В случае отсутствия ветра летом в западной половине Среднего Каспия четко выделяется циклонический круговорот. Скорости западной струи достигают на поверхности 25-30 см/с, а на восточной периферии круговорота уменьшаются до 10-20 см/с. Южнее Дербенской впадины от круговорота отходит струя со скоростью 10 см/с, направленная на юго-восток к Апшеронскому порогу. Зимой при отсутствии ветра циклоническое движение захватывает всю среднюю часть Каспия, но из-за уменьшения бароклинности моря скорости гораздо меньше, чем летом, порядка 10 см/с.

При среднемноголетнем поле ветра в феврале в средней части Каспия сохраняется четко выраженная циклоническая циркуляция: вода со скоростью 25-30 см/с движется вдоль берега на северо-запад, а у западного побережья скорости течений достигают 40-50 см/с. В центральном районе средней части Каспия течения ослабевают до 10-15 см/с. Над Апшеронским порогом вода со скоростью 15-30 см/с поступает в южную часть моря.

Летом при среднемноголетнем ветре направление течений во всем море преимущественно юго-западное.

Среднемноголетняя барическая обстановка в зимний период существенно повлияла в Среднем Каспии на увеличение скоростей в циклоническом круговороте. Летом учет ветра в основном не изменяет картину распределения скоростей в Среднем Каспии.

Следует отметить, что в сложных процессах формирования циркуляции воды в Каспии большое значение имеют ветры. Установлено, что при ветре свыше 5 баллов направление течений в основном 70-80 % соответствует направлению ветра. В этом смысле в глубоководных частях моря течения стабильны, система течений подчиняется господствующему во времени и пространстве атмосферному переносу.

Ветровые волнения. Каспийское море считается одним из неспокойных морей. При одних и тех же ветровых условиях в одном и том же районе можно встретить течения разных направлений и скоростей. Южная часть самое спокойное место моря. Апшеронский порог и западная часть среднего моря самые бурные. Развитие волнения зависит от скорости, продолжительности и направления ветра. У берегов и в северной части моря волнение ограничено глубиной. Выделено шесть типов сильных ветров. Наиболее важные из них северо-западный, северный и южный ветры. При северо-западном типе наибольшая сила волнения наблюдается в Апшеронском морском районе и в сопредельной части Среднего Каспия. В среднем в прибрежных районах моря при скоростях ветра менее и равных 10 м/с

течения совпадали по направлению с ветром в 38% случаев, при скоростях более 10 м/с – в 49%. Как показали непрерывные наблюдения за течениями и ветром, при слабых ветрах число случаев течений, направленных по ветру, составляет примерно 10%, при устойчивом усилии ветра господствующего направления уже при скорости 10 м/с около 80-85% течений имеют направление, соответствующее действующему ветру.

В восточной части Среднего Каспия преобладает северное и северо-западное волнение, существенно волнение юго-восточное. Работа волн в зимнее время года примерно одинаково распределена между волнением северо-западного, северного и юго-восточного направлений. В летнее время преобладает волнение от северных румбов. Наиболее волноопасное направление в течение всего года – юго-восточное. Во всей глубоководной части Среднего Каспия средняя высота волн колеблется от 0,8 до 0,4 м.

Один раз в пять лет средняя высота волн почти на всей глубоководной акватории моря может достигать 3,5 м. Средний период волн в глубоководной части моря – не менее 8,5 с. В осенне-зимний период (октябрь-январь) – наибольшие высоты волн, которые с периодичностью один раз в пять лет могут достигать 10 м. Наиболее тихим месяцем года считается апрель.

Максимальная расчетная высота волн в открытом море при длительных ураганных ветрах редкой повторяемости может быть более 17 м.

Прозрачность воды. В различных районах Среднего Каспия прозрачность воды неодинакова и увеличивается в сторону открытого моря. Почти во все сезоны года прозрачность в центральной части моря порядка 10-15 м, а максимальное значение (21 м) наблюдается в глубоководном районе Южного Каспия. В районе площади «Женис» – 5-10 м. В Среднем Каспии в его восточной части прозрачность всегда выше, чем в западной части. Исключение составляет осенний сезон.

Зимой большая часть акватории Среднего Каспия занята сравнительно однородными водами зеленовато-голубого цвета. Голубовато-зеленая вода достаточно широкой полосой простирается вдоль западного и восточного побережий. Весной (апрель) вследствие неодинакового развития фитопланктона вода в разных районах моря имеет различные оттенки. Летом на значительной акватории в Северном и Южном Каспии преобладает голубовато-зеленая окраска. Осенью (ноябрь) преобладает зеленовато-голубой и голубовато-зеленый цвет воды.

В общем, цвет воды Среднего и Южного Каспия изменяется в довольно широком диапазоне - от синего до коричневатого-желтого.

Ледовый режим. Лед в Среднем и Южном Каспии образуется очень редко – только в бухтах и заливах, иногда в прибрежной полосе. Каспийское море относится к морям с сезонным покрытием льда.

Состояние акватории участка «Аль-Фараби»

Качественное состояние акватории участка «Аль-Фараби» оценено на основе результатов Производственного экологического мониторинга по климатическим сезонам за 2024 г., проведенного компанией «Nomad Eco».

Согласно Правилам ПЭК во время исследований морской воды были определены следующие показатели: температура воды (°C), соленость (PSU, мг/дм³), электропроводность (мСм/см), окислительно-восстановительный потенциал (мВ), прозрачность (м), глубина (м), мутность (FNU), скорость (м/с) и направление (°) течений, взвешенные вещества (мг/дм³), водородный показатель (ед. pH), растворенный кислород

(мг/дм³), азот аммонийный (мг/дм³), общий азот (мг/дм³), азот нитратный (мг/дм³), азот нитритный (мг/дм³), фосфор общий (мг/дм³), ХПК (мгО/дм³), БПК₅ (мг/дм³), фенолы (мг/дм³), ПАУ (мкг/дм³), суммарные углеводороды (нефтепродукты, ОКУ) (мг/дм³), синтетические поверхностно-активные вещества (анионные поверхностно-активные вещества) (мг/дм³), тяжелые металлы (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn) (мг/дм³), органический углерод (мг/дм³), а также сероводород (мг/дм³) – только с придонного горизонта.

Отбор проб на станциях мониторинга был проведен по вертикальному распределению согласно СП РК 3.05-105-2014 «Проектирование, строительство и монтаж стационарных сооружений при проведении нефтяных операций на море и внутренних водоемах»:

- с поверхностного горизонта (в пределах 1 м от поверхности моря);
- с горизонта в слое скачка термохалинных характеристик;
- с придонного горизонта (в пределах 1-3 м от дна).

Слой скачка термохалинных характеристик предварительно был определен с помощью STD зондирования. По полученным данным построено схематическое представление глубины залегания горизонта отбора проб в слое скачка термохалинных характеристик (резкий градиент изменения значений).



Рисунок 1.13. Исследования морской воды, отбор проб и проведение STD-измерений при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.)

При обработке полученных данных был определен основной стандартный океанографический разрез S5 – F2 для построения вертикального распределения исследуемых параметров в толще воды на станциях отбора проб за время проведения производственного экологического мониторинга (ПЭМ) по климатическим сезонам. Выполнено схематичное построение разреза S5 – F2 с глубинами залегания горизонтов отбора проб морской воды соответственно донному профилю.

Для измерения направления и скорости течений морской воды использовался акустический доплеровский измеритель течения воды. Измеритель предоставляет точечную информацию с высокой дискретизацией о скорости и направлении течения на требуемом горизонте. При определении скорости и направления течений используются одновременно 3 излучателя с частотой одно измерение в 2 секунды.

Для измерения гидрохимических характеристик морской воды, таких как pH и ОВП, использовался анализатор Nach HQ 40d.

Для измерения растворенного кислорода, температуры и БПК₅ использовался многопараметрический настольный анализатор Hanna EDGE.

Для определения содержания азота аммонийного, азота нитратного, азота нитритного и органического углерода использовался спектрофотометр DR3900, который проводит измерения оптической плотности окрашенного раствора вещества, образующегося в результате химической реакции.

Отбор проб для выполнения химико-аналитических исследований показателей состояния морской воды был проведен в соответствии с требованиями СТ РК ISO 5667-9-2013 «Отбор проб. Качество воды. Часть 9. Руководство по отбору проб морской воды».

Пробы морской воды были отобраны с помощью трубного пробоотборника – батометра OTES объемом 7 л, - с двумя закрывающимися крышками, открывающими полную поперечную площадь трубного пробоотборника во время спуска в воду. Механизм закрывания крышек батометра срабатывал посредством посыльного груза, скользящего по тросу.

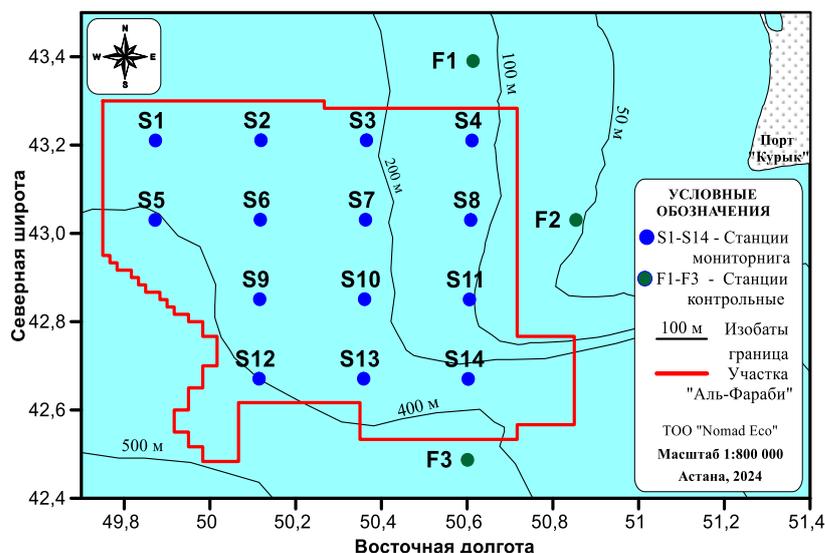


Рисунок 1.14. Схема расположения разреза S5 – F2 во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам

Пробы для определения качества показателей морских вод были законсервированы согласно СТ РК ISO 5667-3-2017 «Качество воды. Часть 3. Руководство по консервации и обращению с пробами воды».

Вместе с отбором проб были проведены визуальные наблюдения, которые включали:

- запыление поверхностей, особенно при морских строительных работах;
- наличие любых плавучих нефтепродуктов или жировых пятен на поверхности воды;
- наличие или скопление водорослей на участке;
- данные, если таковые имеются, об увеличении мутности воды;
- наличие любого пенообразующего вещества или других веществ на морской поверхности;
- наличие скопления мертвых организмов (растений/рыб).

Во время проведения полевых работ на Участке при выполнении ПЭМ по каждому климатическому сезону согласно Техническому заданию и Программе ПЭМ были отобраны:

- две контрольные пробы на определение содержания нефтепродуктов, позволяющие выполнить оценку качества работы лаборатории в единообразном выполнении соответствующих процедур при подготовке и анализе проб;

- одна смывочная (промытая) проба на определение содержания нефтепродуктов, используемая для оценки эффективности очистки оборудования (батометра) в полевых условиях;
- для проведения контроля точности измерений подготовлен контрольный образец, путем внесения материала стандартного образца в дистиллированную воду, и испытан на содержание нефтепродуктов.

Таким образом, по результатам статистического анализа данных, полученных в ходе проведения экологического мониторинга исследуемого Участка по климатическим сезонам (2024 г.), было установлено, что природные процессы (термические, гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и др.) проходили естественным путем и соответствовали соответствующему периоду проведения работ. Аномальные отклонения параметров в водной толще по причине техногенного или антропогенного воздействия за время выполнения работ зафиксированы не были. В ходе статической обработки данных была установлена повторяемость и корреляция значений между измеряемыми параметрами, что говорит о корректности результатов выполненных работ. Такая корреляция данных демонстрирует взаимозависимость проходящих естественных природных процессов без антропогенного и техногенного воздействия. Какие-либо техногенные или антропогенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в водной толще, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы установлены не были.

Зимой

При обработке полученных данных был определен основной океанографический разрез S5 – F2 для построения вертикального распределения исследуемых параметров в толще воды. В зимний период проведения ПЭМ 2024 г. зафиксировано заглубление горизонта в слое скачка термохалинных параметров. Такое расположение уровня слоя скачка термохалинных параметров является естественным природным процессом, обусловленным сезонным конвективным перемешиванием поверхностных вод.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) максимальная скорость течений в акватории исследуемого Участка фиксировалась (аналогично осеннему периоду 2023 г.) в слое скачка термохалинных характеристик станции S7 и доходила до **0,58 м/с** (зимой 2023 г. – февраль – в слое скачка термохалинных характеристик станции F1 – 0,69 м/с). Вектор направления течений во всех горизонтах отбора проб располагался преимущественно в **юго-восточном** секторе.

Прозрачность воды в районе проводимых исследований за указанный период изменялась от **минимальной – 10 м** до **максимальной – 14 м**, при **среднем** значении по акватории – **12 м** (в зимний период 2024 г. диапазон прозрачности составлял от 9,2 м до 13,0 м, при среднем – 10,3 м).

Интенсивность света, прошедшего через слой воды, и температура играют значительную роль в процессах фотосинтеза. На прозрачность морской воды влияет не только мутность, но и ее цвет. Мутность воды может зависеть от наличия различных фракций грунта, от общего количества микроорганизмов и взвешенных веществ. За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) диапазон изменчивости показателя мутности составлял от **0,44 FNU** до **1,77 FNU**, при среднем – **0,84 FNU** (зимой 2023 г. – от 0,24 FNU до 0,94 FNU, среднее – 0,55 FNU).

Температура воды Участка изменялась от **минимальной** на придонных горизонтах – **5,7 °С** до **максимальной** - на поверхностных горизонтах – **9,2 °С** (зимой 2023 г. – от 5,7 °С до 8,6 °С, среднее – 7,3 °С), при **средней** – **7,7 °С**. Сходимость значений температуры в зимний период разных лет подтверждает естественно проходящие природные термические процессы в толще воды исследуемого Участка. Графическое представление океанографического разреза **S5 – F2** наглядно демонстрирует прямую стратификацию, равномерное распределение температуры без резких скачков и изменений значений.

За период наблюдений ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) диапазон изменчивости **солёности** воды составлял $<0,15$ PSU, находясь на уровне зимнего периода 2023 г. В толще воды исследуемой акватории концентрации солёности определялись от **минимальной** – **11,29 PSU** (поверхностный горизонт станций **S9 и S13**) до **максимальной** – **11,41 PSU** (придонный горизонт наиболее глубоких станций **S12 и F3**), при **среднем** значении **11,37 PSU** (диапазон изменчивости зимой 2023 г. – от 11,21 PSU до 11,50 PSU, при среднем – 11,36 PSU).

Графическое представление распределения **электропроводности** по горизонтам отбора проб дублирует распределения основных термохалинных характеристик. При статистической обработке полученных данных установлено соответствие значений и их распределений зимнему периоду.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) значения электропроводности во всей толще воды Участка изменялись от **12,31 мСм/см** до **13,35 мСм/см**, при среднем – **12,89 мСм/см** (в зимний период 2023 г. - от 12,30 мСм/см до 13,29 мСм/см, при среднем – 12,74 мСм/см).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) **водородный показатель (pH)** толщи морской воды Участка находился в пределах от **7,70 pH** до **8,50 pH**, при среднем – **8,20 pH** (зимой 2023 г. - от 7,70 pH до 8,51 pH, при среднем – 8,20 pH).. В **поверхностном горизонте** за время проведения ПЭМ (зима, 2024 г.) показания значений **ОВП** морской воды изменялись от минимальных – **214,9 мВ** до максимальных – **285,4 мВ** (в зимний период 2023 г. - от 198,3 мВ до 271,4 мВ). Среднее значение ОВП для данного горизонта составило **260,0 мВ**.

В **слое скачка термохалинных характеристик** показания ОВП соответствовали диапазону слабощелочных вод: минимальное – **219,5 мВ**, максимальное – **286,4 мВ**, среднее – **252,8 мВ** (зимой, 2023 г.: 162,7 мВ – 271,3 мВ, среднее – 232,4 мВ). На данном горизонте отбора проб так же активно идёт процесс присоединения электронов – восстановления, о чём говорят показатели растворённого кислорода (водород так же активно участвует в процессах восстановления).

В **придонном горизонте** значения показателя ОВП варьировались от **217,5 мВ** до **294,8 мВ**, при среднем – **257,7 мВ** (зимний диапазон 2023 г. - от 187,4 мВ до 268,9 мВ, при среднем – 241,8 мВ).

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) **минимальное** значение растворённого кислорода зафиксировано в придонном горизонте глубоководной станции **F3** – **0,12 мг/дм³** (зимой 2023 г. в придонном горизонте станции **S12** – 0,03 мг/дм³), **максимальное** – в слое скачка термохалинных характеристик станции **S10** – **10,86 мг/дм³** (зима, 2023 г. – в поверхностном горизонте станций **S7 и F3** – 10,94 мг/дм³). Среднее значение растворённого кислорода для всей толщи воды исследуемого Участка составило **5,74 мг/дм³** (в зимний период проведения работ 2023 года – 7,44 мг/дм³).

На придонном горизонте станций отбора проб исследуемого участка концентрации сероводорода изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,002 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **1,176 мг/дм³**, при среднем значении **0,074 мг/дм³** (осень, 2023 г. от <0,002 мг/дм³ до 1,065 мг/дм³, среднее – 0,577 мг/дм³ / зима 2024 г. от <0,002 мг/дм³ до 6,220 мг/дм³, среднее – 3,411 мг/дм³). Из графического представления (аналогично предыдущим климатическим периодам) визуально прослеживается увеличение концентраций сероводорода в придонном горизонте морской воды на более глубоководных станциях исследуемого Участка. Концентрации сероводорода в придонном слое выше аналитического нуля (> 0,002 мг/дм³) не являются аномально высокими.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024г.) в подавляющем большинстве показатели БПК находились ниже предела определения используемых методов проведения анализов (**<1,00 мг/дм³**). Значения БПК выше аналитического нуля были зафиксированы только в 2-х пробах из 51 (аналогично зимнему периоду 2023 г.), что составляет 4,9 % от общего объема. При таких малых значениях БПК графическое представление является не актуальным и мало информативным. Значения БПК незначительно выше аналитического нуля (>1 мг/дм³) не являлись аномально повышенными.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) значение ХПК, выше аналитического нуля, было обнаружено только в 1 пробе из 51 (аналогично показателю БПК) на станции **S10** – придонный горизонт и составило **6,29 мг/дм³**. Во всех остальных пробах значения ХПК находились ниже предела обнаружения (**<5 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа..

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) в **придонном** горизонте концентрации **общего фосфора** изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,050 мг/дм³**. Диапазон изменений концентраций общего фосфора зимой 2023 г. в придонном горизонте составлял от <0,020 мг/дм³ до 0,084 мг/дм³.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), аналогично зимнему периоду 2023 г., концентрации **нитритов** в водной толще Участка находились ниже предела обнаружения (**<0,003 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) в водной среде исследуемого Участка значения нитратов, незначительно выше нижней границы определения (**<0,10 мг/дм³**), обнаружены в 9 пробах из 51, что составило примерно 17,6% от общего объема. Максимальная концентрация нитратов в толще воды составила **0,14 мг/дм³**.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) **минимальная** концентрация **аммонийного азота** была зафиксирована в поверхностном горизонте контрольной станции **F1** - **0,12 мг/дм³** (зима, 2023 г. - <0,10 мг/дм³). **Максимальное** значение составило - **0,20 мг/дм³** (аналогично зимнему периоду 2023 г.). Средняя концентрация аммонийного азота в толще воды Участка составила **0,16 мг/дм³** (зимой, 2023 г. - 0,13 мг/дм³).

Средняя концентрация общего азота в природных водах колеблется в значительных пределах и зависит от трофности водного объекта. Во всей толще воды Участка данный параметр характеризуется величинами от **0,80 мг/дм³** до **1,11 мг/дм³** и в среднем по акватории **0,91 мг/дм³** (зимой 2023 г. - от 0,44 мг/дм³ до 1,12 мг/дм³ при среднем - 0,81 мг/дм³). Такой диапазон изменений концентраций общего азота позволяет относить

исследуемый Участок больше к **мезотрофному** типу водных объектов, что так же соответствует зимнему сезону проведения работ.

В результате обработки данных, полученных за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), установлено, что суммы **минерального азота** в толще воды Участка (аналогично общему азоту) не содержали аномально отклоняющихся значений. Диапазон значений в зимний период, 2024 г. демонстрировал сходимость с показателями зимнего периода 2023 г., и составил от **0,20 мг/дм³** до **0,29 мг/дм³**, при среднем – **0,24 мг/дм³** (зима, 2023 г. - от 0,18 мг/дм³ до 0,39 мг/дм³, при среднем – 0,26 мг/дм³).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **взвешенных веществ** в водной толще исследуемого Участка (аналогично зимнему периоду 2023 г. и осеннему периоду 2023 г.) находились в диапазоне от нижнего предела обнаружения (<2 мг/дм³) используемого метода проведения анализа до 2 мг/дм³.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **органического углерода** в толще воды исследуемого Участка (аналогично зимнему периоду 2023 г. и осеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (<2 мг/дм³) используемого метода проведения анализа.

Обобщая результаты проведения экологических исследований в зимний период 2023 г. можно отметить распределение биогенных веществ в толще воды исследуемого Участка, соответствующее естественным природным и биологическим процессам.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **нефтепродуктов** во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Результаты ежегодного проведения ПЭМ в зимний период 2024г. подтвердили, что высокая максимальная концентрация нефтепродуктов (0,167 мг/дм³), зафиксированная зимой 2023 г., не являлась причиной устойчивого загрязнения и носила точечный, временный и миграционный характер.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **фенолов** в водной среде исследуемого Участка (аналогично зимнему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<0,0005 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **ПАУ** в водной толще Участка (аналогично зимнему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<0.005 мкг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

В период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), отмечено небольшое повышение концентраций **СПАВ** в толще морской воды относительно зимнего периода 2024 г. Такое повышение концентраций является естественным, природным явлением, связанным с более суровой зимой 2024 г. относительно 2023 г. Диапазон изменений значений СПАВ в морской среде не превышал 0,5 мг/дм³ и составил от **0,072 мг/дм³** до **0,524 мг/дм³**, при среднем значении **0,155 мг/дм³** (зима, 2023 г. - от 0,012 мг/дм³ до 0,191 мг/дм³, при среднем значении 0,059 мг/дм³).

Во время выполнения производственного экологического мониторинга по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) были исследованы следующие тяжёлые металлы: Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Pb, Ni, V, Zn.

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **алюминия** в большинстве проб находились ниже предела обнаружения (**<0,010 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Только в 3-х пробах из 51 (5,9% от общего

объёма) концентрации алюминия находились незначительно выше аналитического нуля. Максимальная концентрация алюминия в водной толще Участка составила **0,022 мг/дм³**. Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **кадмия** (аналогично значениям алюминия) в большинстве проб находились ниже предела обнаружения (**<0,0001 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Только в 3-х пробах из 51 (5,9% от общего объёма) концентрации кадмия находились незначительно выше аналитического нуля. Максимальная концентрация алюминия в водной толще Участка составила **0,0003 мг/дм³**. Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2023г.) концентрации кадмия в водной толще изменялись от **<0,0001 мг/дм³** до **0,0015 мг/дм³**.

В период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) только в 1 пробе из 51 (2% от общего объёма) концентрация **ванадия** находилась незначительно выше аналитического нуля (**<0,0010 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа: станция **F2** – поверхностный горизонт – **0,0015 мг/дм³**. Зимний диапазон концентраций ванадия в 2023 г. составлял от **<0,0010 мг/дм³** до **0,0019 мг/дм³**.

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации **мышьяка** в водной толще были ниже относительно зимнего периода 2024 г., что так же может быть связано с разностью суровости зимнего сезона. Зимой 2024 г. концентрации мышьяка изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,005 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **0,011 мг/дм³**, при среднем значении **0,006 мг/дм³**.

Распределение концентраций **бария** за период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), находились на уровне зимнего периода 2024 г., и изменялись в пределах от **0,006 мг/дм³** до **0,026 мг/дм³**, среднее значение составило – **0,013 мг/дм³** (зимний диапазон 2023 г. - от **0,009 мг/дм³** до **0,036 мг/дм³**, среднее – **0,015 мг/дм³**).

В зимний период 2024 г. отмечено нахождение концентраций **никеля** в водной толще Участка примерно на одном уровне относительно зимнего сезона 2023 г. Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации никеля в водной толще лежали в диапазоне от **0,003 мг/дм³** до **0,008 мг/дм³**, при среднем – **0,006 мг/дм³** (зимой 2023г. – от **<0,001 мг/дм³** до **0,004 мг/дм³**, среднее – **0,002 мг/дм³**).

Для остальных металлов, отобранных в период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), установлено содержание концентраций ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализов.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) загрязнения морской среды данным тяжёлым металлом не установлено.

Весной

При обработке полученных данных был определен основной океанографический разрез **S5 – F2** для построения вертикального распределения исследуемых параметров в толще воды. За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) максимальная скорость течений в акватории исследуемого Участка фиксировалась в слое скачка термохалинных характеристик станции **S8** и доходила до **0,45 м/с** (весенний период 2023 г. – так же, в слое скачка термохалинных характеристик станции **S9** – **0,71 м/с**). Вектор направления течений во всех горизонтах отбора проб располагался преимущественно в **северо-западном** и **юго-западном** секторах. Весной 2023 г., при проведении аналогичных работ, преобладающий вектор течений, на горизонтах отбора проб фиксировался в **северо-западном** направлении

Прозрачность воды в районе проводимых исследований за указанный период изменялась от **минимальной – 9 м** до **максимальной – 11,5 м**, при **среднем** значении – **10,5 м** (весной 2023 г. диапазон прозрачности составлял от 9,5 м до 14,5 м, при среднем – 10,6 м).

Мутность воды может зависеть от наличия различных фракций грунта, от общего количества микроорганизмов и взвешенных веществ. За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) диапазон изменчивости показателя мутности составлял от **0,40 FNU** до **1,18 FNU**, при среднем – **0,68 FNU** (весной 2023 г. – от 0,30 FNU до 0,78 FNU, среднее – 0,52 FNU).

В весенний период проведения ПЭМ (2024 г.) наблюдается малая глубина горизонта отбора проб в слое скачка термохалинных характеристик относительно предыдущего зимнего периода, что соответствует климатическому сезону выполнения работ. Невысокая глубина залегания горизонта отбора проб в слое скачка термохалинных характеристик является естественным природным процессом, обусловленным сезонным формированием новых слоёв водных масс в весенний период. При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) на станциях отбора проб слой **ХПС** не наблюдался.

Температура воды Участка изменялась от **минимальной** на придонных горизонтах – **5,8°C** до **максимальной** - на поверхностных горизонтах – **10,8°C** (весной 2023 г. – от 5,9°C до 10,1°C, среднее – 8,0°C), при средней – **8,5°C**. Сходимость значений температуры в весенние периоды разных лет подтверждает естественно проходящие природные термические процессы в толще воды исследуемого Участка. Графическое представление океанографического разреза S5 – F2 наглядно демонстрирует прямую стратификацию, равномерное распределение температуры без резких скачков и изменений значений.

За период наблюдений ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) диапазон изменчивости **солёности** воды составлял <0,17 PSU, и был идентичен весеннему периоду 2023 г. В толще воды исследуемой акватории концентрации солёности определялись от **минимальной – 11,27 PSU** (горизонт отбора в слое скачка термохалинных характеристик станции **F3**) до **максимальной – 11,44 PSU** (поверхностный горизонт станции **S5**), при **среднем** значении **11,37 PSU** (диапазон изменчивости весной 2023 г. – от 11,29 PSU до 11,45 PSU, при среднем – 11,37 PSU).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) значения электропроводности во всей толще воды Участка изменялись от **12,31 мСм/см** до **13,99 мСм/см**, при среднем – **13,11 мСм/см** (в весенний период 2023 г. – от 12,36 мСм/см до 13,75 мСм/см, при среднем – 12,98 мСм/см).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) **водородный показатель (pH)** толщи морской воды Участка находился в пределах от **7,68 pH** до **8,40 pH**, при среднем – **8,30 pH** (весной 2023 г. – от 7,83 pH до 8,36 pH, при среднем – 8,18 pH).

В **поверхностном горизонте** за время проведения ПЭМ (весна, 2024 г.) показания значений ОВП морской воды изменялись от минимальных – **233,7 мВ** до максимальных – **295,3 мВ** (в весенний период 2023 г. – от 206,3 мВ до 275,0 мВ). Среднее значение ОВП для данного горизонта составило **254,5 мВ**.

В **слое скачка термохалинных характеристик** показания **ОВП** соответствовали диапазону слабощелочных вод: минимальное – **240,8 мВ**, максимальное – **281,1 мВ**, среднее – **252,7 мВ** (весной, 2023 г.: 209,0 мВ – 239,1 мВ, среднее – 229,6 мВ). На данном горизонте отбора проб так же активно идёт процесс присоединения электронов – восстановления, о чём говорят показатели растворённого кислорода (водород так же активно участвует в процессах восстановления).

В придонном горизонте значения показателя ОВП варьировались от **216,7 мВ** до **270,2 мВ**, при среднем – **248,5 мВ** (весенний диапазон 2023 г. – от 207,6 мВ до 244,3 мВ, при среднем – 231,9 мВ).

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) **минимальное** значение **растворённого кислорода** зафиксировано в придонном горизонте глубоководной станции **F3** – **0,40 мг/дм³** (весной 2023 г. в придонном горизонте станции **S2** – 1,45 мг/дм³), **максимальное** – в слое скачка термохалинных характеристик станции **S2** – **11,51 мг/дм³** (весна, 2023 г. – в слое скачка термохалинных характеристик станции **F2** – 11,18 мг/дм³). Среднее значение растворённого кислорода для всей толщи воды исследуемого Участка составило **8,31 мг/дм³** (в весенний период проведения работ 2023 г. – 8,20 мг/дм³).

На придонном горизонте станций отбора проб исследуемого участка концентрации **сероводорода** изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,002 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **0,082 мг/дм³**, при среднем значении **0,035 мг/дм³** (весна, 2023 г. – от **<0,002 мг/дм³** до 1,108 мг/дм³, среднее – 0,852 мг/дм³). Концентрации сероводорода в придонном горизонта выше аналитического нуля (**> 0,002 мг/дм³**) не являются аномально высокими. Загрязнения морской воды Участка данным параметром не зафиксировано.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) большинство показателей БПК находились ниже предела обнаружения (**<1,00 мг/дм³**) используемого метода проведения анализов.

В **поверхностном горизонте** значения **БПК** лежали в пределах от **<1,00 мг/дм³** до **1,54 мг/дм³**, при среднем показателе – **1,25 мг/дм³**. На горизонте обора проб в **слое скачка термохалинных характеристик** значения БПК изменялись от **<1,00 мг/дм³** до **1,46 мг/дм³**, среднее – **1,25 мг/дм³**. На **придонном горизонте**, только на станции **S13** значение БПК было выше аналитического нуля и составило **1,31 мг/дм³**.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) показатели ХПК в толще воды исследуемого участка (аналогично весеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<5 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа, что подтверждает отсутствие повышенных и аномально отклоняющихся значений.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в **придонном** горизонте концентрации **общего фосфора** изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,063 мг/дм³**, при среднем значении **0,034 мг/дм³**.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.), аналогично весеннему периоду 2023 г., концентрации нитритов в водной толще Участка находились ниже предела обнаружения (**<0,003 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Такой низкий уровень концентраций свидетельствует о достаточном количестве растворённого кислорода для естественной активности процессов нитрификации. Нахождение концентраций нитритов ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализа свидетельствует об отсутствии загрязнения акватории Участка данным параметром.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в водной среде исследуемого Участка значения нитратов, незначительно выше нижней границы определения (**<0,10 мг/дм³**), обнаружены в 2-х пробах из 51, что составило примерно 4% от общего объёма (станции **S1** и **S7** - поверхностный горизонт – **0,12 мг/дм³**). В ходе проведения аналогичных работ весной 2023 г. было установлено изменение концентраций

нитратов в водной толще Участка от аналитического нуля ($<0,10$ мг/дм³) до $0,18$ мг/дм³. В ходе статистического анализа данных, полученных при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) техногенного воздействия на увеличение концентраций нитритов и нитратов в водной среде Участка не зафиксировано.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) **минимальная** концентрация **аммонийного азота** была зафиксирована в придонном горизонте станции **S14** – **0,10** мг/дм³ (весна, 2023 г. – $0,11$ мг/дм³). **Максимальное** значение составило – **0,20** мг/дм³ (весной 2023 г. – $0,21$ мг/дм³). **Средняя** концентрация аммонийного азота в толще воды Участка составила **0,13** мг/дм³ (весной, 2023 г. – $0,15$ мг/дм³).

Во всей толще воды Участка **азот общий** характеризуется величинами от **0,70** мг/дм³ до **0,96** мг/дм³ и в среднем по акватории **0,82** мг/дм³ (весной 2023 г. - от $0,36$ мг/дм³ до $1,06$ мг/дм³ при среднем – $0,76$ мг/дм³). Такой диапазон изменений концентраций общего азота позволяет относить исследуемый Участок к **мезотрофному** типу водных объектов, что так же соответствует весеннему сезону проведения работ. Дополнительно к ТЗ для выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2023 г.) в качестве факультатива были установлены концентрации **минерального** и **органического азота**. Данный факультатив был проведен для подтверждения корректности полученных данных.

Дополнительно к техническому заданию для выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в качестве факультатива были установлены концентрации **минерального** и **органического азота**. Данный факультатив был проведён для подтверждения корректности полученных данных.

Диапазон значений **минерального азота** в весенний период, 2024 г. демонстрировал сходимость с показателями весеннего периода 2023 г., и составил от **0,18** мг/дм³ до **0,30** мг/дм³, при среднем – **0,22** мг/дм³ (весна, 2023 г. – от $0,16$ мг/дм³ до $0,36$ мг/дм³, при среднем – $0,28$ мг/дм³). Концентрации **органического азота** изменялись в пределах от $0,20$ мг/дм³ до $0,69$ мг/дм³, при среднем значении – $0,48$ мг/дм³. Концентрации **органического азота** изменялись в пределах от **0,52** мг/дм³ до **0,69** мг/дм³, при среднем значении – **0,60** мг/дм³ (весной, 2023 г. - от $0,20$ мг/дм³ до $0,69$ мг/дм³, при среднем – $0,48$ мг/дм³).

По результатам обработки полученных данных можно сделать вывод, что содержание **всей азотной группы** в толще воды исследуемого Участка «Аль-Фараби» соответствует естественным природным процессам, проходящим при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **взвешенных веществ** в водной толще исследуемого Участка (аналогично весеннему периоду 2023 г. и зимнему периоду 2024 г.) находились в диапазоне от нижнего предела обнаружения (<2 мг/дм³) используемого метода проведения анализа до **2** мг/дм³.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **органического углерода** в толще воды исследуемого Участка (аналогично весеннему периоду 2023 г. и зимнему периоду 2024 г.) находились ниже предела обнаружения (<2 мг/дм³) используемого метода проведения анализа.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **нефтепродуктов** во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения ($<0,020$ мг/дм³) используемого метода проведения анализа. Результаты ежегодного проведения ПЭМ в весенний период 2024 г. подтвердили, что высокая максимальная концентрация нефтепродуктов ($0,255$ мг/дм³), зафиксированная весной 2023 г., не являлась

причиной устойчивого загрязнения и носила точечный, временный и миграционный характер.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **фенолов** в водной среде исследуемого Участка (аналогично весеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<0,0005 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в преобладающем большинстве проб морской воды концентрации ПАУ находились ниже аналитического нуля в соответствии с методикой СТ РК ISO 13877-2013 (0.005 мкг/дм³). Концентрации бензо(а)антрацена незначительно выше аналитического нуля были зафиксированы только в трех пробах, максимальное значение которых составило **0,007 мкг/дм³**. Концентрации бензо(а)антрацена, незначительно выше аналитического нуля, не являлись аномально повышенными. Из статистического анализа полученных данных следует, что загрязнение водной толщи исследуемого Участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) не наблюдается.

При проведении ПЭМ в активную фазу весеннего сезона 2024 г. на некоторых станциях фиксировались остаточные концентрации после предыдущего, зимнего периода. Диапазон изменений значений СПАВ в морской среде не превышал 0,3 мг/дм³ и составил от **0,090 мг/дм³** до **0,315 мг/дм³** (весна, 2023 г. – от 0,155 мг/дм³ до 0,256 мг/дм³).

Весной температура воды начинает постепенно прогреваться, соответственно повышается активность естественных природных процессов. Поскольку главными факторами концентрации СПАВ являются термические процессы и процессы биохимического окисления, их значения могут повышаться. Зафиксированные значения рН, во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2023 г.), входят в диапазон слабощелочных вод. Вода с таким водородным показателем является наиболее благоприятной для процесса самоочищения акватории от СПАВ.

Во время выполнения производственного экологического мониторинга по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) были определены следующие тяжелые металлы: Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Pb, Ni, V, Zn.

По результатам лабораторных исследований проб морской воды, отобранных в период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) установлено содержание концентраций 8-ми из 12-ти измеряемых **тяжёлых металлов**, ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализов. Для 4-х тяжёлых металлов значения концентраций в морской воде Участка распределились следующим образом:

Весной 2024 г. концентрации мышьяка изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,005 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **0,013 мг/дм³**, при среднем значении **0,007 мг/дм³** (весенний период 2023 г. – от 0,010 мг/дм³ до 0,019 мг/дм³, при среднем – 0,010 мг/дм³).

Распределение концентраций **бария** за период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.), находились на уровне весеннего периода 2023 г., и изменялись в пределах от **0,008 мг/дм³** до **0,037 мг/дм³**, среднее значение составило – **0,011 мг/дм³** (весенний диапазон 2023 г. – от 0,003 мг/дм³ до 0,028 мг/дм³, среднее – 0,011 мг/дм³).

В весенний период 2024 г. отмечено повышение концентраций **никеля** в водной толще Участка относительно весеннего сезона 2023 г. Во время проведения ПЭМ по

климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **никеля** в водной толще лежали в диапазоне от **0,004 мг/дм³** до **0,014 мг/дм³**, при среднем – **0,007 мг/дм³**.

В период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) концентрации **цинка** снизились относительно весеннего периода 2023 г. Весной 2024 г. большинство значений находились ниже предела обнаружения (**<0,0050 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. За время проведения аналогичных работ весной 2023 г. концентрации цинка варьировались в пределах от аналитического нуля (**<0,0050 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,0130 мг/дм³**, при среднем значении **0,0060 мг/дм³**. При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) значения выше аналитического нуля были зафиксированы в 10-ти пробах из 51 (19,6% от общего объёма), максимальное из которых составило **0,0090 мг/дм³**.

Таким образом, по результатам статистического анализа данных, полученных в ходе проведения экологического мониторинга исследуемого Участка по климатическим сезонам (весна, 2024 г.), было установлено:

- природные процессы (термические, гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и др.) проходили естественным путем и соответствовали периоду проведения работ, выпавшему на активную фазу весеннего сезона. Аномальные отклонения характеристик в водной толще по причине техногенного или антропогенного воздействия за время выполнения работ зафиксированы не были.
- в ходе статической обработки данных была установлена повторяемость и корреляция значений между измеряемыми параметрами, что говорит о корректности результатов выполненных работ. Такая корреляция данных демонстрирует взаимозависимость проходящих естественных природных процессов без антропогенного и техногенного воздействия.
- какие-либо техногенные или антропогенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в водной толще, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы, не зафиксированы.

Летом

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) разброс значений скорости **течений** на горизонтах обора проб лежал в диапазоне от **0,06 м/с** до **0,57 м/с**, при среднем показателе **0,27 м/с** (летом 2023 г. - 0,05 м/с до 0,63 м/с, при среднем показателе 0,33 м/с).

Диапазон **прозрачности** воды в районе проводимых исследований за указанный период расширился относительно летнего периода 2023 г. и ограничивался значениями от **минимального – 9 м** до **максимального – 20 м**, при **среднем значении – 16,5 м** (летом 2023 г. диапазон прозрачности составлял от 11,4 м до 17,5 м, при среднем – 14,3 м).

Мутность воды может зависеть от наличия различных фракций грунта, от общего количества микроорганизмов и взвешенных веществ. За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) диапазон изменчивости показателя мутности составлял от **0,41 FNU** до **0,86 FNU**, при среднем – **0,63 FNU** (летом 2023 г. – от 0,20 FNU до 0,98 FNU, среднее значение – 0,48 FNU).

В период выполнения ПЭМ летом 2024 г., по сравнению с предыдущим, весенним периодом этого же года, верхний, перемешанный слой (аналогично летнему периоду 2023 г.) значительно прогрелся и доходил до 15 м. В целом, на исследуемом Участке наблюдалась прямая стратификация, градиент плотности имел положительное

распределение, свидетельствуя о устойчивом состоянии водных масс, относительно всей водной толщи, что наглядно демонстрируют профили термохалинных характеристик. После поверхностного, прогретого, однородного слоя начинался слой скачка гидрологических и гидрохимических характеристик, расположившись глубже относительно весеннего периода 2024 г. В слое скачка термохалинных характеристик водные массы находились в менее устойчивом состоянии. После слоя скачка и до дна располагалась более устойчивая водная масса с положительным распределением солёности и плотности. В силу сезонного укрепления слоя скачка термохалинных характеристик, градиент температуры доходил до **15 °С** и изменялся с относительно невысокими глубинами. После градиента изменения значений с увеличением глубинного слоя следовал слой равномерного падения температуры. При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) на станциях отбора проб слой **ХПС** не наблюдался.

Температура воды Участка изменялась от **минимальной** на придонных горизонтах: **+5,6 °С** до **максимальной** - на поверхностных горизонтах: **+26,6 °С** (летом 2023 г. – от +5,7 °С до +24,4 °С, среднее: +14,4 °С), при среднем значении **+18,6 °С**.

В толще воды исследуемой акватории концентрации солёности определялись от **минимальной** – **10,97 PSU** (горизонт отбора в слое скачка термохалинных характеристик станции **S12**) до **максимальной** – **11,55 PSU** (поверхностный горизонт станции **S4**), при **среднем** значении **11,38 PSU** (диапазон изменчивости летом 2023 г. – от 11,01 PSU до 11,42 PSU, при среднем – 11,28 PSU).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) значения **электропроводности** в толще воды Участка изменялись от **12,29 мСм/см** до **20,05 мСм/см**, при среднем – **16,56 мСм/см** (в летний период 2023г. - от 12,14 мСм/см до 18,56 мСм/см, при среднем – 15,18 мСм/см).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) **водородный показатель (рН)** толщи морской воды Участка находился в пределах от **7,70 рН** до **8,49 рН**, при среднем – **8,30 рН** (летом 2023 г. - от 7,93 рН до 8,57 рН, при среднем – 8,40 рН).

В **поверхностном горизонте** за время проведения ПЭМ (лето, 2024 г.) показания значений **ОВП** морской воды изменялись от минимальных: **+164,8 мВ** до максимальных – **+291,5 мВ** (в летний период 2023 г. - от +127,9 мВ до +204,3 мВ). Среднее значение **ОВП** для данного горизонта составило **+210,4 мВ**. В **слое скачка термохалинных характеристик** показания **ОВП** соответствовали диапазону слабощелочных вод – минимальное: **+151,7**, максимальное: **+202,7** **мВ**, среднее: **+175,4 мВ** (летом, 2023 г.: +155,6 мВ – +242,7 мВ, среднее: +209,9 мВ). На данном горизонте отбора проб так же активно идёт процесс присоединения электронов – восстановления, о чём говорят показатели растворённого кислорода (водород так же активно участвует в процессах восстановления). В **придонном горизонте** значения показателя **ОВП** варьировались от **+150,8 мВ** до **+247,7 мВ**, при среднем: **+203,8 мВ** (летний диапазон 2023 г. - от +182,4 мВ до +256,1 мВ, при среднем: +218,6 мВ).

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) **минимальное** значение растворённого кислорода зафиксировано в придонном горизонте глубоководной станции **S12** – **0,31 мг/дм³** (аналогично летнему периоду 2023 г. S12 - 0,05 мг/дм³), **максимальное** – в слое скачка термохалинных характеристик станции **S3** – **11,10 мг/дм³** (лето, 2023 г. – в слое скачка термохалинных характеристик станции **S5** – 11,23 мг/дм³). Среднее значение растворённого кислорода для всей толщи воды исследуемого Участка составило **8,08 мг/дм³** (в летний период проведения работ 2023 года – 6,93 мг/дм³).

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **сероводорода** в придонных слоях морской воды были ниже аналогичной съёмки летом 2023 г. В ходе активной фазы летнего периода 2024 г., при росте процессов фотосинтеза, стабильно росла концентрация растворённого кислорода. На придонном горизонте станций отбора проб исследуемого участка концентрации сероводорода изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,002 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **0,086 мг/дм³**, при среднем значении **0,046 мг/дм³** (лето, 2023 г. - от <0,002 мг/дм³ до 1,022 мг/дм³, среднее – 0,878 мг/дм³).

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) подавляющее большинство показателей БПК находились ниже предела обнаружения (**<1,00 мг/дм³**) используемого метода проведения анализов. Только в 7 пробах из 51 (13,7% от общего объёма) фиксировались значения БПК незначительно выше аналитического нуля, максимальное из которых составило **1,68 мг/дм³**. Во всех пробах воды придонного горизонта показатели БПК находились ниже аналитического нуля.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) показатели ХПК во всех пробах воды исследуемого участка понизились относительно летнего периода 2023 г. и находились ниже предела обнаружения (**<5 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа, что подтверждает отсутствие повышенных и аномально отклоняющихся значений. Концентрации **общего фосфора** ниже аналитического нуля (**<0,020 мг/дм³**) отмечаются во всех пробах поверхностного горизонта и слоя скачка термохалинных характеристик. В **придонном** горизонте концентрации **общего фосфора** (идентично летнему периоду 2023 г.) изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,91 мг/дм³**, при среднем значении **0,047 мг/дм³**.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.), аналогично летнему периоду

2023 г., концентрации нитритов в водной толще Участка находились ниже предела обнаружения (**<0,003 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) в водной среде исследуемого Участка значения нитратов, незначительно выше нижней границы определения (**<0,10 мг/дм³**), обнаружены в 8-х пробах из 51 (15,7% от общего объёма), при идентичном показателе, составляющем **0,12 мг/дм³**.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) **минимальная** концентрация **аммонийного азота**, зафиксированная во всех горизонтах отбора проб, составила **0,12 мг/дм³** (лето, 2023 г. - <0,10 мг/дм³). **Максимальное** значение составило - **0,22 мг/дм³** (летом 2023 г. - 0,18 мг/дм³). **Средняя** концентрация аммонийного азота в толще воды Участка составила **0,16 мг/дм³** (в летний период 2023 г. - 0,13 мг/дм³).

При выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2023 г.) отмечалось нахождение концентраций **валового азота** на уровне весеннего периода 2023 г. Такое соответствие является естественным для смены климатического сезона весна-лето. Во всей толще воды исследуемого района данный параметр характеризуется величинами от 0,47 мг/дм³ до 1,10 мг/дм³ и в среднем по акватории 0,77 мг/дм³.

В толще воды Участка данный параметр характеризовался величинами от **0,65 мг/дм³** до **0,96 мг/дм³** и в среднем по акватории **0,84 мг/дм³** (летом 2023 г. - от 0,47 мг/дм³ до 1,10 мг/дм³ при среднем - 0,77 мг/дм³). Такой диапазон изменений концентраций общего азота позволяет относить акваторию исследуемого Участка к **мезотрофному** типу водных объектов, что так же соответствует летнему сезону проведения работ.

По результатам обработки полученных данных можно сделать вывод, что содержание всей **азотной группы** в толще воды Участка соответствует естественным природным процессам, проходящим при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **взвешенных веществ** в водной толще исследуемого Участка (аналогично весеннему периоду 2024 г. и летнему периоду 2023 г.) находились в диапазоне от нижнего предела обнаружения ($<2 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа до 2 мг/дм^3 .

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **органического углерода** в толще воды исследуемого Участка (аналогично весеннему периоду 2024 г. и летнему периоду 2024 г.) находились ниже предела обнаружения ($<2 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **нефтепродуктов** во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения ($<0,020 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа. Диапазон значений в летний период 2023 г. ограничивался значениями от $<0,020 \text{ мг/дм}^3$ до $0,068 \text{ мг/дм}^3$, при среднем показателе $0,024 \text{ мг/дм}^3$.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **фенолов** в водной среде исследуемого Участка (аналогично летнему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения ($<0,0005 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации подавляющего большинства **ПАУ** в водной толще Участка находились ниже предела обнаружения ($<0,005 \text{ мкг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа (аналогично летнему периоду проведения ПЭМ в 2023 г.).

Диапазон изменений значений СПАВ в морской среде лежал в пределах от $0,213 \text{ мг/дм}^3$ до $0,312 \text{ мг/дм}^3$ (лето, 2023 г. - от $0,108 \text{ мг/дм}^3$ до $0,436 \text{ мг/дм}^3$). Средняя концентрация СПАВ в акватории исследуемого Участка при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) составила $0,274 \text{ мг/дм}^3$ (летом 2023 г. – $0,182 \text{ мг/дм}^3$).

В ходе проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) были определены следующие тяжелые металлы: алюминий, мышьяк, барий, кадмий, хром, медь, никель, железо, свинец, цинк, ванадий и ртуть. По результатам лабораторных исследований проб морской воды, отобранных в период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) установлено содержание концентраций 4-х из 12-ти измеряемых **тяжёлых металлов**, ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализов. Для 8-ми тяжёлых металлов значения концентраций в морской воде Участка распределились следующим образом.

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) было установлено естественное, сезонное повышение содержания **алюминия** в морской среде относительно весеннего периода 2024 г. Так диапазон изменения концентраций в летний период 2024 г. составил от $<0,010 \text{ мг/дм}^3$ до $0,028 \text{ мг/дм}^3$ (весной 2024 г. – все значения $<0,010 \text{ мг/дм}^3$), при среднем значении $<0,010 \text{ мг/дм}^3$ (летом 2023 г. - от $<0,010 \text{ мг/дм}^3$ до $0,032 \text{ мг/дм}^3$, среднее – $0,014 \text{ мг/дм}^3$).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **мышьяка** в водной толще были близки к значениям летнего периода 2023 г. В поверхностном горизонте зафиксировано только 3 значения незначительно выше аналитического нуля, максимальное из которых составило $0,007 \text{ мг/дм}^3$. На горизонте

отбора проб в слое скачка термохалинных характеристик все показатели находились ниже предела обнаружения ($<0,005 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа. Диапазон значений в придонном горизонте лежал в пределах от $<0,005 \text{ мг/дм}^3$ до $0,008 \text{ мг/дм}^3$, при среднем значении $0,006 \text{ мг/дм}^3$ (диапазон значений летнего периода 2023 г. – от $<0,005 \text{ мг/дм}^3$ до $0,011 \text{ мг/дм}^3$, при среднем - $0,006 \text{ мг/дм}^3$).

Распределение концентраций **бария** за период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.), находились на уровне летнего периода 2023 г., и изменялись в пределах от $0,004 \text{ мг/дм}^3$ до $0,041 \text{ мг/дм}^3$, среднее значение составило – $0,008 \text{ мг/дм}^3$ (летний диапазон 2023 г. - от $0,002 \text{ мг/дм}^3$ до $0,037 \text{ мг/дм}^3$, среднее – $0,013 \text{ мг/дм}^3$).

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) подавляющее большинство значений **кадмия** в акватории исследуемого Участка находились ниже предела обнаружения ($<0,0001 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа. Только в 4-х пробах из 51 (7,8% от общего объёма) зафиксированы значения незначительно выше аналитического нуля, максимальное из которых составило $0,0005 \text{ мг/дм}^3$.

В период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **цинка** значительно снизились относительно летнего периода 2023 г. Летом 2024 г. большинство значений находились ниже предела обнаружения ($<0,0050 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа. За время проведения аналогичных работ летом 2023 г. концентрации цинка варьировались в пределах от $<0,0050 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0130 \text{ мг/дм}^3$, при среднем значении $0,0060 \text{ мг/дм}^3$. При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) значения цинка выше аналитического нуля были зафиксированы в 9-ти пробах из 51 (17,6% от общего объёма).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.), содержание **меди** в акватории Участка характеризовалось величинами от нижнего предела обнаружения ($<0,0010 \text{ мг/дм}^3$) применяемого метода проведения анализа до $0,0079 \text{ мг/дм}^3$, при среднем значении $0,0049 \text{ мг/дм}^3$ (летний диапазон 2023 г. - от $<0,0010 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0057 \text{ мг/дм}^3$, при среднем - $0,0011 \text{ мг/дм}^3$). Толщи воды исследуемого Участка медью не установлено.

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) концентрации **никеля** в водной толще лежали в диапазоне от нижнего порога чувствительности ($<0,001 \text{ мг/дм}^3$) используемого метода проведения анализа до $0,006 \text{ мг/дм}^3$, при среднем значении $0,004 \text{ мг/дм}^3$ (летом 2023 г. – от $<0,001 \text{ мг/дм}^3$ до $0,002 \text{ мг/дм}^3$, при среднем – $0,002 \text{ мг/дм}^3$).

Таким образом, по результатам статистического анализа данных, полученных в ходе проведения экологического мониторинга исследуемого Участка по климатическим сезонам (лето, 2024 г.), было установлено:

- природные процессы (термические, гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и др.) проходили естественным путем и соответствовали периоду проведения работ, выпавшему на активную фазу летнего сезона. Аномальные отклонения характеристик в водной толще по причине техногенного или антропогенного воздействия за время выполнения работ не зафиксированы.
- в ходе статической обработки данных была установлена повторяемость и корреляция значений между измеряемыми параметрами, что говорит о корректности результатов выполненных работ. Такая корреляция данных демонстрирует взаимозависимость проходящих естественных природных процессов без антропогенного и техногенного воздействия.

– какие-либо техногенные или антропогенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в водной толще, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы, не выявлены.

Осенью

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) разброс значений скорости **течений** на горизонтах обора проб лежал в диапазоне от **0,08 м/с** до **0,58 м/с**, при среднем показателе **0,37 м/с**.

Диапазон **прозрачности** воды в районе проводимых исследований осенью 2024 г. был аналогичен показателям осеннего периода 2023 г. и ограничивался значениями от **минимального – 9,0 м** до **максимального – 12,0 м**, при **среднем значении – 11,0 м**.

Мутность воды может зависеть от наличия различных фракций грунта, от общего количества микроорганизмов и взвешенных веществ. За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) диапазон изменчивости показателя мутности составлял от **0,22 FNU** до **0,86 FNU**, при среднем – **0,34 FNU**.

Рассматривая перемешивание, необходимо выделить процесс сохранения стратификации, а также сезонное изменение толщины верхнего перемешанного слоя. Совместная оценка пространственно-временного распределения температуры и солености позволяет получить обобщенную характеристику гидрологической структуры вод за период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.). По результатам зондирования STD-зондом всей толщи воды на станциях отбора проб были построены вертикальные профили распределения температуры, солености, электропроводности и условной плотности.

Температура воды Участка изменялась от **минимальной** на придонных горизонтах: **+5,7 °С** до **максимальной** - на поверхностных горизонтах: **+24,1 °С**.

Графики отображения **электропроводности** осеннего периода двух лет (осень, 2023 г. и осень, 2024 г.) полностью коррелируют между собой и с термохалинными характеристиками. За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) значения электропроводности в толще воды Участка изменялись от **12,30 мСм/см** до **18,67 мСм/см**, при среднем – **15,42 мСм/см** (в осенний период 2023г. - от 12,34 мСм/см до 19,25 мСм/см, при среднем – 15,16 мСм/см). Сходимость диапазона значений электропроводности в осенние периоды разных лет свидетельствует о корректности проводимых работ и получаемых данных.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) **водородный показатель (pH)** толщи морской воды Участка находился в пределах от **7,48 pH** до **8,45 pH**, при среднем – **8,19 pH**.

В **поверхностном горизонте** за время проведения ПЭМ (осень, 2024 г.) показания значений ОВП морской воды изменялись от минимальных: **+144,7 мВ** до максимальных – **+268,5 мВ** (в осенний период 2023 г. - от +162,8 мВ до +217,1 мВ). Среднее значение ОВП для данного горизонта составило **+221,9 мВ**.

В **слое скачка термохалинных характеристик** показания ОВП соответствовали диапазону слабощелочных вод – минимальное: **+166,8**, максимальное: **+238,8 мВ**, среднее: **+194,0 мВ** (осенью, 2023 г.: +174,9 мВ – +270,3 мВ, среднее: +220,8 мВ). На данном горизонте отбора проб так же активно идёт процесс присоединения электронов – восстановления, о чём говорят показатели растворённого кислорода (водород так же активно участвует в процессах восстановления).

В придонном горизонте значения показателя ОВП варьировались от **+180,0 мВ** до **+259,4 мВ**, при среднем: **+208,3 мВ** (осенний диапазон 2023 г.: +165,7 мВ - +277,0 мВ, при среднем: +226,7 мВ).

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) **минимальное** значение растворённого кислорода зафиксировано в придонном горизонте глубоководной станции **S12 – 0,08 мг/дм³** (в осенний период 2023 г. S5 - 0,10 мг/дм³), **максимальное** – в слое скачка термохалинных характеристик станции **F2 – 11,12 мг/дм³** (осень, 2023 г. – в слое скачка термохалинных характеристик станции S14 – 11,37 мг/дм³).

На придонном горизонте станций отбора проб исследуемого участка концентрации сероводорода изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,002 мг/дм³**) применяемого метода проведения анализа до **0,029 мг/дм³**, при среднем значении **0,007 мг/дм³** (осень, 2023 г. - от <0,002 мг/дм³ до 1,065 мг/дм³, среднее – 0,577 мг/дм³). Концентрации сероводорода в придонном горизонте, выше аналитического нуля (**> 0,002 мг/дм³**), не являются аномально высокими. Загрязнения морской воды данным параметром не зафиксировано.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) показатели БПК во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения (**<1,00 мг/дм³**) используемого метода проведения анализов.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) значения ХПК во всех пробах воды исследуемого Участка (аналогично осенним показателям 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<5 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа, что подтверждает отсутствие повышенных и аномально отклоняющихся значений.

Концентрации общего фосфора ниже аналитического нуля (**<0,020 мг/дм³**) отмечаются во всех пробах поверхностного горизонта и слоя скачка термохалинных характеристик. В **придонном** горизонте концентрации **общего фосфора** изменялись от нижнего предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,126 мг/дм³**, при среднем значении **0,077 мг/дм³**.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), аналогично осеннему периоду 2023 г., концентрации нитритов в водной толще Участка находились ниже предела обнаружения (**<0,003 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) в большинстве проб морской воды значения нитратов находились ниже предела обнаружения (**<0,10 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Концентрации нитратов, выше аналитического нуля, имели идентичное значение, составляющее **0,12 мг/дм³**. Средний показатель содержания нитратов в акватории исследуемого Участка так же находился ниже аналитического нуля. В ходе проведения аналогичных работ осенью 2023 г. было установлено изменение концентраций нитратов в водной толще Участка от аналитического нуля (**<0,10 мг/дм³**) до 0,21 мг/дм³.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) **минимальная** концентрация **аммонийного азота** составила **0,12 мг/дм³** (осень, 2023 г. - <0,10 мг/дм³). **Максимальное** значение составило - **0,20 мг/дм³** (осенью 2023 г. - 0,23 мг/дм³). **Средняя** концентрация аммонийного азота в толще воды Участка составила **0,16 мг/дм³** (в осенний период 2023 г. - 0,18 мг/дм³).

В толще воды Участка данный параметр характеризовался величинами от **0,76 мг/дм³** до **1,01 мг/дм³** и в среднем по акватории **0,89 мг/дм³** (осенью 2023 г. - от 0,34 мг/дм³ до 1,14 мг/дм³ при среднем - 0,80 мг/дм³).

Диапазон значений в осенний период, 2024 г. демонстрировал сужение относительно показателей осеннего периода 2023 г., и составил от **0,21 мг/дм³** до **0,30 мг/дм³**, при среднем – **0,26 мг/дм³** (осень, 2023 г. - от 0,17 мг/дм³ до 0,43 мг/дм³, при среднем – 0,27 мг/дм³). Концентрации органического азота изменялись в пределах от **0,55 мг/дм³** до **0,72 мг/дм³**, при среднем значении – **0,63 мг/дм³** (осенью, 2023 г. - от 0,07 мг/дм³ до 0,91 мг/дм³, при среднем – 0,53 мг/дм³).

По результатам обработки полученных данных можно сделать вывод, что содержание **всей азотной группы** в толще воды исследуемого Участка соответствует естественным природным процессам, проходящим при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **взвешенных веществ** в водной толще исследуемого Участка (аналогично летнему периоду 2024 г. и осеннему периоду 2023 г.) находились в диапазоне от нижнего предела обнаружения (**<2 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **2 мг/дм³**.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **органического углерода** в толще воды исследуемого Участка (аналогично летнему периоду 2024 г. и осеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (**<2 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **нефтепродуктов** во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения (**<0,020 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа. Показатели нефтепродуктов в предыдущий, летний период 2024 г. и в осенний сезон 2023 г. находились так же ниже аналитического нуля.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **фенолов** в водной среде исследуемого Участка находились ниже предела обнаружения (**<0,0005 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа.

При проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **ПАУ** во всех пробах морской воды находились ниже предела обнаружения (**<0,005 мкг/дм³**) используемого метода проведения анализа. За время проведения экологических исследований осенью 2023 г. были обнаружены 24 концентрации различных ПАУ, незначительно выше аналитического нуля, с максимальным значением 0,025 мкг/дм³ (бензо(а)антрацен). Из статистического анализа полученных данных следует, что загрязнение водной толщи исследуемого Участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) не наблюдается.

За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), границы диапазона концентраций **СПАВ** в толще морской воды находились на уровне показателей осеннего периода 2023 г. Диапазон изменений значений СПАВ в морской среде лежал в пределах от **0,120 мг/дм³** до **0,218 мг/дм³** (осень, 2023 г. - от 0,107 мг/дм³ до 0,218 мг/дм³).

По результатам лабораторных исследований проб морской воды, отобранных в период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) установлено содержание концентраций 6-ти из
12-ти измеряемых **тяжёлых металлов**, ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализов. Для 6-ти тяжёлых металлов значения концентраций в морской воде Участка распределились следующим образом:

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) было установлено естественное, сезонное повышение содержания **алюминия** в морской среде относительно предыдущего, летнего периода 2024 г. Так диапазон изменения концентраций в осенний период

2024 г. составил от **0,012 мг/дм³** до **0,050 мг/дм³** (летом 2024 г. – от <0,010 мг/дм³ до 0,028 мг/дм³), при среднем значении **0,023 мг/дм³** (осенью 2023 г. все значения - <0,010 мг/дм³).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации **мышьяка** в водной толще были близки к значениям предыдущего, летнего периода 2024 г. и осеннего сезона 2023 г. Осенью 2024 г. диапазон концентраций мышьяка в акватории исследуемого Участка ограничивался значениями от <**0,005 мг/дм³** до **0,010 мг/дм³**, при среднем значении <**0,005 мг/дм³** (диапазон значений летнего периода 2024 г. – от <0,005 мг/дм³ до 0,008 мг/дм³, при среднем - <0,005 мг/дм³).

Значения концентраций **бария** и их распределение за период проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) были близки к осенним показателям 2023 г., и изменялись в пределах от **0,006 мг/дм³** до **0,035 мг/дм³**, среднее значение составило – **0,009 мг/дм³** (осенний диапазон 2023 г. - от <0,001 мг/дм³ до 0,043 мг/дм³, при среднем – 0,012 мг/дм³).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), содержание **меди** в акватории Участка характеризовалось величинами **0,011 мг/дм³** до **0,033 мг/дм³**, при среднем значении **0,018 мг/дм³** (осенний диапазон 2023 г. - от <0,0010 мг/дм³ до 0,008 мг/дм³, при среднем - 0,003 мг/дм³).

Во время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации никеля в водной толще лежали в диапазоне от нижнего порога чувствительности (<**0,001 мг/дм³**) используемого метода проведения анализа до **0,003 мг/дм³**, при среднем значении <**0,001 мг/дм³** (осенью 2023 г. – от <0,001 мг/дм³ до 0,009 мг/дм³, при среднем – 0,002 мг/дм³).

Все процессы, протекающие в морской воде, соответствовали климатическому сезону проведения работ. По результатам данных, полученных в ходе проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), можно утверждать, что техногенного или антропогенного воздействия на измеряемые показатели гидрологического и химического состава воды, а также загрязнения акватории Участка в осенний период не наблюдается

1.2.5. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Основная роль в формировании отложений срединного Каспия принадлежит обломочному и карбонатному материалу как биогенного, так и хемогенного генезиса. Для гидрохимического режима Каспийского моря характерно перенасыщение карбонатами воды, высокий щелочной резерв и повышенные величины рН (8,3-8,6), которые создают благоприятные условия для хемогенного выпадения карбонатов в осадок.

В среднем Каспии наблюдается закономерная смена типов осадков от мелководного побережья до больших глубин. В прибрежной части, в зоне активного действия, дно покрыто песками с включением ракуши, гальки и гравия. На восточном склоне срединного Каспия в отсутствие речного стока главная роль в осадкообразовании принадлежит карбонатам преимущественно биогенного происхождения. Дно центральной котловины срединного Каспия покрыто слабоизвестковым глинистым илом, обрамленным слабоизвестковыми аллевритово-глинистыми илами, переходящими на склоне и шельфе в слабоизвестковые мелкоалевритовые илы.

Согласно Отчету ПЭМ по климатическим сезонам за 2024 год, для исследований гранулометрического состава и уровня загрязнения донных отложений отбор проб был

произведен на станциях мониторинга с помощью дночерпателя из горизонта донного осадка 0-5 см. Отбор проб был проведен ковшом «Океан», площадь покрытия которого составляет 0,1 м². Дночерпатель в раскрытом состоянии плавно опускался на дно моря. При соприкосновении с дном створки дночерпателя плотно захлопывались, и оборудование поднималось на палубу. Дночерпатель с отобраным грунтом помещали в пластиковый поддон, пробы отбирались, через дверцу в верхней части дночерпателя.

При нахождении проб грунта в дночерпателе с сохранением вертикальной структуры донных отложений были определены температура и окислительно-восстановительный потенциал на глубине залегания 1 см и 4 см.

Пробы отбирались стерильным пробоотборником и упаковывались в соответствующую тару в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01 80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность».

Анализ донных отложений были выполнены в аккредитованной лаборатории. Пробы для определения качества показателей морских вод были законсервированы согласно СТ РК ISO 5667-12-2013 «Качество воды. Отбор проб. Часть 12. Руководство по отбору проб из донных отложений». Анализ проб донных отложений был выполнен в аккредитованных лабораториях. Перечень определяемых компонентов и показателей состояния донных отложений определяется Правилами ПЭК.

Определяемые показатели при отборе: окислительно-восстановительный потенциал (Eh), температура (°C), водородный показатель (pH) донных отложений на глубине одного и четырех сантиметров.

Определяемые показатели в лаборатории: гранулометрический состав, содержание органического углерода, тяжелые металлы (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn), нефтепродукты (ОКУ), фенолы, ПАУ.

Микробиологические наблюдения в лаборатории: общее количество микроорганизмов, общее число сапрофитов, актиномицетов и грибов, биомасса микроорганизмов, нефтеокисляющие микроорганизмы. Пробы отбирались с помощью стерильной фарфоровой ложки для предотвращения загрязнения отбираемых проб. В зависимости от определяемого показателя пробы были упакованы в полиэтиленовые пакеты, стекло и пластик. Для хранения и транспортировки пробы были помещены в морозильную камеру и холодильник.

В целом, при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам 2024 г. на Участке было выявлено:

- корреляция значений между измеряемыми параметрами, что говорит о корректности результатов выполненных работ.
- какие-либо техногенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжёлых металлов в донных отложениях, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы, загрязнения установлены не были.
- природные процессы (термические, химические, биологические и др.) проходят естественным путём, соответствующим зимнему периоду проведения работ. Аномальные отклонения параметров, присутствующих в донных отложениях, по причине техногенного воздействия за время выполнения работ зафиксированы не были.

Кроме того, так же было установлено, что донные отложения исследуемого Участка не подвержены устойчивому загрязнению: общими концентрациями углеводородов,

фенолами (ПАУ), органическим углеродом, тяжелыми металлами (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn).

При выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) минимальная температура донных отложений в 1-см слое зафиксирована на станции F3 – 6,1 °С, максимальная – на станции F2 – 8,7 °С (температурный диапазон слоя 1 см аналогичен зимнему периоду 2023 г. - от 6,3 °С до 8,9 °С). В 4-см слое минимальная температура донных отложений была определена так же на станции F3 и составила 6,2 °С. Максимальная температура донных отложений, в этом же слое (аналогично слою 1 см), находилась на станции F2 – 8,9 °С (минимум/максимум зимой 2023 г.: 6,2 °С / 8,5 °С соответственно).

Зимой 2024 г. показатель Eh донных отложений имел положительные значения: в 1-см слое изменялся от +195,5 мВ до +254,1 мВ, при среднем значении +208,8 мВ (в зимний период 2023 г. от +187,8 мВ до +271,7 мВ, при среднем +239,3 мВ). За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) в 4-см слое донных отложений показатель окислительно-восстановительного потенциала находился в диапазоне от +195,1 мВ до +240,3 мВ.

На исследуемом Участке при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) уровень pH находился в районе 7-8 единиц. Так, в 1-см слое донных отложений уровень pH составил 7,38 – 7,63 ед. pH, при среднем – 7,52 ед. pH (в зимний период 2023 г.: 7,48 – 8,05 ед. pH, при среднем – 7,75 ед. pH). Минимальные, максимальные и средние значения pH в 4-см слое донных осадков, полученные во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) лежали в диапазоне от 7,48 pH до 8,05 pH, при среднем значении 7,75 pH (зима, 2023 г.: от 7,27 pH до 8,38 pH, средне: 7,70 pH).

При камеральной обработке полученных результатов гранулометрического состава донных отложений была использована классификация Н. А. Качинского. По результатам лабораторного исследования проб донных отложений, отобранных при проведении зимней серии ПЭМ 2024 г., в гранулометрическом составе фракции более 5мм не обнаружены. В исследуемом районе наименьшее содержание отмечено для фракций донных отложений размером <0,1 мм (при максимальном значении 26,0%). Наиболее распространёнными являлись фракции донных осадков размером 5-2 мм (при максимальном содержании 46,8%).

За весь период проведенных исследований ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) значения нефтепродуктов во всех пробах донных отложениях находились ниже предела обнаружения (<0,09 мг/г) используемого метода проведения анализа.

В ходе проведенных исследований при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) содержание фенолов в пробах донных отложений Участка находились ниже порога обнаружения (<0,05 мг/кг) используемого метода проведения анализа (в зимний период 2023 г. все показатели были так же <0,05 мг/кг).

При проведении лабораторных исследований проб донных отложений, отобранных во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.), на Участке, в подавляющем большинстве, концентрации полиароматических углеводородов (ПАУ) находились ниже предела обнаружения (<0,01 мкг/кг) используемого метода проведения анализа.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) концентрации органического углерода (Сорг, %) в донных осадках исследуемого Участка изменялись от 1,40% до 2,82%. Среднее значение составило 3,10%.

По результатам данных, полученных при выполнении определений концентраций тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) было установлено:

- распределения концентраций тяжелых металлов коррелируют между собой, что подтверждает корректность полученных данных;
- концентрации и распределения тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого участка соответствуют естественным природным процессам, проходящим в период активной фазы зимнего периода при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.);
- какие-либо техногенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в донных отложениях, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы установлены не были;
- загрязнение тяжелыми металлами донных отложений исследуемого Участка при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.) не зафиксировано.

Результаты исследований показали, что общая численность микроорганизмов в донных отложениях составляла 4,67 – 11,7 млрд. кл/г, что в сравнении с тем же климатическим сезоном 2023 г. где численность микроорганизмов в донных отложениях составляла 3-15,3 млрд. кл/г, характеризует снижение максимальной и увеличение минимальной численности микроорганизмов. Количественные показатели биомассы находились в пределах 5,6 – 14,0 мг/г.

При выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) минимальная температура донных отложений в 1-см слое зафиксирована на станции F3 – 6,3°C, максимальная – на станции F2 – 8,3°C (температурный диапазон слоя 1-см в весенний период 2023 г. - от 5,9°C до 7,6°C).

В 4-см слое минимальная температура донных отложений была определена на станции S2 и составила 6,3°C. Максимальная температура донных отложений, в этом же слое находилась на станции S11 – 8,3°C (минимум/максимум весной 2023 г.: 5,2°C / 7,9°C соответственно).

Весной 2024 г. показатель Eh донных отложений имел положительные значения: в 1-см слое изменялся от +191,1 мВ до +228,9 мВ, при среднем значении +211,3 мВ (в весенний период 2023 г. от +178,7 мВ до +223,6 мВ, при среднем +202,1 мВ). За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в 4-см слое донных отложений показатель окислительно-восстановительного потенциала находился в диапазоне от +203,3 мВ до +244,6 мВ. Среднее значение в этом же слое составило +219,7 мВ (весна, 2023 г. - от +181,0 мВ до +244,1 мВ, при среднем +206,5 мВ).

На исследуемом Участке при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) в 1-см слое донных отложений уровень рН составил 7,30 – 7,70 ед. рН, при среднем – 7,44 ед. рН (в весенний период 2023 г.: 7,13 – 8,61 ед. рН, при среднем – 8,00 ед. рН). Минимальные, максимальные и средние значения рН в 4-см слое донных осадков, полученные во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) лежали в диапазоне от 7,32 рН до 7,90 рН, при среднем значении 7,53 рН (весна, 2023 г.: от 7,53 рН до 8,96 рН, средне: 8,36 рН).

При камеральной обработке полученных результатов гранулометрического состава донных отложений была использована классификация Н. А. Качинского. По результатам лабораторного исследования проб донных отложений, отобранных при проведении

весенней серии ПЭМ 2024 г., в гранулометрическом составе фракции более 5 мм не обнаружены. В исследуемом районе наименьшее содержание отмечено для фракций донных отложений размером 0,5-0,25 мм (при максимальном значении 14,62%). Наиболее распространёнными являлись фракции донных осадков размером 5-2 мм (при максимальном содержании 55,83%).

За весь период проведенных исследований ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) значения нефтепродуктов во всех пробах донных отложениях (аналогично весеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения ($<0,09$ мг/кг) используемого метода проведения анализа.

В ходе проведенных исследований при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) содержание фенолов в пробах донных отложений Участка находились ниже порога обнаружения ($<0,05$ мг/кг) используемого метода проведения анализа (в весенний период 2023 г. все показатели были так же $<0,05$ мг/кг).

При проведении лабораторных исследований проб донных отложений, отобранных во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.), на Участке, в подавляющем большинстве, концентрации полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) находились ниже предела обнаружения ($<0,01$ мг/кг) используемого метода проведения анализа. Только при определении флуорена на станциях S9 и F3 значения находились на уровне предела обнаружения используемого метода проведения анализа и составляли 0,01 мг/кг. В весенний период 2023 г. значения концентрации всех ПАУ так же находились ниже аналитического нуля. Нахождение подавляющего большинства концентраций полиароматических углеводородов (ПАУ) ниже предела обнаружения используемого метода проведения анализа во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) позволяет делать выводы об отсутствии загрязнения донных осадков исследуемого Участка данными параметрами.

Весенний диапазон значений содержания органического углерода в 2024 г. составлял от 0,80% до 2,90% (весна, 2023 г. – от 0,28% до 2,91%). Среднее значение составило 2,73%. Аналогия максимума диапазона концентраций органического углерода в донных отложениях Участка весной 2024 г. относительно весеннего периода 2023 г. свидетельствует о ежегодной, сезонной сходимости и корректности получаемых данных.

По результатам данных, полученных при выполнении определений концентраций тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого Участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) было установлено:

- распределения концентраций тяжелых металлов коррелируют между собой, что подтверждает корректность полученных данных;
- концентрации и распределения тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого участка соответствуют естественным природным процессам, проходящим в период активной фазы весеннего периода при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.);
- какие-либо техногенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в донных отложениях, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы установлены не были;
- загрязнение тяжелыми металлами донных отложений исследуемого Участка при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.) не зафиксировано.

Результаты исследований показали, что общая численность микроорганизмов в донных отложениях составляла 3,33 – 14,3 млрд. кл/г, что в сравнении с тем же климатическим сезоном 2023 г. где численность микроорганизмов в донных отложениях составляла 1,2 – 46,3 млрд. кл/г, характеризует повышение максимальной и снижение минимальной численности микроорганизмов. Количественные показатели биомассы находились в пределах 5,6 – 14,0 мг/г

При выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) минимальная температура донных отложений в 1-см слое зафиксирована на станции F3 – 6,9 °С, максимальная – на станции F2 – 10,5 °С (температурный диапазон слоя 1-см в летний период 2023 г. - от 5,9 °С до 7,9 °С).

В 4-см слое минимальная температура донных отложений составила 6,3 °С. Максимальная температура донных отложений, в этом же слое находилась на станции F2 – 10,3 °С (минимум/максимум летом 2023 г.: 5,8 °С / 7,7 °С соответственно).

Летом 2024 г. показатель Eh донных отложений имел положительные значения: в 1-см слое изменялся от +151,9 мВ до 208,5 мВ, при среднем значении +176,7 мВ (в летний период 2023 г. от +122,9 мВ до +254,2 мВ, при среднем +193,3 мВ). За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) в 4-см слое донных отложений показатель окислительно-восстановительного потенциала находился в диапазоне от +152,8 мВ до +206,5 мВ. Среднее значение в этом же слое составило +178,9 мВ (лето, 2023 г. - от +117,8 мВ до +252,9 мВ, при среднем +197,4 мВ).

На исследуемом Участке при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) в 1-см слое донных отложений уровень рН составил 6,49 – 8,08 ед. рН, при среднем – 7,60 ед. рН (в летний период 2023 г.: 6,98 – 8,12 ед. рН, при среднем – 7,78 ед. рН). Минимальные, максимальные и средние значения рН в 4-см слое донных осадков, полученные во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) лежали в диапазоне от 7,46 рН до 8,00 рН, при среднем значении 7,63 рН (лето, 2023 г.: от 7,44 рН до 8,05 рН, средне: 7,81 рН).

При камеральной обработке полученных результатов гранулометрического состава донных отложений была использована классификация Н. А. Качинского. По результатам лабораторного исследования проб донных отложений, отобранных при проведении летней серии ПЭМ 2024 г., в гранулометрическом составе фракции более 5мм не обнаружены. В исследуемом районе наименьшее содержание отмечено для фракций донных отложений размером <0,1 мм (при максимальном значении 7,08%). Наиболее распространёнными являлись фракции донных осадков размером 5-2 мм (при максимальном содержании 66,67%).

За весь период проведенных исследований ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) значения нефтепродуктов во всех пробах донных отложениях (аналогично летнему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (<0,09 мг/кг) используемого метода проведения анализа.

В ходе проведенных исследований при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) содержание фенолов в пробах донных отложений Участка находились ниже порога обнаружения (<0,05 мг/кг) используемого метода проведения анализа (в летний период 2023 г. все показатели были так же <0,05 мг/кг).

При проведении лабораторных исследований проб донных отложений, отобранных во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.), на Участке, в подавляющем большинстве, концентрации полициклических ароматических

углеводородов (ПАУ) находились ниже предела обнаружения ($<0,01$ мг/кг) используемого метода проведения анализа. Только при определении флуорена некоторые значения находились на уровне предела обнаружения используемого метода проведения анализа и составляли $0,01$ мг/кг. В летний период 2023 г. значения концентрации всех ПАУ так же находились ниже аналитического нуля.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) в донных отложениях Участка отмечен снижение концентраций органического углерода (Сорг, %) относительно летнего периода 2023 г. летний диапазон значений в 2024 г. составлял от $1,68\%$ до $2,52\%$ (лето, 2023 г. - от $0,65\%$ до $3,23\%$). Среднее значение составило $2,70\%$.

По результатам данных, полученных при выполнении определений концентраций тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого Участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) было установлено:

- распределения концентраций тяжелых металлов коррелируют между собой, что подтверждает корректность полученных данных;
- концентрации и распределения тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого участка соответствуют естественным природным процессам, проходящим в период активной фазы летнего периода при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.);
- какие-либо техногенные воздействия, повлиявшие на концентрации тяжелых металлов в донных отложениях, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы не установлены;
- загрязнение тяжелыми металлами донных отложений исследуемого Участка при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.) не зафиксировано.

По результатам проведенного ПЭМ (лето, 2024 г.) диапазон общей численности микроорганизмов составил от 4 до 10 млрд. клеток на грамм донных отложений. Это указывает на некоторое снижение верхнего порога численности по сравнению с ПЭМ (лето, 2023 г.), когда значения колебались в более широком диапазоне – от $3,67$ до $47,7$ млрд. кл/г. При выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) минимальная температура донных отложений в 1-см слое зафиксирована на станции F3 – $7,8$ °C, максимальная – на станции S6 – $9,3$ °C (температурный диапазон слоя 1-см в осенний период 2023 г. - от $6,9$ °C до $8,9$ °C).

В 4-см слое минимальная температура донных отложений составила $7,6$ °C. Максимальная температура донных отложений, в этом же слое находилась на станции S14 – $9,2$ °C (минимум/максимум осенью 2023 г.: $5,7$ °C / $8,5$ °C соответственно).

Осенью 2024 г. показатель Eh донных отложений имел положительные значения: в 1-см слое изменялся от $+166,4$ мВ до $+223,4$ мВ, при среднем значении $+200,9$ мВ (в осенний период 2023 г. от $+125,9$ мВ до $+238,3$ мВ, при среднем $+194,5$ мВ). За время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) в 4-см слое донных отложений показатель окислительно-восстановительного потенциала находился в диапазоне от $+168,1$ мВ до $+217,6$ мВ. Среднее значение в этом же слое составило $+196,3$ мВ (осень, 2023 г. - от $+158,9$ мВ до $+274,9$ мВ, при среднем $+209,1$ мВ).

На исследуемом Участке, при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), в 1-см слое донных отложений уровень pH составил $7,71$ – $8,15$ ед. pH, при среднем – $7,93$ ед. pH (в осенний период 2023 г.: $7,09$ – $8,03$ ед. pH, при среднем – $7,45$ ед. pH).

Минимальные, максимальные и средние значения рН в 4-см слое донных осадков, полученные во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) лежали в диапазоне от 7,75 рН до 8,18 рН, при среднем значении 7,98 рН (осень, 2023 г.: от 7,23 рН до 8,02 рН, средне: 7,57 рН).

При камеральной обработке и определении гранулометрического состава донных отложений была использована классификация Н. А. Качинского. По результатам лабораторного исследования проб донных отложений, отобранных за время проведения осенней серии ПЭМ 2024 г., в гранулометрическом составе фракции более 5мм не обнаружены.

За весь период проведенных исследований ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) значения нефтепродуктов во всех пробах донных отложениях (аналогично осеннему периоду 2023 г.) находились ниже предела обнаружения (<0,09 мг/кг) используемого метода проведения анализа.

В ходе проведенных исследований при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) содержание фенолов в пробах донных отложений Участка находились ниже порога обнаружения (<0,05 мг/кг) используемого метода проведения анализа (в осенний период 2023 г. все показатели были так же <0,05 мг/кг).

При проведении лабораторных исследований проб донных отложений, отобранных во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.), на Участке, все концентрации полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) находились ниже предела обнаружения (<0,01 мг/кг) используемого метода проведения анализа.

За время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) в донных отложениях Участка концентрации органического углерода (Сорг, %) оставались на уровне осеннего периода 2023 г. Осенний диапазон значений в 2024 г. составлял от 1,37% до 3,60% (осень, 2023 г. - от 0,75% до 2,95%). Среднее значение составило 2,38%.

По результатам данных, полученных при выполнении определений концентраций тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого Участка за время проведения ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) было установлено:

- распределения концентраций тяжелых металлов коррелируют между собой, что подтверждает корректность полученных данных;
- при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) концентрации и распределения тяжелых металлов в донных отложениях исследуемого участка соответствовали естественным природным процессам, проходящим в период смены климатического сезона лето-осень;
- какие-либо техногенные воздействия, повлиявшие на содержание тяжелых металлов в донных отложениях, экологическую составляющую исследуемого Участка, протекающие природные процессы не установлены;
- загрязнение тяжелыми металлами донных отложений исследуемого Участка при проведении ПЭМ по климатическим сезонам (осень, 2024 г.) не зафиксировано.

По результатам проведенного ПЭМ (осень, 2024 г.) диапазон общей численности микроорганизмов составил от 700млн – 10,7 млрд. клеток на грамм донных отложений. Это указывает на некоторое снижение верхнего порога численности по сравнению с ПЭМ (осень, 2023 г.), когда значения колебались в более широком диапазоне – от 1,1 – 18,3 млрд. кл/г.

Что касается биомассы микроорганизмов, то и здесь наблюдается аналогичная тенденция: если в прошлом году показатели были в пределах от 1,32-22,0 мг/г, то текущий анализ показал уменьшение верхней границы до 12,8 мг/г при нижнем пороге 0,84 мг/г.

В целом, при проведении осеннего этапа экологического мониторинга 2024 г. установлено, что донные отложения исследуемого Участка не подвержены загрязнению: общими концентрациями углеводородов, фенолами, ПАУ, органическим углеродом, тяжелыми металлами (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn).

1.2.6. Мониторинг состояния морской биоты

Морская растительность

В соответствии с программой проведения ПЭМ на Участке пробы водной растительности должны быть отобраны в количестве 1 пробы на станциях мониторинга. Отобранные пробы должны быть маркированы с указанием названия пробы, даты и времени отбора и наименования точки отбора проб. В полевом журнале должны быть зарегистрированы глубина и температура воды, гидрохимические и метеорологические данные.

В рамках работ должно быть исследовано:

- флористический состав сообществ;
- проективное покрытие донной поверхности растительностью в процентах;
- структура растительности (вертикальная, горизонтальная);
- степень трансформации растительности.

В период проведения работ на акватории Участка на всех станциях мониторинга водная растительность не была обнаружена, что, вероятно, обусловлено общей глубоководностью исследуемого Участка, и, как следствие, низкой интенсивностью фотосинтеза, а также преимущественно илистым дном.

Фитопланктон

Для определения качественных и количественных характеристик пробы фитопланктона были отобраны с 3-ех горизонтов. С горизонта утроенной прозрачности, с поверхности, и с ½ утроенной прозрачности. Из отобранных проб была составлена компилированная проба объемом 1 л. Пробы были отобраны батометрами OTES.

Пробы фитопланктона были помещены в полиэтиленовые банки (объемом 1 л), после чего законсервированы 37,5%-ным раствором формалина.

В рамках исследования фитопланктона были определены параметры:

- видовой состав фитопланктона;
- общая численность, в том числе численность организмов каждого выделенного сообщества (вида/подвида, таксономической группы);
- общая биомасса, в том числе биомасса организмов каждого выделенного сообщества (вида/подвида, таксономической группы);
- уровень сапробности.

Анализ проб фитопланктона был произведен в лабораторных условиях ТОО «НПЦРХ». Анализ данных был проведен с применением программных пакетов GraphPad Prism 8.01, PAST 4.0 и MS Excel. Для визуализации данных использовали GraphPad Prism 8.01. Названия видовых таксонов приведены в соответствии с актуальной информацией в базе данных AlgaeBase (<https://www.algaebase.org/>).

Зимой 2024 года альгоценоз станций мониторинга Участка был представлен 23 таксонами из 3 групп микроводорослей: это диатомовые (Bacillariophyta), зеленые (Chlorophyta) и динофитовые (Miozoa) (старое название пиропитовые - Pyrrophyta).

Основное количество таксонов принадлежало диатомовым водорослям (17 видов). Относительно видового разнообразия, в зимнее время, количество видов одних групп имеет тенденцию к снижению, а другие, занимая свою нишу, показывают стабильное развитие. По сравнению с осенним периодом видовой состав незначительно увеличился. Доминантные группы в таксономическом составе на территории Участка не меняются на протяжении последнего года исследований. Таксономическое обилие фитопланктона в январе-феврале 2024 года составляли в основном диатомовые водоросли. Вид *Protocentrum micans* из динофитовых встречался на всех исследуемых станциях. Количественные показатели фитопланктона Среднего Каспия были характеризованы активным развитием в основном доминантных групп диатомовых водорослей.

В период исследований ПЭМ (весна, 2024 г.) в составе фитопланктона Участка было выявлено 19 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 6 крупным таксономическим группам, в частности Bacillariophyta (диатомовые водоросли), Chlorophyta (зеленые водоросли), Charophyta (харовые), Chrysophyta (золотистые водоросли), Miozoa (динофлагелляты) и Cyanobacteria (цианобактерии). Наибольшим видовым богатством характеризовались диатомовые водоросли (8 видов), а также динофлагелляты (6 видов), в то время как другие группы были представлены лишь 1-2 видами.

В период исследований ПЭМ (лето, 2024 г.) в составе фитопланктона Участка было выявлено 15 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 5 крупным таксономическим группам, в частности Bacillariophyta (диатомовые водоросли), Chlorophyta (зеленые водоросли), Cercozoa (церкозои), Miozoa (динофлагелляты) и Cyanobacteria (цианобактерии). Наибольшим видовым богатством характеризовались динофлагелляты (7 видов), а также диатомовые водоросли (5 видов), в то время как другие группы были представлены лишь по 1 виду каждая.

Динофлагелляты и диатомовые водоросли формировали основу как качественных, так и количественных показателей фитопланктона, являясь доминантами и по численности, и по биомассе. Заметный вклад в общую численность цианобактерий проявлялся лишь на некоторых станциях, что, однако, почти не отражалось на их роли в формировании биомассы фитопланктона ввиду относительно невысоких биообъемов клеток.

В период исследований ПЭМ (осень, 2024 г.) в составе фитопланктона Участка было выявлено 28 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 5 крупным таксономическим группам, в частности Bacillariophyta (диатомовые водоросли), Chlorophyta (зеленые водоросли), Chrysophyta (золотистые водоросли), Miozoa (динофлагелляты) и Cyanobacteria (цианобактерии). Наибольшим видовым богатством характеризовались диатомовые водоросли (13 видов), а также динофлагелляты (8 видов), в то время как цианобактерии были представлены 4 видами, зеленые водоросли – 2 видами, а золотистые водоросли – 1 таксоном. В целом, в период ПЭМ (осень, 2024 г.) фитопланктон на станциях Участка по сравнению с летним сезоном по данным ПЭМ (лето, 2024 г.) и прошлогодним осенним сезоном по данным ПЭМ (осень, 2023 г.) был богаче представлен как в качественном, так и в количественном отношении. При этом отмечалась заметно возросшая роль зеленых водорослей в формировании численности и биомассы сообщества, что, вероятно, объясняется относительно высокими температурными характеристиками и продолжением биологического лета. В целом, увеличение количественных характеристик осенью по

сравнению с летним периодом характерно для Среднего Каспия (Яблонская, 2007; Востоков и др., 2022).

Зоопланктон

Отбор проб зоопланктона производился в летний период методом тотального вертикального облова от глубины утроенной прозрачности до поверхности, от 30 до 10 м, и от 10 м до поверхности с использованием планктонных сетей типа Джеди (размер ячеей фильтрующего конуса 150 мкм, диаметр входного отверстия 37 см). На всех точках отбора проб Участка отбирается по 3 пробы. Пробы зоопланктона из сетных ловов концентрируются до стандартного объема и помещаются в полиэтиленовые банки объемом 300 мл, после чего фиксируются 37,5%-ным формалина и заполняются, при необходимости, доверху морской водой. Процесс отбора проб зоопланктона представлен на. В рамках исследования зоопланктона были определены:

- общая численность организмов;
- видовой состав (число и список видов);
- общая биомасса;
- уровень сапробности;
- количество основных групп и видов;
- биомасса основных групп и видов.

Лабораторный анализ зоопланктона был произведен в лабораторных условиях ТОО «НПЦРХ». Анализ данных был проведен с применением программных пакетов GraphPad Prism 8.01, PAST 4.0 и MS Excel. Для визуализации данных использовали GraphPad Prism 8.01. Видовые названия обнаруженных таксонов приведены в соответствии с актуальной информацией в базах данных World Register of Marine Species (WoRMS, <https://www.marinespecies.org/>).



Рисунок 1.15. Отбор проб зоопланктона с помощью сети Джеди во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 г.)

В зимний сезон 2024 г. на Участке наблюдалось видовое разнообразие, сходное с данными осенних исследований - так, если в сентябре 2023 г. видовой состав зоопланктона на исследованной акватории Среднего Каспия был представлен 13 таксонами из 4 основных групп организмов, то в феврале 2024 года суммарно в различных слоях было отмечено 12 таксонов из 4 групп.

Зимнее разнообразие зоопланктона, как и в аналогичный сезон исследований 2023 года, формировали коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки, а также присутствующие в водной толще личинки других организмов. Веслоногие рачки были представлены 1 видом, коловратки - также 1 видом; отмечено 4 вида ветвистоусых, а также различные представители меропланктона (в сумме 6 таксонов). Основу численности зоопланктона составляли коловратки, веслоногие рачки и меропланктон, в меньшей степени были представлены ветвистоусые рачки.

В рамках ПЭМ (весна, 2024 г.) исследования зоопланктона на станциях Участка проводили для трех водных слоев – при облове слоя от 10 м до поверхности, при облове от 30 м до 10 м, и при облове слоя от глубины утроенной прозрачности до поверхности. В составе зоопланктона было выявлено 10 представителей четырех основных групп: истинно-планктонные организмы были представлены веслоногими (Copepoda, 1 вид), ветвистоусыми ракообразными (Cladocera, 4 вида) и коловратками (Rotifera, 1 вид), вместе с которыми также встречались различные меропланктонные организмы, в частности личиночные стадии (науплии и циприсы) усконогих раков (Cirripedia), личинки полихет (Polychaeta), личинки двустворчатых моллюсков (Bivalvia) и личинки гребневиков (Stenophora).

В период исследований ПЭМ (весна, 2024 г.) состав зоопланктона был сильно обеднен, и по таксономическому разнообразию групп уступал прошлогодним результатам ПЭМ (весна, 2023 г.). Бедность состава зоопланктона в весенний период 2024 г. вероятно обусловлена обедненным в качественном и количественном отношении фитопланктоном,

являющимся кормовой базой для планктонной фауны, а также более низким содержанием кислорода в водной толще и более высокой мутностью воды по сравнению с данными ПЭМ (весна, 2023 г.).

В рамках ПЭМ (лето, 2024 г.) исследования зоопланктона на станциях Участка проводили для трех водных слоев – при облове слоя от 10 м до поверхности, при облове от 30 м до 10 м, и при облове слоя от глубины утроенной прозрачности до поверхности. В составе зоопланктона было выявлено 11 представителей четырех основных групп: истинно-планктонные организмы были представлены веслоногими (Copepoda, 2 вида), ветвистоусыми ракообразными (Cladocera, 4 вида) и коловратками (Rotifera, 1 вид), вместе с которыми также встречались различные меропланктонные организмы, в частности личиночные стадии (науплии и циприсы) усоногих раков (Cirripedia), личинки двустворчатых моллюсков (Bivalvia) и личинки и икра рыб. В период исследований ПЭМ (лето, 2024 г.) состав зоопланктона был беден, и по таксономическому разнообразию групп в целом соответствовал прошлогодним результатам ПЭМ (лето, 2023 г.). Бедность состава зоопланктона в летний период 2024 г. в целом соотносится с имеющимися литературными данными по составу зоопланктона переходной зоны Среднего Каспия (от мелководной к глубоководной).

В составе зоопланктона было выявлено 10 представителей четырех основных групп: веслоногие (Copepoda, 2 вида) и ветвистоусые ракообразные (Cladocera, 4 вида), коловратки (Rotifera, 1 вид), и организмы из других систематических групп, объединенные в группу «Другие» (3 таксона), в частности меропланктонные личиночные стадии (науплии и циприсы) усоногих раков (Cirripedia), личинки двустворчатых моллюсков (Bivalvia) и гребневик (*Stenophora Mnemiopsis leidyi*). При облове различных водных слоев различия в таксономическом составе были несущественные. В частности, коловратка *Synchaeta cecilia* была обнаружена лишь при облове слоя от 30 м до 10 м, в то время как копепода *Calanipeda aquaedulcis* была выявлена только при исследовании слоя от глубины утроенной прозрачности до поверхности. В период исследований ПЭМ (осень, 2024 г.) состав зоопланктона был беден, и по таксономическому разнообразию групп в целом соответствовал прошлогодним результатам ПЭМ (осень, 2023 г.) и результатам летней съемки ПЭМ (лето, 2024 г.). Бедность состава зоопланктона в осенний период 2024 г. в целом соотносится с имеющимися литературными данными по составу зоопланктона переходной зоны Среднего Каспия (от мелководной к глубоководной) (Куделина, 1959; Яблонская, 2007). Помимо сезонных изменений абиотических факторов (изменения стратификационных характеристик, течений, температуры воды, содержания растворенного кислорода и т.д.) на слабое развитие зоопланктона могли повлиять как обеднение в качественном и количественном отношении фитопланктона, являющегося кормовой базой для планктонной фауны, так и пресс планктоноядных рыб (кильки, пузанка, атерины).

Бентос

Пробы бентоса были отобраны дночерпателями «Океан» и «Ван-Вина» (площадь раскрытия 0,1 м²). Грунт из дночерпателя был помещен в полиэтиленовый поддон, после чего аккуратно промывался через капроновое сито с ячейей 0,5 мм. Оставшиеся на сите беспозвоночные с каменистой фракцией грунта и детритом были помещены в полиэтиленовые банки (объемом от 100 мл до 5 л – в зависимости от размера пробы) и были

зафиксированы 4%-ным раствором формалина в морской воде, с использованием красителя эозина.

В рамках исследования бентоса были определены:

- общая численность организмов;
- видовой состав (число и список видов);
- общая биомасса;
- количество основных групп и видов;
- состав количественно преобладающих видов зообентоса.

Лабораторный анализ бентоса был произведен в лабораторных условиях ТОО «НПЦРХ» и в гидробиологической лаборатории ТОО «Nomad Eco». Анализ данных был проведен с применением программных пакетов GraphPad Prism 8.01, PAST 4.0 и MS Excel. Для визуализации данных использовали GraphPad Prism 8.01. Видовые названия обнаруженных таксонов бентоса приведены в соответствии с актуальной информацией в базе данных World Register of Marine Species (WoRMS, <https://www.marinespecies.org/>) и в тематических публикациях (например, Copilaș-Ciocianu & Sidorov, 2021).

Бентофауна Участка во время выполнения ПЭМ по климатическим сезонам (зима, 2024 год) состояла из 21 таксона, представленного 3-х систематическими групп: черви, ракообразные и гидрзои. По всей исследованной акватории наиболее разнообразно представлена группа ракообразных. Многообразие гидрологических характеристик района исследований способствовало значительному диапазону развития отдельных донных комплексов как в таксономическом, так и в количественном аспектах. В период наблюдений за развитием зообентоса на акватории Участка было выявлено 21 вида донных беспозвоночных, среди которых наиболее разнообразными оказались ракообразные – 17 видов (81%), черви – 3 вида (14,3%) и гидрзои – 1 вид (4,8%).

Во время осуществления ПЭМ (весна, 2024 г.) на станциях Участка в составе донной фауны был выявлен 21 таксон, относящийся к трем основным систематическим группам – ракообразным, червям, и другим донным организмам. Наиболее богатой видами группой в составе бентоценоза были ракообразные (Crustacea), среди которых на станциях Участка было обнаружено 16 таксонов, в то время как черви (Vermes) и прочие донные организмы были представлены скромнее – 4 и 1 таксонами соответственно. Моллюски на станциях Участка обнаружены не были. По сравнению с результатами ПЭМ (весна, 2023 г.), в данном исследовании в рамках ПЭМ (весна, 2024 г.) было отмечено меньшее видовое богатство всех групп бентоса, а также несколько большая роль в видовом богатстве ракообразных, меньшее представительство червей и гидроидных, и отсутствие в составе бентоса моллюсков и личинок двукрылых.

Во время осуществления ПЭМ (лето, 2024 г.) на станциях Участка в составе донной фауны было выявлено 20 таксонов, относящихся к двум основным систематическим группам – ракообразным и червям. Моллюски, широко распространенные в Среднем Каспии на меньших глубинах (Гусейнов, 2004; Карпинский, 2010), а также другие бентосные организмы во время летней съемки в рамках ПЭМ (лето, 2024 г.) на глубоководных станциях Участка выявлены не были. Наиболее богатой видами группой в составе бентоценоза были ракообразные (Crustacea), среди которых на станциях Участка было обнаружено 17 таксонов, в то время как черви (Vermes) были представлены скромнее – 3 таксонами. На ряде станций Участка (станции F3, S2, S5, S6, S7, S9, S12, S13) бентосные организмы

обнаружены не были. По сравнению с весенней съемкой ПЭМ (весна, 2024 г.), в рамках ПЭМ (лето, 2024 г.) было выявлено меньшее число видовых таксонов и систематических групп зообентоса, а также больший вклад в численность и биомассу бентоса червей. По сравнению с результатами ПЭМ (лето, 2023 г.), в данном исследовании в рамках ПЭМ (лето, 2024 г.) было отмечено меньшее видовое богатство всех групп бентоса, особенно ракообразных, а также отсутствие в составе бентоса моллюсков, медуз, гидроидных и водяных клещей.

Во время осуществления ПЭМ (осень, 2024 г.) на станциях Участка в составе донной фауны было выявлено 18 таксонов, относящихся к двум основным систематическим группам – ракообразным и червям. Наиболее богатой видами группой в составе бентоценоза были ракообразные (Crustacea), среди которых на станциях Участка было обнаружено 14 таксонов, в то время как черви (Vermes) были представлены скромнее – 4 таксонами. На ряде станций Участка (станции F3, S1, S2, S5, S6, S7, S9, S12, S13) бентосные организмы обнаружены не были. По сравнению с летней съемкой ПЭМ (лето, 2024 г.), в рамках ПЭМ (осень, 2024 г.) было выявлено меньшее число видовых таксонов. По сравнению с результатами ПЭМ (осень, 2023 г.), в данном исследовании в рамках ПЭМ (осень, 2024 г.) было отмечено меньшее видовое богатство бентоса, в частности ракообразных, а также отсутствие в составе бентоса двустворчатых моллюсков и гидроидных.

Ихтиопланктон

Отбор проб ихтиопланктона проводился при помощи ихтиопланктонной конической сети ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см и размером ячеей 0,35-0,55 мм или аналогичным. В глубоководной части отлов ихтиопланктона производится методом тотального облова вертикально с глубины 100 м до поверхности, максимальная скорость подъема – 1 м/с (Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб, 1966). Пробы ихтиопланктона из сетных ловов концентрируют, фиксируют 4%-ным формалином и помещают в герметичную тару для последующей камеральной обработки. По результатам вертикальных уловов оценивается численность ихтиопланктона

В рамках исследования ихтиопланктона были определены:

- общая численность организмов;
- видовой состав (число и список видов);
- общая биомасса.

Лабораторный анализ ихтиопланктона был произведен ТОО «НПЦ РХ».



Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует. **16. Процесс опускания ИКС-80 на Участке при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (лето, 2024 г.)**

Ихтиопланктонные комплексы подвержены значительным сезонным и межгодовым изменениям. Важнейшими требованиями для получения качественного и сравнимого материала при выполнении ихтиопланктонных съемок являются их сезонность, сопровождение всех съемок сбором информации по состоянию окружающей среды, по минимуму стандартных параметров, таких, как температура, соленость, содержание кислорода, скорость и направление течений. Соблюдение этих не очень сложных условий позволит значительно повысить качество собираемого материала и создать полноценную базу данных по ихтиопланктону, пригодную для использования в рыбохозяйственном прогнозировании и других видах деятельности.

По результатам исследования ихтиопланктонного сообщества на акватории Участка в весенний период воспроизводство пелагических видов рыб развито очень слабо, что значительно затрудняет анализ структуры ихтиопланктонного комплекса в целом. Тем не менее, ихтиопланктонные исследования на Участке являются важным инструментом для познания структуры и функционирования сообщества рыб в данном районе.

При обследовании акватории Участка, пробы ихтиопланктона отбирались посредством сети ИКС-80 тотально с заданной глубины до поверхности. Летом (июль) 2024 г. в период проведения исследований ПЭМ на Участке ихтиопланктон в толще воды на рассматриваемых станциях мониторинга был не обнаружен.

По результатам исследования ихтиопланктонного сообщества на акватории Участка в летний период воспроизводство пелагических видов рыб развито очень слабо, что значительно затрудняет анализ структуры ихтиопланктонного комплекса в целом. Тем не менее, ихтиопланктонные исследования на Участке являются важным инструментом для познания структуры и функционирования сообщества рыб в данном районе.

Ихтиофауна

Исследования были проведены двумя способами: гидроакустические исследования и с использованием активных орудий рыболовства.

Для всех видов рыб должны быть определены:

- видовой состав рыб в уловах;
- улов на усилие по видам рыб и орудиям лова;
- наличие редких видов рыб;
- размерные структуры.

Для целевых видов рыб (многочисленные, постоянные представители местного ихтиологического сообщества): индивидуальные биологические характеристики рыб (Q - общая масса, q - масса тела без внутренностей, L – общая длина рыбы, l – длина рыбы без хвостового плавника, пол, стадия зрелости, возраст).

По поимке самок на IV стадии зрелости определяется:

- абсолютная индивидуальная плодовитость;
- темпы линейного роста;
- наличие отклонений (уродств) от типичного морфологического облика вида;
- наличие внешних паразитов, их локализация и количество (следует учитывать только паразитов видных невооруженным глазом);

– наличие полостных паразитов, их количество и вес.

В рамках ихтиологических исследований было выполнено 5 тралений (трал Агассиса) на станциях мониторинга F1, F3, S2, S7 и S11. Продолжение траления на каждой точке отбора проб составляет 45-50 минут. Анализ состояния ихтиофауны был проведен в лабораторных условиях.

Отлов бенто, и некто-пелагических рыб был проведен активными орудиями лова (трал Агассиса) согласно методике (Судаков, и др., 2011) путем буксировки трала судном на малом ходу (3-4 узла) в течение 10 минут. По достижении начальной точки траления двумя специалистами-ихтиологами по разрешительной команде ответственного был выпущен трал, ответственный за работу лебедки распускал трос (фал) на указанную специалистом-ихтиологом длину.

В момент, когда трал Агассиса был опущен на заданную глубину, были зафиксированы координаты начала траления, был начат отсчет времени траления и зарегистрирована скорость траления. Регистрация скорости траления была проведена три раза: в начале, середине и в конце траления. Результаты были записаны в полевом журнале. По истечении 10 минут траления была подана команда на подъем трала, засечены координаты и фактическое время траления. Трал Агассиса был вытянут на корму судна, после чего улов был перемещен от входа к кутцу трала, были засечены координаты и фактическое время траления. Кутец был развязан, и улов был переложен в подготовленную емкость. Процесс подготовки и траления донным тралом Агассиса изображены на Рисунке 11.

Улов из трала Агассиса анализировался по видовому и количественному составу рыб, производилось определение общего количества и биомассы рыб.

Далее рыбы фиксировались в 10% растворе формалина для последующего лабораторного определения вида.

Мертвая рыба во время выполнения работ не была обнаружена.



А) процесс траления



Б) выборка трала

Рисунок 1.17. Процесс подготовки и траления донным тралом Агассиса на Участке при выполнении ПЭМ (весна, 2024 г.)

Хранение и транспортировка проб

На судне ихтиологические пробы консервировались с помощью формалина и хранились в охлажденном состоянии. Все пробы имели соответствующие этикетки (с указанием даты, номера наименования точки отбора проб, орудия лова). Для транспортировки проб были использованы

кулера (коробки, ящики), снабженные этикеткой, и транспортируют в соответствии с технологическим регламентом хранения.

Зимой

Исследование ихтиологических характеристик Участка было произведено на пяти станциях. Приведены следующие результаты.

По видовому разнообразию:

– на Участке зарегистрировано 5 видов рыб: из семейства сельдевые – *Clupeonella cultriventris*; атериновые - *Atherina boyeri* и бычковые - *Benthophilus svetovidovi*, *Neogobius melanostomus affinis*, *Proterorhinus marmoratus*.

По структуре ихтиологических сообществ:

– всего на Участке было обнаружено 67 экземпляров особи ихтиофауны: семейство сельдевые было представлено черноморско-каспийской тюлькой - 5 экземпляра (составляя 7,5%) от общего улова; атериновые – атеринкой 9 экз. (13,4%) и бычковые были представлены пуголовкой Световидова – 11 экз. (16,4%), каспийский бычок-кругляк – 33 экз. (49,3%) и бычок-цуциком – 9 экз. (13,4%).

По оценке разнообразия ихтиологических сообществ:

Индекс видового богатства (Маргалев) бенто-пелагического сообщества по станциям мониторинга варьируется в пределах 0,38 – 2,86, в среднем 2,27.

Разнообразие сообщества по Шенон-Уивер равно 0,66 – 0,82, в среднем 0,70, что характеризует территорию средними показателями разнообразия видов.

Индекс равномерности (Пиллоу) характеризуется показателями для некто-пелагических сообществ и равно 0,28 – 0,83, в среднем 0,58.

Индекс доминантов некто-пелагического сообщества (Симпсона), показывающий степень внутривидовых и межвидовых взаимодействий, в среднем равен 0,27. Следует отметить, что индекс Симпсона тем выше, чем сильнее доминирует тот или иной вид.

По плотности, биомассе и распределению:

– плотность распределения численности особей некто и бенто-пелагической рыбы в траловых уловах по станциям мониторинга варьирует в среднем от 4,7 до 31,1 экз./га, а биомасса по станциям меняется в среднем от 19,2 до 102,8 г/га.

Весной

Основные результаты весенних исследований, которые были проведены в весной 2024 г. на акватории Средней части Каспийского моря в районе расположения участка «Аль-Фараби». В отчете приведены основные результаты весенних исследований, которые были проведены в апреле 2024 г. на акватории Участка, расположенного в акватории Среднего Каспия.

По видовому разнообразию:

– на Участке зарегистрировано 5 видов рыб: из семейства сельдевые – *Clupeonella cultriventris*; атериновые - *Atherina boyeri* и бычковые - *Benthophilus svetovidovi*, *Neogobius melanostomus affinis*, *Proterorhinus marmoratus*.

По структуре ихтиологических сообществ:

– всего на Участке было обнаружено 20 экземпляров особи ихтиофауны: семейство сельдевые было представлено черноморско-каспийской тюлькой – 3 экземпляра (составляя 15%) от общего улова; атериновые – атерина 2 экз. (10%) и бычковые были представлены пуголовкой Световидова – 11 экз. (55%), каспийская пуголовка – 1 экз. (5%) и серый бычок-Бартовик – 3 экз. (15%).

По оценке разнообразия ихтиологических сообществ:

- Индекс видового богатства (Маргалев) бенто-пелагического сообщества по станциям мониторинга варьирует в пределах 0,331 – 1,331, в среднем 1,0.
- Разнообразие сообщества по Шенон-Уивер равно 0,250 – 0,820, в среднем 0,35, что характеризует акваторию средними показателями разнообразия видов.
- Индекс равномерности (Пиллоу) характеризуется показателями для некто-пелагических сообществ и равно 0,284 – 0,832, в среднем 0,57.
- Индекс доминантов некто-пелагического сообщества (Симпсона), показывающий степень внутривидовых и межвидовых взаимодействий, в среднем равен 0,42. Следует отметить, что индекс Симпсона тем выше, чем сильнее доминирует тот или иной вид.

По плотности, биомассе и распределению:

- плотность распределения численности особей некто и бенто-пелагической рыбы в траловых уловах по станциям мониторинга варьирует в среднем от 0,9 до 10,1 экз./га, а биомасса по станциям меняется в среднем от 8,6 до 30,9 г/га.

Летом

В отчете приведены основные результаты летних исследований, которые были выполнены во время ПЭМ (лето, 2024 г.) на акватории Участка, расположенного в акватории Среднего Каспия.

По видовому разнообразию: на Участке зарегистрировано 2 вида рыб из семейства бычковые: *Benthophilus svetovidovi*, *Neogobius bathybius*.

По структуре ихтиологических сообществ: всего на Участке было обнаружено 9 экземпляров особей ихтиофауны: пуголовка Световидова - 4 экз. (44,4%) бычок-глубоководный – 5 экз. (56,4%).

Оценка видового разнообразия, равномерности и доминантного состава сообщества приводятся в виде индексов, в соответствии с методикой оценки данных параметров. Контроль над биологическим разнообразием становится возможным, когда качественные признаки могут быть описаны количественно, в величинах, которые можно сравнивать. Разнообразие принято оценивать путем подсчета видов. Однако оценка разнообразия только простым подсчетом из одного видов мало информативна, так как ни одно сообщество не состоит из видов равной численности.

Плотность распределения численности особей бенто-пелагической рыбы в траловых уловах по станциям мониторинга варьирует в среднем от 5,4 до 6,8 экз./га, а биомасса по станциям меняется в среднем от 15,5 до 80,9 г/га.

Согласно таксономическому составу при ПЭМ (лето, 2024 г.), в траловых уловах было зарегистрировано 2 вида рыб из группы семейство бычковые. Во время ПЭМ (лето, 2023 г.) в траловых съёмках так же было зарегистрировано 2 вида рыб из семейства бычковые. В количественном отношении в течение годового цикла исследования в летнем климатическом сезоне преобладали в основном представители из семейства бычковые.

Осенью

В отчете приведены основные результаты осенних исследований, которые были проведены в сентябре месяца 2024 г. на акватории Участка, расположенного в акватории Среднего Каспия.

По видовому разнообразию:

- на Участке зарегистрировано 2 вида рыб: из семейства сельдевые - *Clupeonella cultriventris*; бычковые - *Benthophilus svetovidovi*.

По структуре ихтиологических сообществ: всего на Участке было обнаружено 8 экземпляров особи ихтиофауны: семейство сельдевые: черноморско-каспийская тюлька – 2 экз. (25,0%) и бычковые: пуголовко Световидова - 6 экз. (75,0%) от общего вылова.

По оценке разнообразия ихтиологических сообществ:

Оценка видового разнообразия, равномерности и доминантного состава сообщества приводятся в виде индексов, в соответствии с методикой оценки данных параметров. Контроль над биологическим разнообразием становится возможным, когда качественные признаки могут быть описаны количественно, в величинах, которые можно сравнивать. Разнообразие принято оценивать путем подсчета видов. Однако оценка разнообразия только простым подсчетом из одного видов мало информативна, так как ни одно сообщество не состоит из видов равной численности.

По плотности распределение численности и биомассе:

– плотность распределения численности особей бенто-пелагической рыбы в траловых уловах по станциям мониторинга варьирует в среднем от 2,6 до 7,8 экз./га, а биомасса по станциям меняется в среднем от 21,3 до 26,1 г/га.

Согласно таксономическому составу при ПЭМ (осень, 2024 г.) в траловых уловах было зарегистрировано 2 вида рыб из групп семейство сельдевые и бычковые. Вовремя ПЭМ (осенью, 2023 г.) в траловых съёмках было зарегистрировано 5 видов рыб из 2-х систематических групп (сельдевые и бычковые).

.

.

1.6.7. Орнитофауна

Наблюдения за птицами аквальных систем

Учет производился с борта судна 1-2 наблюдателями. Ширина учетной полосы варьировала от 50 м для мелких птиц до 600 м – для крупных (300 м с каждой стороны судна и на дистанции 300 м по курсу судна) в секторе 180° по курсу движения судна (90° с каждой стороны курса судна).

Учет птиц был проведен невооруженным глазом; бинокль использовался в случае необходимости уточнения видовой принадлежности особей. Были учтены все сидящие на воде и летящие особи. Особи, сидящие на судне и составляющие кильватерное сообщество (группа птиц, следующая за судном) не были учтены, либо при учете кильватерного сообщества делались соответствующие записи в столбце комментариев в журнале регистрации встреч с морскими и околоводными птицами.



Рисунок 1.18. Наблюдения за орнитофауной при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам (весна, 2024 г.)

Одновременно фиксировались направление движения, скорость перемещения, поведение, погодные и другие условия, в соответствии с общепринятой методикой (Методы учета основных охотничье-промысловых и редких животных Казахстана, 2003).

Дополнительно к количественным учетам, регистрировались все другие данные, свидетельствующие о пребывании птиц: вид (род) наблюдаемых птиц, их количество, время и характер пребывания (транзитный, пролет, остановка, отдых, кормежка и т.д.).

Правильность определения проверялась по “Полевому определителю птиц Казахстана” (Ковшарь А.Ф., 2014 год).

Камеральная обработка и анализ полученных данных

Проверялась правильность заполнения учетных форм, полевых журналов. Необходимая информация была скопирована на цифровые носители.

Все данные наблюдений на пробных площадках или маршрутах при проведении учетов записывались в полевой дневник.

По завершении полевых исследований проводилась камеральная обработка данных мониторинга, их полная систематизация и первичный анализ. В электронном формате был составлен систематический список птиц, обнаруженных в районе исследований и таблицы распределения видов и их численности по точкам исследования.

Перечень компонентов и показателей

Перечень определяемых компонентов и показателей орнитофауны определен в Правилах организации и проведении ПЭМ при проведении нефтяных операций в казахстанском секторе Каспийского моря. Видовой состав (число и список видов), численность, характер пребывания и особенности размещения на исследуемой территории; сезонная и многолетняя динамика этих показателей.



А) Большой баклан



Б) Группа хохотуний на воде

Рисунок Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует. **Наблюдения за орнитофауной на Участке при выполнении ПЭМ (лето, 2024 г.)**

Зимой

Зимой 2024 года на Участке наблюдался единственный вид птиц, относящийся к отряду Ржанкообразные. Птицы, чей образ жизни связан с водной средой, такие как хохотунья (*Larus cachinnans*), регистрировались как в воздухе, так и на воде. Как было установлено в ходе проведения работ на Участке в разные сезоны, этот вид является фоновым для данного региона. Встреченные птицы относятся к виду, состояние которого вызывает наименьшие опасения (IUCN “Least concern”).

Исследуемый период не совпадал с сезоном миграций, в связи с чем видовое разнообразие на Участке в указанное время года было существенно ниже по сравнению с данными осенних исследований. Сходные результаты были получены при проведении зимней серии ПЭМ в период с 1 по 5 февраля 2023 года, когда на Участке было зарегистрировано 67 особей хохотунии, и одна особь обыкновенного скворца.

Весной

Весной 2024 года на Участке наблюдалось 11 видов птиц, относящихся к 5 отрядам. Птицы, чей образ жизни связан с водной средой, такие как Ржанкообразные (2 вида) и Пеликанообразные (1 вид), регистрировались как в воздухе, так и на воде. По встречаемости и общей численности доминировали Хохотунья (*Larus cachinnans*), Полевой жаворонок (*Alauda arvensis*) и Деревенская ласточка (*Hirundo rustica*). Представители Ржанкообразных, которые, как было выяснено в ходе проведения работ на структуре в разные сезоны, являются фоновыми видами для данного региона, в весеннее время были относительно малочисленными, что объясняется началом сезона гнездования. Отряд Воробьинообразные был представлен 6 видами, отряды Соколообразные и Птицы-носороги включали в себя по одному виду.

Сходные результаты были получены при проведении весенней серии ПЭМ в период с 25 марта

по

4 апреля 2023 г., когда на Участке было зарегистрировано 92 особи птиц, относящихся к 11 видам и 4 отрядам.

Летом

Летом 2024 года на Участке наблюдалось 35 особей птиц, относящихся к 4 видам и 3 отрядам. Птицы, чей образ жизни связан с водной средой, такие как Ржанкообразные (1 вид) и Олушеобразные (1 вид), регистрировались как в воздухе, так и на воде. По встречаемости и общей численности доминировали большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) и хохотунья (*Larus cachinnans*). Отряд Воробьинообразные был представлен 2 видами.

Схожие результаты были получены при проведении летней серии ПЭМ 2023 года, когда на Участке было зарегистрировано 17 особей птиц, относящихся к 6 видам и 4 отрядам.

Исследуемый период не совпадал с сезоном миграций, в связи с чем видовое разнообразие на участке в указанное время года было значительно ниже по сравнению с данными весенних исследований.

Осенью

Осенью 2024 года на Участке наблюдалось 23 особи птиц, относящихся к 7 видам и 3 отрядам. Птицы, чей образ жизни связан с водной средой, такие как Ржанкообразные (3 вида) и Олушеобразные (1 вид), регистрировались как в воздухе, так и на воде. По встречаемости и общей численности доминировала хохотунья (*Larus cachinnans*). Отряд Воробьинообразные был представлен 3 видами.

Схожие результаты были получены при проведении осенней серии ПЭМ в 2023 году, когда на Участке было зарегистрировано 32 особи птиц, относящихся к 11 видам и 5 отрядам.

1.6.7. Тюлени

В связи с тем, что каспийский тюлень занесен в Красную книгу Республики Казахстан и Красный список Международного союза охраны природы, и имеет статус «Находящийся под угрозой исчезновения», в рамках производственного экологического мониторинга было произведено визуальное наблюдение с борта морского судна без вылова тюленей из среды обитания. Наблюдение за тюленими проводилось маршрутным методом при помощи бинокля.

При выполнении исследований было необходимо:

- оценить характер пребывания и особенности размещения тюленей на контрактной территории;
- оценить сезонную динамику численности и характер распределения каспийского тюленя.

Наблюдения, во время которых возможно получить данные по оценке динамики численности тюленей, как правило, производятся на местах их лежек и во время репродукционного периода на ледовом покрове Северного Каспия. Во время проведения экологического мониторинга по настоящим станциям, возможно использовать лишь прямой маршрутный учет во время перехода судна между станциями.

Попутно-судовые наблюдения были проведены визуально с помощью оптического оборудования и проведена возрастная идентификация морских млекопитающих на расстоянии от исследовательского судна не более 300 м.

Во время прямого маршрутного учета использовался бинокль «Байгыш» с 10-кратным увеличением. Дистанция до объекта наблюдения определялась глазомерно или с помощью маркеров на поверхности моря, до которых расстояние уже известно (буи, другие суда, забортное оборудование, берега).

Для фотосъемки каспийских тюленей использовались зеркальные фотоаппараты с возможностью ведения скоростной серийной съемки, сверхбыстрой фокусировки (фотокамера Canon EOS-77D). Для регистрации места встреч каспийского тюленя использовался GPS-навигатор (Garmin eTrex 10).

Возрастную структуру тюленей определяли визуально: сиварь (перелинявшие щенки в возрасте

5-6 недель), желтяк (преимущественно потускневшего окраса с желтоватым оттенком возрастом до 5 лет) и взрослая особь (все половозрелые особи). Каспийский тюлень *Pusa caspica* (Gmelin, 1788) принадлежит к семейству настоящие тюлени, отряду хищные. Основу их пищи составляют стайные, короткоциклические виды рыб: килька (р. *Clupeonella*), атерина (*A. b. caspia*), различные виды бычков (*Gobiidae*). Так же каспийский тюлень потребляет молодь кефали, все присутствующие виды сельдевых (*Alosa*) и ракообразных (креветки).

Осмотр акватории осуществлялся с высокого наблюдательного пункта со свободным круговым обзором, например, с открытого мостика или наблюдательного поста на возвышенном участке палубы (на баке), приспособленном для ведения наблюдений, и отвечающего всем требованиям безопасности для нахождения специалиста на poste наблюдения.

В естественных условиях своего обитания популяция каспийского тюленя находит обильный корм, и благодаря этому расселяется по всей акватории моря, имея при этом постоянные маршруты миграции в зависимости от сезона. В настоящее время популяция тюленя подвергается различным воздействиям, как природного, так и антропогенного характера. На основании популяционного спада, превысившего 70%, этот вид занесен в Красную книгу Республики Казахстан.

В казахстанском секторе Каспийского моря в настоящее время известны три группы островов, используемые каспийскими тюленями для лежбищ: острова Зюйдвестовые шалыги в северной части, острова Дурнева в северо-восточной части Каспийского моря и небольшие острова у северной части косы Кендерли (в Казахском заливе в Среднем Каспии). Ближе всего к участку работ располагается ключевое местообитание каспийского тюленя в заливе Кендерли, которое является уникальным местом лежбища нерпы по причинам широкого использования его животными (весной тюлени здесь линяют, летом и осенью используют для нагула и миграций).

Залив Кендерли и береговой миграционный коридор являются важными областями питания, отдыха и миграций тюленей с октября до начала января (до образования ледостава), также залив является местом залежек для животных, мигрирующих из южного Каспия к восточному побережью.

С наступлением холодов значительная часть тюленей стягивается к опреснённым водам Урало-Волжского междуречья на севере Каспия, где с образованием ледового покрова у этого вида ластиногих происходит щенка. В настоящее время популяция тюленя подвергается различным воздействиям как природного, так и антропогенного характера; на основании популяционного спада, превысившего 70%, этот вид занесен в Красную книгу Республики Казахстан.

Зимой

В период проведения зимней серии ПЭМ на акватории Участка в январе-феврале 2024 года присутствия каспийского тюленя не отмечалось; отсутствие встреч главным образом

связано как с удалённостью участка от берега, так и с небольшим количеством дней с условиями, благоприятными для наблюдений.

Весной

В период проведения весенней серии ПЭМ на акватории Участка весной 2024 года присутствия каспийской нерпы не отмечалось.

Летом

В период проведения летней серии ПЭМ на акватории Участка в июле 2024 года, присутствие каспийского тюленя отмечалось близ станций F2, F3, S3 и S11; небольшое количество встреч главным образом связано как с удалённостью участка от берега, так и с большими глубинами, малоподходящими для охоты и нагула ластоногих.

Тем не менее, в сравнении с результатами исследований предыдущего года, наблюдается некоторое увеличение количества встреч; так, при проведении летней серии ПЭМ в июне 2023 года, на Участке было отмечено лишь две одиночные особи тюленя.

Осенью

Попутные судовые наблюдения за каспийским тюленем были осуществлены в осенний период проведения ПЭМ. На акватории Участка в сентябре 2024 г., непосредственно на станциях мониторинга и на переходах между ними, тюлени обнаружены не были.

1.3. ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРОИЗОЙТИ В СЛУЧАЕ ОТКАЗА ОТ НАЧАЛА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В случае отказа от проведения морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D на участке Аль-Фараби изменения окружающей среды не предполагаются. Экосистемы Каспийского моря, включая морское дно, водную среду, гидробионтов, орнитофауну и популяции каспийского тюленя, сохраняют свое текущее состояние. Однако будут упущены следующие положительные эффекты:

- Не произойдет уточнение геологического строения участка;
- Не будет оценен нефтегазовый потенциал;
- Не будут обоснованы поисково-оценочные бурения;
- Экономическая активность и создание рабочих мест не реализуются.

Таким образом, отказ от деятельности не окажет негативного воздействия на окружающую среду, но приведёт к упущению социально-экономических и ресурсных возможностей региона. Дополнительного ущерба окружающей природной среде при этом не произойдет. Однако, в этом случае, предприятие не получит прибыль, а государство и Мангистауская область не получат в виде налогов значительные поступления. Не будут созданы новые рабочие места и привлечены людские ресурсы в регионе, для которого нефтегазовая отрасль является ведущей. В этих условиях отказ от намечаемой деятельности является неприемлемым как по экономическим, так и социальным факторам

1.4. Информация о категории земель и целях использования земель в ходе строительства и эксплуатации объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности

Общая площадь работ составит – 199,8 кв.км. и 225 кв.км (объем работ может быть выбран по решению Заказчика).

Работы проводятся в акватории Каспийского моря — на морском участке недропользования, на землях водного фонда. Прямое использование земельных участков на суше не предусмотрено. Земельные участки не изымаются, не меняют категории, не нарушаются

природоохранные или иные ограничения на использование. в соответствии с действующим правом без нарушения целевого назначения земель.

Водный фонд Республики Казахстан включает в себя совокупность всех водных объектов в пределах территории Республики Казахстан, включенных или подлежащих включению в государственный водный кадастр.

1.5. Информация о показателях объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности, включая их мощность, габариты (площадь занимаемых земель, высота), другие физические и технические характеристики, влияющие на воздействия на окружающую среду; сведения о производственном процессе, в том числе об ожидаемой производительности предприятия, его потребности в энергии, природных ресурсах, сырье и материалах

Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км (объем работ может быть выбран по решению Заказчика) для детального изучения геологического строения восточного крыла месторождения Центральное в пределах участка Аль-Фараби с целью оценки ее нефтегазоносного потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). При проведении работ по выбранной методике с донными станциями необходимо задействовать следующие суда:

- Судно-источник - 1
- Судно-раскладчик - 1 или 2
- Судно-пингеровщик* - 1 или 2
- Судно-база - опционально

* Судно, используемое для позиционирования донных станций после раскладки.

Для выполнения сейсморазведочных работ будет привлечен флот специализированных геофизических судов. В качестве судна-источника принимается судно типа «LANKARAN», судов-раскладчиков – судно типа «ANTARES», судна-пингеровщика – катер типа RIB.

Флот, и источники загрязнения (судовой двигатель, вспомогательные генераторы, емкости для хранения дизельного топлива и отработанного масла), во время курсирования с морского порта до участка проведения сейсморазведочных работ и обратно будет являться передвижным источником. Согласно п. 17 ст. 202 Экологического кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 г. № 400-VI нормативы выбросов для передвижных источников не устанавливаются.

При использовании донного оборудования (автономных донных станций) набор параметров, которые можно изменять и тестировать очень ограничен и относится к источнику сигнала. Параметры работы донного оборудования либо определяются заранее как частота дискретизации сигнала или длина записи, или определяются условиями района работ, как, к примеру глубина моря 400 метров в районе работ определяет использование максимального усиления на каналах.

Для выполнения ОМР, на этапе раскладки первой расстановки и после раскладки первой линии приема, выполнить пингеровку разложенной линии (определение местоположения линии приема с помощью системы подводного акустического позиционирования) и отстрел участка в 5 – 7 километров над первой разложенной линией приема (при этом раскладку остальных линий приема можно продолжать) с глубинами буксировки источника в 6, 5, 4 и 3 (опционально) метра. После подъема линии приема, считывания данных, уточнения

положения линии приема на дне по первым вступлениям и обработки данных выполнить анализ аналогичный описанному в разделе выше. По результатам анализа принять решение о оптимальной глубине буксировки источника.

При возможности выполнить отстрел с различными объемами источника от большего к меньшему с целью определения оптимального объема.

При проведении сейсморазведочных работ с донными станциями (по редкой раскладке):

Судно-источник типа «LANKARAN»:

1. Главный судовой двигатель (2 ед.) (мощность 6000 кВт, удельный расход топлива – 175 г/кВт*час);
2. Дизель-генератор (мощность 550 кВт, удельный расход топлива – 120 г/кВт*час);
3. ДЭС резервный (мощность 90 кВт, удельный расход – 130 г/кВт*час).

Судна-раскладчики типа «ANTARES»:

4. Главный судовой двигатель (2 ед.) (мощность 2206 кВт, удельный расход топлива – 179 г/кВт*час);
5. Генератор (2 ед.) (мощность 112 кВт, удельный расход топлива – 210 г/кВт*час);
6. ДЭС резервный (мощность 60 кВт, удельный расход топлива – 150 г/кВт*час).

Судно-пингеровщик типа катера RIB:

Лодочный мотор (мощность двигателя 220 кВт, удельный расход топлива – 18 г*кВт/ч).

При проведении сейсморазведочных работ с донными станциями (по редкой раскладке) общая потребность в дизельном топливе составит 7193.05 тонн:

Потребность в сырье для судна-источника типа «LANKARAN»:

1. Главный судовой двигатель (2 ед.) (мощность 6000 кВт, удельный расход топлива – 175 г/кВт*час) – 4888.8 тонн (2444.4 тонн на каждый двигатель);
2. Дизель-генератор (2 ед.) (мощность 550 кВт, удельный расход топлива – 120 г/кВт*час) – 307.3 тонн (153.65 тонн на каждый генератор);
3. ДЭС резервный (мощность 90 кВт, удельный расход – 130 г/кВт*час) – 27 тонн.

Потребность в сырье для судов-раскладчиков типа «ANTARES»:

1. Главный судовой двигатель (2 ед.) (мощность 2206 кВт, удельный расход топлива – 179 г/кВт*час) – 1838.6 тонн (919.3 тонн на каждый двигатель);
2. Генератор (2 ед.) (мощность 112 кВт, удельный расход топлива – 210 г/кВт*час) – 109.6 тонн (54.8 тонн на каждый генератор);
3. ДЭС резервный (мощность 60 кВт, удельный расход топлива – 150 г/кВт*час) – 21 тонна;

Потребность в сырье для судна-пингеровщика типа катера RIB:

Лодочный мотор (мощность двигателя 220 кВт, удельный расход топлива – 18 г*кВт/ч) – 0.75 тонн.

1.6. Описание планируемых к применению наилучших доступных технологий – для объектов I категории, требующих получения комплексного экологического разрешения в соответствии с пунктом 1 статьи 111 Кодексом

Согласно пункту 1, статьи 111, параграфа 1 ЭК РК – «Наличие комплексного экологического разрешения обязательно для объектов I категории». Вид деятельности «разведка, добыча и переработка углеводородов» относится к I категории опасности в соответствии с Разделом 1 Приложения 2 к Экологическому кодексу Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI.

Проектируемая деятельность — проведение морских сейсморазведочных работ методом МОГТ-3D с применением донных автономных сейсмостанций (OBN) на участке «Аль-Фараби» — относится к объектам I категории согласно пункту 1 статьи 111 Экологического кодекса РК, как потенциально оказывающая значительное воздействие на морскую среду. В рамках подготовки и реализации данного проекта предусматривается применение следующих наилучших доступных технологий (НДТ):

- Применение экологически безопасной технологии регистрации сейсмического сигнала
- Тип технологии: Регистрация сейсмического сигнала с использованием автономных донных сейсмических станций (OBN) с 4-компонентной записью.

Обоснование:

- позволяет отказаться от буксируемых кос, снижающих биофизическое воздействие на морскую флору и фауну;
- обеспечивает снижение общего количества проходов судов;
- исключает загрязнение придонной зоны в зоне съёмки;
- применяется в глубинных районах моря, где исключено механическое воздействие на донные экосистемы.

Минимизация воздействия от источников сейсмического сигнала

Тип технологии: Использование многоимпульсных регулируемых воздушных источников (airgun) с пониженной амплитудой, контролируемой частотой и формой импульса.

Обоснование:

Источник подбирается с учётом минимального шумового воздействия на морских млекопитающих;

Применяются мьютинг-фильтры по растяжению импульса для снижения вторичных возмущений;

Используются дозаторы давления и глушители шумов в сейсмической группе для снижения уровня звукового загрязнения;

Параметры источников соответствуют международным стандартам, принятым в практиках SHELL, Total, RXT и Schlumberger.

Контроль за воздействием на биоресурсы и соблюдение компенсационных обязательств

Тип технологии: Плановая оценка ущерба и его компенсация через финансирование рыбоводных мероприятий в соответствии с расчётами нормативного ущерба.

Обоснование:

- Проект включает расчёты ущерба и предусматривает выплаты в бюджет по формуле, утверждённой МСХ РК (например, по постановлению №31 от 2022 г.), что соответствует НДТ в части охраны гидробионтов.

Управление отходами и охрана водной среды

Тип технологии: Полный учёт и передача отходов только лицензированным операторам.

Обоснование:

- На судах используются замкнутые системы сбора сточных и хозяйственно-бытовых вод;
- Все отходы собираются, сортируются и вывозятся на берег в порты Актау или Курык с последующей передачей по договорам;

– Применяются морские контейнеры-контейнеры с двойными стенками для исключения проливов.

Энергетическая эффективность и сокращение выбросов

Тип технологии: Применение дизель-генераторов с низким уровнем выбросов (Tier II и выше), оптимизация маршрутов судов.

Обоснование:

- Суда работают в режиме оптимизированного маршрута и загрузки, что снижает общее потребление топлива и объёмы выбросов;
- Использование морских судов, оборудованных системой GPS-навигации с экономичным курсированием и уменьшением времени холостых ходов.

Все предусмотренные меры, оборудование и технологии соответствуют критериям НДТ по следующим ключевым принципам:

- снижение выбросов и воздействия на ОС;
- энергоэффективность;
- предотвращение образования отходов;
- экологический контроль и мониторинг;
- привлечение сертифицированного персонала и организаций.

1.7. Описание работ по утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования и способов их выполнения, если эти работы необходимы для целей реализации намечаемой деятельности

Описание работ по утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования и способов их выполнения, не приводится, т.к. необходимость проведения данных работ для целей реализации намечаемой деятельности отсутствует.

1.8. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду, иных вредных антропогенных воздействиях на окружающую среду, связанных со строительством и эксплуатацией объектов для осуществления рассматриваемой деятельности, включая воздействие на воды, атмосферный воздух, почвы, недра, а также вибрации, шумовые, электромагнитные, тепловые и радиационные воздействия

Проведение сейсморазведочных работ на Участке будет сопровождаться воздействием на компоненты окружающей среды. Воздействие на окружающую среду было определено во время проведения полевых работ. Факторами воздействия на окружающую среду будут являться двигатели судов, используемых во время проведения работ, а также пневмоисточники. Воздействие будет оказано на атмосферный воздух, водные ресурсы и гидробиологические ресурсы. Также во время проведения работ на используемых судах будут образованы отходы производства и потребления.

1.8.1. Воздействие на морские воды и донные отложения

В случае проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций, ожидается механическое, но обратимое, воздействие на донные отложения. Общее количество пунктов приема приблизительно составит 164 124 ед. При условии, что площадь одного пункта приема приблизительно равна 0.05 м², воздействие на донные отложения будет оказано площадью в 0.02 км². Таким образом, воздействие на донные отложения ожидается пренебрежительно малым для участка проведения сейсморазведочных работ.

Основное воздействие на состояние вод будет обусловлено действием пневмоисточников во время проведения сейсморазведочных работ (физическое воздействие), забор воды на охлаждение двигателей судов (а также сброс условно чистых вод в море) и образование льяльных вод (отходы сгорания топлива).

Возможно кратковременное изменение гидрофизических и гидрохимических параметров морской воды во время воздействия упругих колебаний. Ввиду общей глубины (около 405 м в районе планируемых сейсморазведочных работ) взмучивания донных осадков не ожидается.

Оборудование, используемое во время проведения сейсморазведочных работ буксируемыми приемными устройствами (косами), включающее приемно-излучающие устройства и транспортируемое за бортом судна, будет находиться в подвешенном или закрепленном состоянии в воде на глубине 1-2 м. Соприкоснуться с дном моря оно не будет, поэтому указанные операции не приведут к увеличению мутности воды.

При использовании донных станций (по редкой раскладке) ожидается кратковременное увеличение мутности и замутнение придонного горизонта, но ввиду глубин участка планируемых сейсморазведочных работ, достигающих 405 м, взмучивание не окажет воздействия на всю водную толщу участка Аль-Фараби.

Баланс водопотребления и водоотведения

Баланс водопотребления и водоотведения при выполнении сейсморазведочных работ основывается исходя из питьевых и хозяйственно-бытовых экипажа и полевой группы НИС и технологических нужд, связанных с необходимостью в охлаждении судовых двигателей. Для обеспечения **хозяйственно-питьевых нужд** персонала все суда, с которых будут выполняться сейсморазведочные работы, оборудованы емкостями питьевой воды. Вода для питьевых целей будет обеспечена с берега – во время мобилизационных работ в порту. По мере использования воды, ее запасы будут пополняться за счет опреснения забортной воды с помощью опреснителей, установленных на НИС. Хозяйственно-бытовое водоотведение будет обеспечено за счет танкеров сточных вод, которые будут освобождаться по возвращении в порт.

Технологические нужды в водопотреблении обусловлены использованием для охлаждения судовых двигателей забортной воды, которая насосом будет прокачиваться по всей системе охлаждения и отводиться за борт. При этом обеспечивается охлаждение не только судовых двигателей, но и таких механизмов, аппаратов и устройства, как подшипники валопроводов, холодильников масла, паро- и электрокомпрессоров, конденсатных насосов и др. Потери при использовании забортной воды на охлаждение незначительны. Отводимая за борт вода будет на 1-2°С теплее поверхностной воды, но это не окажет негативного воздействия на морскую среду.

При эксплуатации судовой энергетической установки неизбежно образуются нефтесодержащие **льяльные воды** и отходы топлива. Причиной образования льяльных вод являются протечки нефтепродуктов через арматуру, фланцевые соединения и уплотнения насосов масляных и топливных систем, через уплотнения теплообменных аппаратов. Льяльные воды будут собираться в танкере на судне и так же, как хозяйственно-бытовые стоки, будут освобождаться по возвращении в порт.

При выполнении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке), потребность в хозяйственно-бытовых будет рассчитываться, исходя из количества людей в экипаже и полевой группе, а также продолжительности выполнения

сейсморазведочных работ. Так как работы будут выполняться на судне, учитывается общая продолжительность (в том числе мобилизационные и демобилизационные работы).

Работы будут выполняться судне-источнике «LANKARAN», судне-раскладчике типа «ANTARES» и судне-пингеровщике типа катер RIB (в расчетах не учитывается ввиду технологических особенностей).

Баланс водопотребления и водоотведения на технологические нужды и образование льяльных вод рассчитан, исходя из количества судовых двигателей и продолжительности проведения сейсморазведочных работ.

Таким образом, общий водный баланс сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке) составит – **1 397 897.52 м³**.

Таблица 1.8.1. Баланс водопотребления и водоотведения при сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке)

Назначение	Кол-во человек	Норма, м ³ /ч	Кол-во дней	Водопотребление		Водоотведение		Безвозвратное потребление и потери	
				м ³ /сут	м ³ /год	м ³ /сут	м ³ /год	м ³ /сут	м ³ /год
Технологические нужды (охлаждение судовых двигателей)	8 двигателей	75***	97	1800	1 396 800	1800	1 396 800*	-	-
Хозяйственно-бытовые нужды	61 человек	0,006	97	0,15	888	0,15	888**	-	-
Льяльные воды	8 двигателей	0,011	97	0,27	209,52	0,27	209,52**	-	-
Технологические нужды (охлаждение судовых двигателей)	8 двигателей	75***	97	1800	1 396 800	1800	1 396 800*	-	-

*возвратные забортные воды – условно чистые
 **собираются в танкерах, которые освобождаются при демобилизации в порту
 ***с паспорта на судно Lankaras расход рассола 1 x 75 м³ /час

1.8.2. Мероприятия по охране водных ресурсов

Комплекс мероприятий по охране морского дна и донных отложений при выполнении сейсморазведочных работ включает организационные и технические меры, направленные на полное предотвращение или минимизацию возможных негативных последствий оказываемых воздействий. Мероприятия по регулированию воздействия на состояние вод должны включать в себя запрет на сброс сточных вод и отходов; строгое выполнение требований «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, МАРПОЛ 73/78»;

Для соблюдения мер по предостережению загрязнения водных ресурсов необходима реализация следующих действий:

- предотвращение загрязнения Каспийского моря.

К профилактическим мероприятиям относятся:

- постоянный визуальный контроль акватории и производственных объектов для предотвращения возможных загрязнений.

При осуществлении деятельности выполняются мероприятия, обеспечивающие минимальное воздействие и рациональное использование водных ресурсов:

- соблюдение природоохранных требований и нормативных актов Республики Казахстан;
- заправка и техобслуживание используемых судов строго на отведенных и оборудованных для этих целей местах;
- организация сбора отработанных масел в специальные емкости, исключая утечку углеводородов;
- разработка Плана ликвидации аварийных ситуаций и их последствий;
- проведение всех видов деятельности в соответствии с требованиями экологических положений Республики Казахстан и т. д.

В целом принятые решения по охране водных ресурсов отвечают требованиям водоохранного законодательства Республики Казахстан.

Соблюдение регламента работ, осуществление ряда дополнительных технологических решений с целью увеличения надежности работы оборудования и проведение природоохранных мероприятий сведут к минимуму воздействие на поверхностные и подземные воды.

Недропользователь, осуществляющий разведку и (или) добычу углеводородов в пределах предохранительной зоны, обязан принять необходимые меры, чтобы исключить загрязнение моря в случае подъема уровня вод. Проект **не связан с бурением или обустройством стационарных сооружений**, однако использует суда и оборудование, потенциально чувствительные к изменениям гидрологических условий.

В соответствии с экологическим законодательством Оператором будут приняты следующие меры:

- исключить загрязнение морской среды при любых гидрологических изменениях;
- соблюдать особые требования, действующие в пределах предохранительной зоны;
- внедрять меры, позволяющие адаптировать морские операции при колебаниях уровня моря.

Проект сейсморазведочных работ МОГТ-3D на участке «Аль-Фараби» реализуется с учетом возможного подъема уровня Каспийского моря. **Недропользователь принял все технические и организационно возможные меры** по предотвращению загрязнения окружающей среды в пределах предохранительной зоны, в том числе:

- выбор технологии, не связанной с береговыми сооружениями;
- организацию замкнутых циклов обращения с отходами и ГСМ;
- применение судов, способных безопасно функционировать при изменении уровня воды;
- наличие процедур по временному прекращению работ при угрозе экологических рисков

1.8.3. Воздействие на животный мир

Животный мир рассматриваемой территории характеризуется обедненным видовым составом и сравнительно низкой численностью. Ведущую роль среди животного населения играют членистоногие, пресмыкающиеся, рептилии, млекопитающие и птицы. Выравненность рельефа, сильная засоленность почв наличие большой сети солончаков с обедненной растительностью, резко континентальный суровый климат, все это является причиной обедненности батрахо- и герпетофауны исследуемого района. Из числа амфибий на рассматриваемой территории распространен один вид – зеленая жаба. Этот вид имеет широкую экологическую пластичность, что позволяет ему переносить высокую сухость

воздуха, перепады температуры, а также использовать для икрометания временные водоемы. При дефиците воды использует лужи, образованные от таяния снега или прошедших дождей. Ведет преимущественно сумеречный и ночной образ жизни. Активна 7 месяцев в году. В дневное время в качестве убежищ использует покинутые норы грызунов или зарывается в мягкий грунт. Зеленая жаба, уничтожая большое количество вредных беспозвоночных, существенно ограничивает чрезмерный рост их численности. Повсеместно является одним из полезнейших животных. В составе фауны пресмыкающихся района представлены виды, свойственные пустынным ландшафтам Восточного Прикаспия. Из них 1 вид из семейства черепах, 3 – из семейства гекконовых, 1 – из семейства агамовых, 6 – из семейства ящериц, 2 – из семейства ужей и 1 – из семейства ямкоголовых.

Ввиду удаленности участка работ от суши, а также кратковременного характера работ, воздействие на животный мир суши оказано не будет.

Возможное воздействие на гидробиологические ресурсы, орнитофауну и тюленей описано в подглаве 1.8.3.

1.8.4. Воздействие на гидробиологические организмы, орнитофауну и тюленей

Согласно «Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» (под ред. Семенова В. Н. и др., 2016 г.) на морскую биоту повреждающее воздействие могут оказывать образующиеся при работе пневмоисточников волны давления, которые сменяются волнами разряжения при схлопывании воздушного пузыря. Кроме того, на планктонные организмы могут оказывать воздействие побочные факторы: гидродинамическая и акустическая кавитация, а также турбулентность, которые усиливают воздействие волн давления и разряжения.

При оценке воздействия на водные биоресурсы в ближней к источнику зоне используется понятие предельного радиуса воздействия (R_{max})³, от величины которого зависит и интенсивность воздействия (d).

Пневмоисточники могут оказывать поражающее воздействие на рыб (в случае если те помещены в садки), на пелагическую икру и планктонные личинки рыб и беспозвоночных, на зоопланктон (кормовую базу рыб-планктофагов) в радиусе 2-3 до 5-7,5 м. Предельный радиус воздействия зависит от размеров организмов и стадий развития организмов.

По результатам математической обработки данных экспериментов значение R_{max} на планктонные организмы может быть принято, как 5 м, для икры рыб – до 10-12 м, для личинок рыб (ихтиопланктона) – до 18-20 м.

Летальное или прямое воздействие сейсмоисточников в реальных условиях сейсморазведки может наблюдаться только в пассивных сообществах гидробионтов, не обладающих достаточной бросковой скоростью для покидания опасной зоны. Это относится к фито-, зоопланктону, икре и личинкам рыб. В этом случае интенсивность воздействия зависит от расстояния между организмом и источником, а также от мощности последнего. Усугубляющим фактором для планктонных организмов является и то, что основные скопления фитопланктона, зоопланктона, ихтиопланктона образуются в верхнем слое, в котором обычно буксируются сейсмоисточники.

³ **Предельный радиус воздействия** – граница области вокруг источника, в пределах которой происходит гибель водных организмов или повреждения, снижающие их жизнеспособность, что впоследствии может вести также к их гибели.

Водная растительность

Согласно данным годичного цикла ПЭМ по климатическим сезонам на Участке отсутствует водная растительность, что обусловлено общей глубоководностью Участка. Таким образом, воздействие на водную растительность *отсутствует*.

Бентос

Согласно «Методическому пособию...» в настоящее время не представляется возможным сделать однозначные выводы о влиянии сейсморазведки на донные беспозвоночные. Основные причины устойчивости донных организмов к воздействию упругих волн — отсутствие у донных беспозвоночных газовых полостей, прочные внешние покровы, защита роющих видов слоем грунта. Поражающее воздействие на донные организмы отсутствует в большинстве случаев, благодаря большому расстоянию от работающих пневмоисточников до дна. Общая глубина в районе запланированных сейсморазведочных работ составляет от 400 м до 600 м. Согласно проведенным исследованиям в рамках ПЭМ, бентофауна планируемого участка проведения сейсморазведочных работ в основном представлена червями (*Vermes*), ракообразными (*Crustacea*) и гидрözоями (относящимися к группе другие). На основе доступных литературных данных и ввиду глубоководности участка планируемых сейсморазведочных работ можно предположить, что воздействие на бентофауну будет по пространственному масштабу – региональным (площадь сейсморазведки составляет 199,8 кв. км. и 225 кв. км) (объем работ может быть выбран по решению Заказчика), по временному масштабу – кратковременным (менее 6-ти месяцев), по интенсивности воздействия – незначительным (изменения не превышают существующие пределы природной изменчивости). Таким образом, значимость воздействия на бентофауну будет *низкой*.

Фитопланктон

Согласно «Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» (Изд-во ВНИРО, 2016 г.) при оценке воздействия пневмоисточников на водную биоту фитопланктон обычно не рассматривается как сильно уязвимый компонент экосистемы, ввиду его высоких темпов размножения, высоких показателей естественной смертности и быстроты восстановления численности, а также значительных сезонных и межгодовых флуктуаций численности и биомассы. Считается, что фитопланктон более устойчив к внешнему воздействию, чем зоопланктон. На основе доступных литературных данных и ввиду глубоководности участка планируемых сейсморазведочных работ можно предположить, что воздействие на альгоценоз будет по пространственному масштабу – региональным (площадь сейсморазведки составляет 199,8 кв. км. и 225 кв. км, объем работ может быть выбран по решению Заказчика), по временному масштабу – кратковременным (менее 6-ти месяцев), по интенсивности воздействия – незначительным (изменения не превышают существующие пределы природной изменчивости). Таким образом, значимость воздействия на фитопланктон будет *низкой*.

Зоопланктон

Воздействие на зоопланктон, вероятнее всего, будет наблюдаться вблизи (около 1,5 м) от пневмоисточника согласно методическим данным. Воздействие может быть выражено, как изменением физиологических характеристик организмов зоопланктона и меропланктона, так и его полной гибелью в пределах воздействия пневмоисточника. Коэффициент выживаемости зоопланктона составляет 30% для дальнейшего расчета вреда.

На ихтиофауну

Оценка воздействия пневмоисточников на рыб и высокоорганизованных беспозвоночных опирается на физическое воздействие упругих волн и шума, который генерируют пневмоисточники.

Чувствительность к воздействию упругих и звуковых волн определяется наличием у рыб плавательного пузыря, соединенных с внутренним ухом. Таким образом, наименее подвержены физическому воздействию особи, не имеющие плавательного пузыря.

Механическое воздействие на особи ихтиофауны обусловлено образованием избыточного давления на расстоянии нескольких метров от пневмоисточников. R_{max} упругих волн для взрослых рыб составляет 1-3 м в зависимости от чувствительности рыб. Быстрое перемещение большинства рыб позволяет им заблаговременно избегать опасных зон при приближении сейсморазведочного судна.

В соответствии с Приказом Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан – Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341 «Об утверждении Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности» прямой расчет вреда в натуральном выражении, причиняемой гибелью рыбных ресурсов и других водных животных при проведении различного вида работ на водоемах производится исходя из удельной плотности или концентрации численности или биомассы гидробионтов (шт./м³, экз./м³, кг/га, гр/м³, мг/м³ и пр.) и площади или объема зоны неблагоприятного воздействия в соответствующих единицах измерения по формуле:

$$N_i = \Pi_i \times W_o(S_o) \times \frac{(100-K_i)}{100} \text{ формула (1), где}$$

Π_i - средняя за период неблагоприятного воздействия концентрация или плотность гидробионтов данного вида, стадии или весовой категории в зоне неблагоприятного воздействия или районе проведения работ;

$W_o(S_o)$ - объем или площадь зоны неблагоприятного воздействия;

K_i - коэффициент выживаемости гидробионтов при неблагоприятном воздействии в %. (мы берем как 0 для бентосных организмов, и 30% для фито и зоопланктона).

Согласно «Методике», расчет ожидаемого вреда осуществляется от:

1. **потери промысловой продуктивности;**
2. **непосредственной гибели промысловых объектов, их икры, личинок, молоди и кормовой базы рыб.**

После подсчета потерь биомассы кормовых организмов производится ее пересчет в биомассу рыбной продукции. Пересчет биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции производится с применением кормовых коэффициентов перевода органического вещества по трофической цепи. Эти коэффициенты разрабатываются научно–исследовательскими организациями на основе натуральных и лабораторных исследований за процессами продуцирования и элиминации органического вещества в пищевых взаимоотношениях гидробионтов.

Пересчет в рыбопродукцию проводится для каждой группы кормовых гидробионтов (фитопланктона, зоопланктона и бентоса) по формуле:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_2}{(k_1 \times 100)},$$

где

B_r - биомасса рыбной продукции, тонн;

Bk – биомасса кормовых гидробионтов, тонн;

P/B – коэффициент продуцирования;

k_1 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбопродукцию;

k_2 – показатель использования кормовой базы рыбами (%).

При исчислении размера компенсации вреда в натуральном выражении при частичной потере рыбных ресурсов водоема или его части, в результате непосредственной гибели икры, личинок, молоди промысловых объектов, рассчитанные величины вреда приводятся к потерям промысловых видов рыб с помощью коэффициента промыслового возврата по формуле:

$$N_i = n_i \times \frac{K_1}{100}, \text{ где:}$$

n_i - величина вреда в натуральном выражении, причиняемого непосредственной гибелью икры, личинок и молоди промысловых объектов;

K_1 - коэффициент промыслового возврата, в процентах согласно [приложению 2](#) к настоящей Методике.

Перевод в денежное выражение осуществляется с учетом стоимости размера возмещения вреда по видам рыб (за один килограмм) и периода оказания негативного влияния с целью определения размера компенсации вреда, согласно формуле:

$$M = d \times c \times y, \text{ где:}$$

M - размер компенсации вреда, в денежном выражении;

d - сумма конечного ущерба, наносимого или нанесенного рыбным ресурсам, в килограммах;

c - стоимость размера возмещения вреда за один килограмм в месячных расчетных показателях согласно настоящей Методике;

y - период негативного воздействия (лет)*.

Примечание: * $y=1$ (1 год=1), при многократном (постоянном) y - соответствует количеству лет негативного воздействия).

Расчет вреда, наносимого рыбным ресурсам от потерь кормовой базы (фитопланктон, зоопланктон и зообентос).

Оценка ущерба, наносимого рыбному хозяйству проведена на основе Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности (далее – Методика).

Определение размера вреда

Согласно «Методике исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности» (далее – Методика) исчисление размера вреда осуществляется в два этапа:

1. Определение размера наносимого вреда в кг или тоннах (N_i);

2. Пересчет биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбопродукции (Br).

Так с учетом того, что вред при сейсморазведочных работах с использованием донных станций (по редкой раскладке) определен по потерям бентоса, были получены следующие результаты:

При сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке)

Потери при выполнении сейсморазведочных работ

Площадь воздействия при выполнении сейсморазведочных работ с донными станциями (по редкой раскладке) составит 199.8 кв. км. (199800000 кв. м.) и 225 кв. км. (225000000 кв. м.), предельный радиус воздействия согласно «Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» (изд-во ВНИРО) составит 5 м (диаметр воздействия, соответственно, 10 м).

Расчет ущерба рыбным ресурсам был посчитан по потере бентосных организмов в натуральном выражении, как наиболее уязвимых при использовании донных станций. Расчет проводился для потерь сельдевых и бычковых, так как для района сейсморазведочных работ согласно ПЭМ, данные сообщества являются наиболее типичными.

Коэффициент выживаемости (K_i) принят за 0%, поскольку при установлении донных станций ожидается гибель бентосных организмов.

Коэффициенты кормовой базы рыб, рекомендованные к применению для Каспийского моря, по бентосу следующие:

P/B , коэффициент продуцирования, - 4;

K_2 , коэффициент кормовой базы – 20;

K_3 , показатель использования кормовой базы, в процентах – 80;

Размерный показатель МРП в 2025 году – 3932.

1. Определение размера наносимого вреда (по бентосу) для площади 199.8 кв. км.:

$$N_i = \Pi_i \times W_o(S_o) \times \frac{(100 - K_i)}{100}$$

Среднее значение биомассы бентоса на планируемом участке сейсморазведочных работ было принято по данным ПЭМ по климатическим сезонам по станциям S10, S11, S13, S14 – 10854 мг/м².

$$10854 \text{ мг/м}^2 * 199800000 \text{ м}^2 * (100-0)/100/1000000 = 216862.92 \text{ кг};$$

2. Пересчет биомассы гидробионтов в биомассу рыбной продукции:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_2}{(k_1 \times 100)}$$

$$216862.92 \text{ кг} * 4 * 80 / (20 * 100) = 34 \text{ 698.0672 кг};$$

3. Расчет размера компенсации вреда:

$$N_i = n_i \times K1/100;$$

$$M = d \times c \times y$$

y – определяется согласно Приложению 4 Методики и для сельдевых равно 0.8.

$$34 \text{ 698.0672 кг} * 0.8 / 100 = 277.584$$

$$277.584 * 0.8 * 3932 / 365 * 97 = 232047.8969 \text{ тенге.}$$

При заборе воды на опреснение для хозяйственно-бытовых нужд работы будут выполняться судне-источнике «LANKARAN», судне-раскладчике типа «ANTARES» и судне-пингеровщике типа катер RIB. Для опреснения будет осуществляться забор воды объемом 888 м³. Потери будут рассчитаны по 100% смертности зоопланктона.

1. Определение размера наносимого вреда (по зоопланктону):

$$N_i = \Pi_i \times W_o(S_o) \times \frac{(100 - K_i)}{100}$$

Среднее значение биомассы зоопланктона на планируемом участке сейсморазведочных работ было принято по данным ПЭМ по климатическим сезонам по станциям S10, S11, S13, S14 – 1077.464 мг/м³.

$1077.464 \text{ мг/м}^3 * 888 \text{ м}^3 * (100-30)/100/1000000 = 0,66975 \text{ кг};$

2. Пересчет биомассы гидробионтов в биомассу рыбной продукции:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_2}{(k_1 \times 100)}$$

$0,66975 \text{ кг} * 30 * 80 / (10 * 100) = 1,607 \text{ кг};$

3. Расчет размера компенсации вреда:

$$M = d \times c \times y$$

y – определяется согласно Приложению 4 Методики и для сельдевых равно 0.8.

$0,012859 * 0.8 * 3932 / 365 * 97 = 10.7497 \text{ тенге.}$

Таким образом, общий размер компенсации вреда при проведении работ на площади 199.8 кв. км составит **232 058.6 тенге**. Общие потери гидробионтов в пересчете на промысловые виды рыб (по сельдевым) составят 34 699,67 кг.

2. Определение размера наносимого вреда (по бентосу) для площади 225 кв. км.:

$$N_i = \Pi_i \times W_o(S_o) \times \frac{(100 - K_i)}{100}$$

Среднее значение биомассы бентоса на планируемом участке сейсморазведочных работ было принято по данным ПЭМ по климатическим сезонам по станциям S10, S11, S13, S14 – 10854 мг/м^2 .

$10854 \text{ мг/м}^2 * 22500000 \text{ м}^2 * (100-30)/100/1000000 = 244215 \text{ кг};$

2. Пересчет биомассы гидробионтов в биомассу рыбной продукции:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_2}{(k_1 \times 100)}$$

$244215 \text{ кг} * 4 * 80 / (20 * 100) = 39074.4 \text{ кг};$

3. Расчет размера компенсации вреда:

$$N_i = n_i \times K1/100;$$

$$M = d \times c \times y$$

y – определяется согласно Приложению 4 Методики и для сельдевых равно 0.8.

$39074.4 \text{ кг} * 0.8 / 100 = 312.595$

$312.595 * 0,8 * 3932 / 365 * 97 = 317 888.5929 \text{ тенге.}$

При заборе воды на опреснение для хозяйственно-бытовых нужд работы будут выполняться судне-источнике «LANKARAN», судне-раскладчике типа «ANTARES» и судне-пингеровщике типа катер RIB. Для опреснения будет осуществляться забор воды объемом 888 м^3 . Потери будут рассчитаны по 100% смертности зоопланктона.

1. Определение размера наносимого вреда (по зоопланктону):

$$N_i = \Pi_i \times W_o(S_o) \times \frac{(100 - K_i)}{100}$$

Среднее значение биомассы зоопланктона на планируемом участке сейсморазведочных работ было принято по данным ПЭМ по климатическим сезонам по станциям S10, S11, S13, S14 – 1077.464 мг/м^3 .

$1077.464 \text{ мг/м}^3 * 888 \text{ м}^3 * (100-30)/100/1000000 = 0.66975 \text{ кг};$

2. Пересчет биомассы гидробионтов в биомассу рыбной продукции:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_2}{(k_1 \times 100)}$$

$0,66975 \text{ кг} \cdot 30 \cdot 80 / (10 \cdot 100) = 1,607 \text{ кг};$

3. Расчет размера компенсации вреда:

$$M = d \times c \times y$$

y – определяется согласно Приложению 4 Методики и для сельдевых равно 0.8.

$0,012859 \cdot 0.8 \cdot 3932 / 365 \cdot 97 = 10.7497 \text{ тенге.}$

Таким образом, общий размер компенсации вреда при работах на площади 225 кв. км. составит **317 899.3 тенге**. Общие потери гидробионтов в пересчете на промысловые виды рыб (по сельдевым) составят **39 076 кг**.

На орнитофауну и тюленей

Воздействие будет в основном обусловлено такими физическими факторами, как: воздушный и подводный шум, вибрация, электромагнитное излучение, световое воздействие. Однако, в связи с тем, что места гнездования аквальных и околоводных птиц чаще всего располагаются на побережье, воздействие на орнитофауну будет носить локальный, кратковременный характер. Интенсивность воздействия будет *низкой*. По результатам проведенных исследований в рамках ПЭМ в районе запланированных сейсморазведочных работ скопления тюленей не обнаружены. Воздействие на них ожидается *низкой значимости*.

1.8.5. Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных

Исходя из данных Отчета ПЭМ по климатическим сезонам за 2024 год, на территории сейсморазведочных работ не отмечено наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных. Соответственно, воздействия оказано не будет.

1.8.6. Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразие, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации

Для снижения воздействия на морскую биотическую среду предусматриваются следующие мероприятия:

- запрет для персонала на любые формы рыболовства, охоты и отлова животных и птиц;
- движение судов по строго определенным маршрутам в обход чувствительных в экологическом отношении участков акватории.
- перевозка жидких и твердых отходов в специальных герметичных контейнерах, исключающих воздействие на биологическую среду во время транспортировки или в случае аварии транспортных средств;
- сведение к минимуму длительности работ, вызывающих повышенные уровни шума и вибрации;
- прекращение или сведение к минимуму испытания скважины в ночное время;
- водозаборные сооружения следует размещать на оптимальной глубине в соответствии с существующими нормами и правилами и оборудовать специальными рыбозащитными устройствами; на водозаборных сооружениях ППБУ должны быть установлены технические устройства для непрерывного контроля эффективности работы рыбозащитных устройств;
- запрет на использование оборудования и аппаратуры, а также судов, ранее работавших в иных водных бассейнах, без проведения экологического обследования во

1.8.8. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Общее количество источников загрязнения составит 14 единиц, из них 11 – организованные, 3 – неорганизованные. Общее количество источников выделения – 20 единиц.

На судне-источнике типа НИС «LANKARAN»:

- Ист. 0001-0002 – главный двигатель (мощность 6000 кВт);
- Ист. 0003-0004 – дизель-генератор (мощность 550 кВт);
- Ист. 0005 – ДЭС (резервный) (мощность 90 кВт);
- Ист. 6001/001 – емкости хранения дизельного топлива;
- Ист. 6001/002 – емкости хранения отработанного масла.
- Ист. 6001/003 – насосы перекачки дизельного топлива;
- Ист. 6001/004 – насос перекачки отработанного масла.

На судне-раскладчике №1 типа НИС «ANTARES»

- Ист. 0006-0007 – главный двигатель (мощность 2206 кВт);
- Ист. 0008-0009 – генератор (мощность 112 кВт);
- Ист. 0010 – ДЭС резервный (мощность 60 кВт);
- Ист. 6002/001 – емкости хранения дизельного топлива;
- Ист. 6002/002 – емкости хранения отработанного масла.
- Ист. 6002/003 – насосы перекачки дизельного топлива;
- Ист. 6002/004 – насос перекачки отработанного масла.

На судне-пингеровщике типа катер RIB:

- Ист. 0011 – ДЭС резервный (мощность двигателя 220 кВт);
- Ист. 6003/001 – емкость хранения дизельного топлива.

В общем, при проведении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке) будет образовано 10 загрязняющих веществ. Общий максимально разовый выброс в атмосферный воздух составит **53.929 г/с** с учетом очистки, валовый выброс за период проведения работ – **320.177 т/год**. Из них:

1 класса опасности: бенз/а/пирен (0.000145536 тонн);

2 класса опасности: азота (IV) диоксид (114.768 тонн), сероводород (0.000180672 тонн), формальдегид (1.40971405 тонн);

3 класса опасности: азота (II) оксид (18.6498 тонн), углерод (5.327822066тонн), сера диоксид (42.68215 тонн);

4 класса опасности: углерод оксид (102.071 тонн), алканы C12-C19 (35.2536141656 тонн);

Без класса опасности: масло минеральное (0.0148394 тонн).

Перечень загрязняющих веществ приведен в **Таблице 1.8.2**.

Таблица 1.8.2. Перечень загрязняющих веществ при сейсморазведочных работах с использованием донных станций по редкой раскладке

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м ³	ПДКм.р., мг/м ³	ПДКс.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности и ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-									

0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.2	0.04	2	19.295733332	114.768	2869.2
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.4	0.06	3	3.135556668	18.6498	310.83
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.15	0.05	3	0.882834279	5.327822066	106.556441
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.5	0.05	3	6.945444442	42.68215	853.643
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.008		2	0.0006496028	0.0003208184	0.0401023
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	5	3	4	17.238166667	102.071	34.0236667
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)		0.000001	1	0.000026776	0.000145536	145.536
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.05	0.01	2	0.246423639	1.40971405	140.971405
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)			0.05	0.03398	0.0148394	0.296788
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	1		4	6.1499398132	35.2536141656	35.2536142
	В С Е Г О :				53.928755219	320.177406036	4496.35102

Примечания: 1. В колонке 9: "М" - выброс ЗВ, т/год; при отсутствии ЭНК используется ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ

2. Способ сортировки: по возрастанию кода ЗВ (колонка 1)

В перечне выбрасываемых загрязняющих веществ от судовых двигателей имеются вещества, обладающие эффектом суммации (**Таблица 1.8.3**).

Таблица 1.8.3. Вещества, обладающие эффектом суммации

Номер группы суммации	Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	2	3
Площадка:01		

07(31)	0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
37(39)	0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)
	1325	Формальдегид (Метаналь) (609)
44(30)	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)
Примечание: В колонке 1 указан порядковый номер группы суммации по Приложению 1 к СП, утвержденным Постановлением Правительства РК от 25.01.2012 №168.		
После него в круглых скобках указывается служебный код групп суммаций, использовавшийся в предыдущих сборках ПК ЭРА.		

Однако в связи с тем, что вещества, обладающие эффектом суммации, не нормируются в соответствии с приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 г. № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций», вещества, обладающие эффектом суммации, не учитывались при расчете рассеивания.

1.8.9. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Таблица 1.8.4. Параметры выбросов загрязняющих веществ при проведении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке)

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
		Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)						Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника	2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	X1	Y1	X2	Y2							г/с	мг/нм ³	т/год		
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	
Площадка 1																										
001		Главный двигатель "LANKARAN"	1	2328		0001	6	0.2	37.46	1.1768406	400	-109.337	255.29								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	4.48	9384.536	27.37728	2025
																						0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.728	1524.987	4.448808

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26
												точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника	2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	X1	Y1							X2	Y2	г/с	
		3	4						10	11	12														
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
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.166666667	349.127	1.047596508	2025
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	2.333333333	4887.779	14.6664	2025
																				0337	Углерод оксид (Окись)	4.416666667	9251.867	26.8884	2025

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14						15	16	23		24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)													
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	
																						(Углеродороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)				
001		Главный двигатель "LANKAR AN"	1	2328		0002	6	0.2	37.46	1.1768406	400	109337	25529							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	4.48	9384.536	27.37728	2025	

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26			
		3	4						10	11	12	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	13							14	15	16		23	24	25
												X1	Y1															
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			
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.728	1524.987	4.448808	2025			
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.16666667	349.127	1.047596508	2025			
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый)	2.333333333	4887.779	14.6664	2025			

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	Выбросы загрязняющего вещества			26			
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14						15	16	23		24	25	
												X1	Y1														X2
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		
																						газ, Сера (IV) оксид) (516)					
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	4.41666667	9251.867	26.8884	2025
																						0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000005233	0.011	0.00002444	2025
																						1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.04761667	99.746	0.279370476	2025

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с		мг/нм ³
		X1	Y1						X2	Y2																
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	
001		Дизель-генератор "LANKARAN"	1	2328		0003	6	0.2	37.46	1.1768406	400	109	255	37							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.469333333	983.142	1.96672	2025
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.076266667	159.761	0.319592	2025
																					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.021825833	45.720	0.08780022	2025
																					0330	Сера диоксид	0.183333333	384.040	0.76825	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	Выбросы загрязняющего вещества			26	
												точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника	2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	X1	Y1										X2
		3	4						10	11	12										г/с	мг/нм ³	т/год		
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
																					(Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)				
																				0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.47361111	992.103	1.99745	2025
																				0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000000523	0.001	0.000003073	2025

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												X1	Y1														
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		
																				1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.00523875	10.974	0.021950439	2025		
																				2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель	0.126587083	265.170	0.526799781	2025		

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кoeffициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника								г/с	мг/нм ³	т/год		
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	X1											Y1
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	
																					РПК-265П) (10)					
001	Дизель-генератор "LANKARAN"	1	2328		0004	6	0.2	37.46	1.1768406	400	-	109337	25529								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.469333333	983.142	1.96672	2025
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.076266667	159.761	0.319592	2025
																					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.021825833	45.720	0.08780022	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)														
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		
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.18333333	384.040	0.76825	2025	
																					0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.47361111	992.103	1.99745	2025	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-	0.000000523	0.001	0.000003073	2025	

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)														
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		
																					черный) (583)						
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.03	726.9 29	0.135	2025	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0775	1877. 901	0.351	2025	

1	2	3		5	6	7	8	9	10			11				17	18	19	20	21	22	23			26								
		Источники выделения загрязняющих веществ	Число часов работы в году						Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке									Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества	
													Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С							X1	Y1	X2									Y2
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								
																				0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.00000086	0.002	0.00000054	2025								
																				1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.00085725	20.772	0.00385722	2025								
																				2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные)	0.02071425	501.927	0.09257139	2025								

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с		мг/нм ³
		X1	Y1						X2	Y2	г/с				мг/нм ³							т/год				
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	
002		Главный двигатель "ANTARES" (судно-раскладчик)	1	2328		0006	6	0.2	37.14	1.1667875	400	109337	25529								0301	С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П (10)	4.117866667	8700.274	25.7404	2025
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.669153333	1413.795	4.182815	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26	
												точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника	2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	X1	Y1							X2	Y2	г/с		мг/нм ³
		Наименование	Количество, шт.						Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °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	
																					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.214472222	453.139	1.37895	2025
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.857888889	1812.557	5.5158	2025
																					0337	Углерод оксид (Окись)	3.247722222	6861.823	20.2246	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точного		15	16						23	24	25			
												конца линейного источника /центра площадки источника	2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника												X1	Y1
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	
																					углерода, Угарный газ) (584)					
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000006741	0.014	0.000041369	2025
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.061277778	129.468	0.36772	2025
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/	1.470666667	3107.241	9.193	2025

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точного							2-го конца линейного источника / центра площадки источника		г/с		мг/нм ³
		X1	Y1						X2	Y2																
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	
																					(Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)					
002		Главный двигатель "ANTARES" (судно-	1	2328		0007	6	0.2	37.14	1.1667875	400	109337	25529								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	4.117866667	8700.274	25.7404	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)														
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		
		раскладчик)																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.669153333	1413.795	4.182815	2025		
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.214472222	453.139	1.37895	2025		
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый)	0.857888889	1812.557	5.5158	2025		

1	2	3		5	6	7	8	9	10			11				17	18	19	20	21	22	23			26									
		Источник выделения загрязняющих веществ	Число часов работы в году						Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке									Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества	Год достижения НДВ	
													Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С							X1	Y1	X2										Y2
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									
																						газ, Сера (IV) оксид) (516)												
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	3.247722	6861.823	20.2246	2025								
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000006741	0.014	0.000041369	2025								
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.061277778	129.468	0.36772	2025								

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26
		3	4						10	11	12	точного		15	16							23	24	25	
												X1	Y1												
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
																				2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	1.47066667	3107.241	9.193	2025

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												X1	Y1														
002	Генератор "ANTARES" (судно-раскладчик)	1	2328	0008	6	0.2	37.14	1.1667875	400	109337	25529	-							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.238933333	504.821	1.7536	2025			
																			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.038826667	82.033	0.28496	2025			
																			0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.015555556	32.866	0.1096	2025			
																			0330	Сера диоксид	0.037333333	78.878	0.274	2025			

Производство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с	
		X1	Y1						X2	Y2	23				24							25			
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
																				1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.003733333	7.888	0.0274	2025
																				2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель	0.090222222	190.623	0.6576	2025

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кoeffициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с		мг/нм ³
		X1	Y1						X2	Y2	г/с				мг/нм ³							т/год				
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	
																					РПК-265П (10)					
002	Генератор "ANTARES" (судно-раскладчик)	1	2328		0009	6	0.2	11.01	0.3458894	400	-	109337	25529								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.238933333	504.821	1.7536	2025
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.038826667	82.033	0.28496	2025
																					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.015555556	32.866	0.1096	2025

1	2	Источник выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)														
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		
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.037333333	78.878	0.274	2025	
																					0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.192888889	407.538	1.4248	2025	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-	0.000000373	0.0008	0.000003014	2025	

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												точностного источника /1-го конца линейного источника /центра площадного источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/нм ³	т/год		
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	X1											Y1
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	
002		ДЭС (резервный) "ANTARES" (судно-раскладчик)	1	2328		0010	6	0.2	37.14	1.1667875	400	109337	25529													

1	2	3		5	6	7	8	9	10			11				17	18	19	20	21	22	23			26									
		Источник выделения загрязняющих веществ	Число часов работы в году						Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке									Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества	Год достижения НДВ	
													Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С							X1	Y1	X2										Y2
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									
																						0330	0.018333333	38.735	0.0945	2025								
																						0337	0.12	253.537	0.63	2025								

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26		
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		13	14							15	16	23		24	25
												X1	Y1														
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		
																				0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000000 217	0.000 5	0.000001 155	2025		
																				1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0025	5.282	0.0126	2025		
																				2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные)	0.06	126.7 69	0.315	2025		

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кoeffициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												точностно		2-го конца линейно								г/с	мг/нм ³	т/год		
		Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)						Температура смеси, °С	X1	Y1	X2	Y2													
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	
003		Лодочный мотор катера типа RIB	1	188		0011	6	0.2	37.14	1.1667875	400	109337	25529								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.46933333	991.613	0.024	2025
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.07626667	161.137	0.0039	2025

Прои- з- водст- во	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ			
									Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке		точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника								2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с		мг/нм ³	т/год	
		Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)						Температура смеси, °С	X1	Y1	X2							Y2						
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
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.03055556	64.558	0.0015	2025
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.07333333	154.939	0.00375	2025
																				0337	Углерод оксид (Окись)	0.37888889	800.521	0.0195	2025

1	2	3		5	6	7	8	9	10			11				17	18	19	20	21	22	23			26									
		Источник выделения загрязняющих веществ	Число часов работы в году						Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке									Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества	Год достижения НДВ	
													Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С							X1	Y1	X2										Y2
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									
																						углерода, Угарный газ) (584)												
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.000000733	0.002	0.000000041	2025								
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.007333333	15.494	0.000375	2025								
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/	0.177222222	374.437	0.009	2025								

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ	
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с		мг/нм ³
		X1	Y1						X2	Y2																
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	
																					(Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)					
001	Емкости дизельного топлива "LANKARAN"	8	2328			6001	2				42.8	0	0	1	1						0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.000382387		0.000165886	2025
		2	2328																		2735	Масло минеральное	0.022545		0.009966	2025

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	Выбросы загрязняющего вещества			26			
		3	4						10	11	12	точного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника	13						14	15	16		23	24	25
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)														
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		
		Емкости отработанного масла "LANKARAN"	8	120																	нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)						
		Насосы перекачки дизельного топлива "LANKARAN"	2	120																2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на	0.136184 612		0.059079 114	2025		

Проектное водство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке				Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ
													точностного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника								X1	Y1	X2	
		Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р= 101.3 кПа)						Температура смеси, °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	
		ного масла "LANKARAN"																			С); Растворитель РПК-265П) (10)					
002		Емкости дизельного топлива "ANTARES"	1	2328																	0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.000258067		0.00015274	2025
		Емкости отработанного масла "ANTARES"	1	2328		6002	2				42.8	0	0	1	1						2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)	0.011435		0.0048734	2025
			2	120																						

1	2	Источники выделения загрязняющих веществ		5	6	7	8	9	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				17	18	19	20	21	22	Выбросы загрязняющего вещества			26	
		3	4						10	11	12	точного		15	16							23	24	25		
												конца /1-го	конца /2-го													конца /1-го
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	
		Насосы перекачки дизельного топлива "ANTARES"	1	120						Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	X1	Y1	X2	Y2					2754	Алканы C12-C19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)	0.091908932		0.05439726	2025

Производство	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке				Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кэффициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ
													точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника		2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника								X1	Y1	X2	
		Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м ³ /с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)						Температура смеси, °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	
003		Емкость для хранения дизельного топлива катера типа RIB	1	188		6004	2				42.8	0	0	1	1					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (S18)	0.000009147		0.0000021924	2025	
																				2754	Алканы C12-C19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель	0.003257852		0.0007808076	2025	

Прои- з- водст- во	Цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Число часов в работе в году	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбросов на карте-схеме	Высота источника выбросов, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из трубы при максимальной нагрузке			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок, тип и мероприятия по сокращению выбросов	Вещество, по которому производится газоочистка	Кoeffициент обеспечения газоочисткой, %	Среднеэксплуатационная степень очистки/максимальная степень очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющего вещества			Год достижения НДВ
												Скорость, м/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Объемный расход, м3/с (Т = 293.15 К, Р = 101.3 кПа)	Температура смеси, °С	точечного источника /1-го конца линейного источника /центра площадки источника							2-го конца линейного источника /длина, ширина площадки источника		г/с	
		X1	Y1						X2	Y2															
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
																					РПК-265П (10)				

1.8.10. Результаты расчетов уровня загрязнения атмосферы

Расчет валовых выбросов а также карты расчета рассеивания приведены в **Приложениях**. Для оценки влияния выбросов загрязняющих веществ на качество атмосферного воздуха при производственной деятельности на участке Аль-Фараби, в соответствии с действующими нормами проектирования в Республике Казахстан, используется метод математического моделирования. Моделирование рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы проведено на программном комплексе «ЭРА Версия 3.0», реализующей основные требования и положения «Методики расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий» (приложение № 18 к приказу Министра ОСиВР РК №221-п от 12.06.2014 г.).

Для проведения расчетов рассеивания у РГП на ПХВ «Казгидромет» была запрошена метеорологическая информация по ГСМ Актау за 2024 г. (**Таблица 1.8.5.**).

Также, согласно предоставленным данным, скорость ветра, повторяемость превышения которой за год составляет 5%, - 9 м/с. Минимальная температура воздуха самого холодного месяца (декабрь) составляла минус 9.7°С, самого теплого - +38,4°С.

Для проведения расчета рассеивания были использованы средние значения за 2024 гг.

Таблица 1.8.5. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере Мангистауской области

Наименование характеристик	Величина
1	2
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град.С	38.4
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), град С	-9.7
Среднегодовая роза ветров, %	
С	14
СВ	17
В	22
ЮВ	9
Ю	4
ЮЗ	5
З	19
СЗ	8
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3.2
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	9

В связи с отсутствием стационарных и эпизодических наблюдений за состоянием атмосферного воздуха на участке Аль-Фараби, представить данные о современном состоянии воздушной среды невозможно (**Приложение**).

Также при выполнении ПЭМ по климатическим сезонам было установлено, что фактические концентрации загрязняющих веществ в подавляющем большинстве находились ниже нижнего порога диапазона обнаружения концентраций по СТ РК 2.302-2021. Расчет рассеивания для был проведен без учета фоновых концентраций

Расчет рассеивания был проведен по всему перечню загрязняющих веществ, выбрасываемых при сейсморазведочных работах с использованием донных станций по редкой раскладке.

Ввиду общей площади планируемых сейсморазведочных работ (200 и 225 кв. км) расчетный прямоугольник был принят 175860*97700 м (расчетный шаг – 9770 м). Предварительно был проведен расчет рассеивания по расчетному прямоугольнику для определения расчетной области воздействия, однако концентрации загрязняющих веществ оказались ниже 1 ПДК, и область воздействия не была определена.

Для установления нормативов допустимых выбросов расчет рассеивания был так же проведен по санитарно-защитной зоне, радиус которой был равен 1 000 м в соответствии с требованиями Приказа и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № КР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека»». СЗЗ была построена от площадки планируемых сейсморазведочных работ.

Таким образом, было установлено, что наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха будет вносить азота диоксид, концентрации которого составят **0.0252441 ПДК (0.0050488 мг/м³)** на границе санитарно-защитной зоны. Источником, наибольшего вклада в уровень загрязнения, является ист. 0001 (главный двигатель судна-источника «LANKARAN»), ист. 0002 (главный двигатель судна-источника «LANKARAN») и ист. 0006 (главный двигатель судно-раскладчика «ANTARES»).

Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ приведен в **Приложении**.

Карты расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ приведены в **Приложении**.

Таблица 1.8.7. Перечень источников, дающих наибольший вклад в уровень загрязнения при сейсморазведочных работах

Код вещества / группы суммации	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м ³		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	на границе санитарно - защитной зоны	в жилой зоне X/Y	на границе СЗЗ X/Y	№ ист.	% вклада		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Существующее положение (2025 год.)									
Загрязняющие вещества:									
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.3721904/0.0744381		-105551/ 28926	0001 0002 0006		23.2 23.2 21.4	Судно-источник Судно-источник Судно-раскладчик
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0.0536939/0.026847		-105551/ 28926	0001 0002 0006		33.6 33.6 12.3	Судно-источник Судно-источник Судно-раскладчик
Группы суммации:									
07(31) 0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.4258843		-105551/ 28926	0001 0002 0006		24.5 24.5 20.3	Судно-источник Судно-источник Судно-раскладчик
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)								

44(30) 0330	Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)		0.0540928		-105551/ 28926	0001 0002 0006		33.4 33.4 12.2	Судно-источник Судно-источник Судно-раскладчик
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)								

1.8.11. Предложения по нормативам допустимых выбросов

Нормативы допустимых выбросов были определены для всех трех, рассматриваемых в настоящем проекте методов проведения сейсморазведочных работ, однако НДС предлагается установить по наибольшему воздействию, определенному в ходе проведенных расчетов – на сейсморазведочные работы буксируемыми косами (с двумя ортогональными азимутами) – **Таблица 1.8.8.**

Таким образом, предлагается установить нормативы допустимых выбросов в 53.928755219 г/с, 320.177406036 тонн/год.

Нормативы допустимых выбросов при сейсморазведочных работах с использованием донных станций (по редкой раскладке)

Таблица 1.8.2. Нормативы допустимых выбросов при сейсморазведочных работах с использованием донных станций (по редкой раскладке)

Производство цех, участок	Номер источника	Нормативы выбросов загрязняющих веществ						год достижения НДС
		существующее положение на 2025 год		на 2025 год		Н Д В		
		г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	
Код и наименование загрязняющего вещества								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
**0301, Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)								
Организованные источники								
Судно-источник	0001	-	-	4.48	27.37728	4.48	27.37728	2025
Судно-источник	0002	-	-	4.48	27.37728	4.48	27.37728	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.469333333	1.96672	0.469333333	1.96672	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.469333333	1.96672	0.469333333	1.96672	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.0768	0.3456	0.0768	0.3456	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	4.117866667	25.7404	4.117866667	25.7404	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	4.117866667	25.7404	4.117866667	25.7404	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.238933333	1.7536	0.238933333	1.7536	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.238933333	1.7536	0.238933333	1.7536	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.137333333	0.7224	0.137333333	0.7224	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.469333333	0.024	0.469333333	0.024	2025
Итого:		-	-	19.295733332	114.768	19.295733332	114.768	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	19.295733332	114.768	19.295733332	114.768	2025
**0304, Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)								
Организованные источники								
Судно-источник	0001	-	-	0.728	4.448808	0.728	4.448808	2025
Судно-источник	0002	-	-	0.728	4.448808	0.728	4.448808	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.076266667	0.319592	0.076266667	0.319592	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.076266667	0.319592	0.076266667	0.319592	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.01248	0.05616	0.01248	0.05616	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	0.669153333	4.182815	0.669153333	4.182815	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	0.669153333	4.182815	0.669153333	4.182815	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.038826667	0.28496	0.038826667	0.28496	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.038826667	0.28496	0.038826667	0.28496	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.022316667	0.11739	0.022316667	0.11739	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.076266667	0.0039	0.076266667	0.0039	2025
Итого:		-	-	3.135556668	18.6498	3.135556668	18.6498	2025

Всего по загрязняющему веществу:		-	-	3.135556668	18.6498	3.135556668	18.6498	2025
**0328, Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)								
О р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
Судно-источник	0001	-	-	0.166666667	1.047596508	0.166666667	1.047596508	2025
Судно-источник	0002	-	-	0.166666667	1.047596508	0.166666667	1.047596508	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.021825833	0.08780022	0.021825833	0.08780022	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.021825833	0.08780022	0.021825833	0.08780022	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.0035715	0.01542861	0.0035715	0.01542861	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	0.214472222	1.37895	0.214472222	1.37895	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	0.214472222	1.37895	0.214472222	1.37895	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.015555556	0.1096	0.015555556	0.1096	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.015555556	0.1096	0.015555556	0.1096	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.011666667	0.063	0.011666667	0.063	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.030555556	0.0015	0.030555556	0.0015	2025
Итого:		-	-	0.882834279	5.327822066	0.882834279	5.327822066	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	0.882834279	5.327822066	0.882834279	5.327822066	2025
**0330, Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид)								
О р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
Судно-источник	0001	-	-	2.333333333	14.6664	2.333333333	14.6664	2025
Судно-источник	0002	-	-	2.333333333	14.6664	2.333333333	14.6664	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.183333333	0.76825	0.183333333	0.76825	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.183333333	0.76825	0.183333333	0.76825	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.03	0.135	0.03	0.135	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	0.857888889	5.5158	0.857888889	5.5158	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	0.857888889	5.5158	0.857888889	5.5158	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.037333333	0.274	0.037333333	0.274	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.037333333	0.274	0.037333333	0.274	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.018333333	0.0945	0.018333333	0.0945	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.073333333	0.00375	0.073333333	0.00375	2025
Итого:		-	-	6.945444442	42.68215	6.945444442	42.68215	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	6.945444442	42.68215	6.945444442	42.68215	2025
**0333, Сероводород (Дигидросульфид) (518)								
Н е о р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
Судно-источник	6001	-	-	0.0003823876	0.000165886	0.0003823876	0.000165886	2025
Судно-раскладчик	6002	-	-	0.0002580676	0.00015274	0.0002580676	0.00015274	2025
Судно-пингеровщик	6003	-	-	0.0000091476	0.0000021924	0.0000091476	0.0000021924	2025
Итого:		-	-	0.0006496028	0.0003208184	0.0006496028	0.0003208184	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	0.0006496028	0.0003208184	0.0006496028	0.0003208184	2025
**0337, Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)								
О р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
Судно-источник	0001	-	-	4.416666667	26.8884	4.416666667	26.8884	2025
Судно-источник	0002	-	-	4.416666667	26.8884	4.416666667	26.8884	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.473611111	1.99745	0.473611111	1.99745	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.473611111	1.99745	0.473611111	1.99745	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.0775	0.351	0.0775	0.351	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	3.247722222	20.2246	3.247722222	20.2246	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	3.247722222	20.2246	3.247722222	20.2246	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.192888889	1.4248	0.192888889	1.4248	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.192888889	1.4248	0.192888889	1.4248	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.12	0.63	0.12	0.63	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.378888889	0.0195	0.378888889	0.0195	2025
Итого:		-	-	17.238166667	102.071	17.238166667	102.071	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	17.238166667	102.071	17.238166667	102.071	2025
**0703, Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)								
О р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
Судно-источник	0001	-	-	0.000005233	0.000024444	0.000005233	0.000024444	2025

Судно-источник	0002	-	-	0.000005233	0.000024444	0.000005233	0.000024444	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.000000523	0.000003073	0.000000523	0.000003073	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.000000523	0.000003073	0.000000523	0.000003073	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.000000086	0.000000054	0.000000086	0.000000054	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	0.000006741	0.000041369	0.000006741	0.000041369	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	0.000006741	0.000041369	0.000006741	0.000041369	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.000000373	0.000003014	0.000000373	0.000003014	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.000000373	0.000003014	0.000000373	0.000003014	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.000000217	0.000001155	0.000000217	0.000001155	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.000000733	0.000000041	0.000000733	0.000000041	2025
Итого:		-	-	0.000026776	0.000145536	0.000026776	0.000145536	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	0.000026776	0.000145536	0.000026776	0.000145536	2025
**1325, Формальдегид (Метаналь) (609)								
Организованные источники								
Судно-источник	0001	-	-	0.047616667	0.279370476	0.047616667	0.279370476	2025
Судно-источник	0002	-	-	0.047616667	0.279370476	0.047616667	0.279370476	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.00523875	0.021950439	0.00523875	0.021950439	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.00523875	0.021950439	0.00523875	0.021950439	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.00085725	0.00385722	0.00085725	0.00385722	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	0.061277778	0.36772	0.061277778	0.36772	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	0.061277778	0.36772	0.061277778	0.36772	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.003733333	0.0274	0.003733333	0.0274	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.003733333	0.0274	0.003733333	0.0274	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.0025	0.0126	0.0025	0.0126	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.007333333	0.000375	0.007333333	0.000375	2025
Итого:		-	-	0.246423639	1.40971405	0.246423639	1.40971405	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	0.246423639	1.40971405	0.246423639	1.40971405	2025
**2735, Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)								
Неорганизованные источники								
Судно-источник	6001	-	-	0.022545	0.009966	0.022545	0.009966	2025
Судно-раскладчик	6002	-	-	0.011435	0.0048734	0.011435	0.0048734	2025
Итого:		-	-	0.03398	0.0148394	0.03398	0.0148394	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	0.03398	0.0148394	0.03398	0.0148394	2025
**2754, Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265II)								
Организованные источники								
Судно-источник	0001	-	-	1.14285	6.983993016	1.14285	6.983993016	2025
Судно-источник	0002	-	-	1.14285	6.983993016	1.14285	6.983993016	2025
Судно-источник	0003	-	-	0.126587083	0.526799781	0.126587083	0.526799781	2025
Судно-источник	0004	-	-	0.126587083	0.526799781	0.126587083	0.526799781	2025
Судно-источник	0005	-	-	0.02071425	0.09257139	0.02071425	0.09257139	2025
Судно-раскладчик	0006	-	-	1.470666667	9.193	1.470666667	9.193	2025
Судно-раскладчик	0007	-	-	1.470666667	9.193	1.470666667	9.193	2025
Судно-раскладчик	0008	-	-	0.090222222	0.6576	0.090222222	0.6576	2025
Судно-раскладчик	0009	-	-	0.090222222	0.6576	0.090222222	0.6576	2025
Судно-раскладчик	0010	-	-	0.06	0.315	0.06	0.315	2025
Судно-пингеровщик	0011	-	-	0.177222222	0.009	0.177222222	0.009	2025
Итого:		-	-	5.918588416	35.139356984	5.918588416	35.139356984	2025
Неорганизованные источники								
Судно-источник	6001	-	-	0.1361846124	0.059079114	0.1361846124	0.059079114	2025
Судно-раскладчик	6002	-	-	0.0919089324	0.05439726	0.0919089324	0.05439726	2025
Судно-пингеровщик	6003	-	-	0.0032578524	0.0007808076	0.0032578524	0.0007808076	2025
Итого:		-	-	0.2313513972	0.1142571816	0.2313513972	0.1142571816	2025
Всего по загрязняющему веществу:		-	-	6.1499398132	35.2536141656	6.1499398132	35.2536141656	2025
Всего по объекту:		-	-	53.928755219	320.177406036	53.928755219	320.177406036	
Из них:								
Итого по организованным источникам:		-	-	53.662774219	320.047988636	53.662774219	320.047988636	
Итого по неорганизованным		-	-	0.265981	0.1294174	0.265981	0.1294174	

источникам:							
-------------	--	--	--	--	--	--	--

1.8.12. Мероприятия по регулированию выбросов в периоды особо неблагоприятных метеорологических условий

В соответствии с Приложением 40 к приказу Министра охраны окружающей среды от 29 ноября 2010 г. №298 «Методика по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» мероприятия по регулированию выбросов в период особо НМУ разрабатываются для объектов I и II категории.

Предотвращению опасного загрязнения воздуха в периоды неблагоприятных метеоусловий (НМУ) способствует регулирование выбросов или их кратковременное снижение. В периоды НМУ максимальная приземная концентрация примеси может увеличиться в 1,5-2,0 раза.

Проведение мероприятий при НМУ позволит не допустить в эти периоды возникновения высоких уровней загрязнения атмосферы при заблаговременном прогнозировании таких условий и своевременном сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу.

Определение периода действия и режима НМУ находится в ведении органов Казгидромета. В обязанности этих органов входит оповещение предприятия о наступлении и завершении периода НМУ и режима НМУ.

В соответствии с требованиями «Методики по регулированию выбросов при НМУ» (Приложение 40 к приказу МООС РК от 29.11.2010 г. № 298) мероприятия по регулированию выбросов разрабатываются на всех предприятиях, имеющих источники выбросов вредных веществ в атмосферу.

Регулирование выбросов в периоды НМУ при проведении разведочных работ на участке «Аль-Фараби», расположенного на значительном расстоянии от населенных мест, нецелесообразно, так как согласно Методике по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях (Приложение 40 к приказу МООС РК от 29.11.2010 г. № 298) мероприятия по сокращению выбросов ЗВ в периоды НМУ разрабатывают предприятия, имеющие стационарные источники выбросов, расположенные в населенных пунктах, где подразделениями Казгидромета проводятся или планируется прогнозирование НМУ.

На случай возможного прогнозирования НМУ на следующих стадиях проектирования в разделах ОВОС к проектной документации и в Проектах нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу будет разработан план мероприятий по снижению выбросов ЗВ при наступлении неблагоприятных метеорологических условий. В периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предприятие обязано осуществлять временные мероприятия по дополнительному снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Мероприятия осуществляются после заблаговременного получения предупреждения от органов гидрометеослужбы, в котором указываются продолжительность НМУ, ожидаемое увеличение приземных концентраций вредных веществ.

1.8.13. Контроль за соблюдением нормативов допустимых выбросов

Производственный контроль в области охраны окружающей среды на предприятии проводится в соответствии с Экологическим Кодексом Республики Казахстан, с целью установления воздействия деятельности объектов предприятия на окружающую среду,

предупреждение, а также для принятия мер по устранению выявленных нарушений природоохранного законодательства.

Целью производственного экологического контроля является: получение достоверной информации для принятия решений в отношении экологической политики природопользователя, целевых показателей качества окружающей среды и инструментов регулирования производственных процессов, потенциально оказывающих воздействие на окружающую среду.

Система контроля охраны окружающей среды представляет собой совокупность организационных, технических, методических и методологических мероприятий, направленных на выполнение требований законодательства в области охраны окружающей среды, в том числе на обеспечение действенного контроля за соблюдением нормативов выбросов.

Контроль производственного процесса на предприятии включает в себя наблюдения за параметрами технологического процесса, заключающийся в соблюдении системы мер безопасности, условий технологического регламента данных процессов (правил технической эксплуатации).

Мониторинг эмиссий (выбросов загрязняющих веществ) будет проводиться на источниках, перечень и определяемые вещества которых указаны в план-графике. Полученные результаты измерений должны сравниваться с нормативами НДВ по каждому веществу. Мониторинг эмиссий осуществляется аккредитованной лабораторией на договорной основе.

Мониторинг воздействия деятельности предприятия на загрязнение атмосферного воздуха проводится на организованных передвижных постах наблюдений, расположенных на территории предприятия и границе санитарно-защитной зоны. На границе СЗЗ концентрации вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух с территории предприятия, не должны превышать величину санитарных показателей, разработанных для населенных пунктов (ПДК). Для наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха замеры необходимо делать на границе СЗЗ по румбам ветров, обязательно учитывая подветренную сторону. При разметке постов контроля загрязнения атмосферного воздуха учитываются источники загрязнения, их расположение, скорость и направление ветра.

1.8.14. Воздействие на почвы

Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D на участке «Аль-Фараби» осуществляется исключительно в акватории Каспийского моря и не предполагает прямого контакта с почвенно-растительным покровом суши.

В зону выполнения работ входят:

- Морская поверхность и дно на глубинах от 100 до 500 м.

Временное использование специализированных научно-исследовательских судов и оборудования (донных приёмников и источников сейсмического сигнала).

Влияние на почвы исключается по следующим причинам:

- Работы не ведутся на суше, в том числе не предполагается обустройство баз, складов, полевых лагерей;
- Транспортировка, разгрузка, размещение оборудования и экипажа осуществляется с использованием морских судов, не взаимодействующих с прибрежной территорией;

– Используемые материалы (топливо, ГСМ, отходы) хранятся и утилизируются исключительно в пределах судов, либо передаются на специализированные приемные пункты в портах.

Таким образом, влияние на почвенный покров отсутствует, что подтверждается как проектной документацией, так и методикой выполнения работ.

1.8.15. Воздействие на недра

На участке проектируемого объекта отсутствуют разведанные и числящиеся на государственном балансе РК запасы твердых, общераспространенных полезных ископаемых и подземных вод.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- использование недр в соответствии с требованиями экологического законодательства РК;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательств государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов;
- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов.

Проектируемые сейсморазведочные работы МОГТ-3D на участке «Аль-Фараби» относятся к категории геофизических исследований, направленных на уточнение геологического строения недр и оценку перспектив нефтегазоносности, без осуществления бурения или отбора твердых пород. Работы планируются в пределах установленного контрактного участка недропользования согласно Контракту № 4914-УВС МЭ от 19.05.2021 г.

Механическое воздействие на недра отсутствует — не применяются бурение, взрывные работы, вскрытие пластов или скважинное оборудование.

В период эксплуатации проектируемого объекта отрицательного воздействия на недра оказываться не будет, также не нарушает их физическую целостность и способствует рациональному освоению и охране недропользования

1.8.16. Оценка факторов физического воздействия

Факторы физического воздействия на окружающую среду могут быть следующими: воздушный шум, подводный шум, вибрация, электромагнитное излучение и световое воздействие.

Основными источниками физического воздействия будут выступать флот и оборудование, которое непосредственно будет использоваться при выполнении сейсморазведочных работ. Воздушный шум будет сопровождаться работой судовых двигателей.

Подводный шум будет обусловлен работой пневмоисточников, т. е. кратковременного выброса сжатого воздуха под высоким давлением внутри излучателя в воду, а также работой гребных винтов судна.

Согласно «Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» диапазон частот пневмоисточников ориентировочно составляет 100-1500 Гц, шум от кавитации гребного винта может варьировать от 50 до 150 Гц. Поскольку кавитационный шум состоит из большого числа хаотических слабых звуковых импульсов, возникающих при схлопывании пузырьков, он имеет непрерывный

спектр. На высоких частотах спектральный уровень кавитационного шума уменьшается с частотой со скоростью 6 дБ на октаву или около 20 дБ на декаду.

Таблица 1.8.3. Предельно допустимые уровни вибрации на судах при выполнении сейсморазведочных работ

Наименование судна	Корректированные ПДУ вибрации			
	виброускорение		виброскорость	
	м/с ²	дБ отн. 10 ⁻⁶ м/с ²	мм/с	дБ отн. 5· 10 ⁻⁸ м/с
1. Энергетическое отделение				
С безвахтенным обслуживанием	0,4230	63	8,880	105
С периодическим обслуживанием	0,3000	60	6,300	102
С постоянной вахтой	0,1890	56	3,970	98
Изолированные посты управления (ЦУП)	0,1890	56	3,970	98
2. Производственные помещения	0,1890	56	3,970	98
3. Служебные помещения	0,1340	53	2,810	95
4. Общественные помещения, кабины и салоны в жилых помещениях	0,0946	50	1,990	92
5. Спальные и медицинские помещения судов I и II категорий	0,0672	47	1,410	89
6. Жилые помещения судов III категории	0,0946	50	1,990	92
7. Жилые помещения (для отдыха подвахты) судов IV категории	0,1340	53	2,810	95

Воздействие вибрации от судов в целом будет локальным в случае соблюдения требований, указанных в ГОСТ 12.1.012-2014 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования».

Электромагнитное излучение будет обусловлено системами морской радиосвязи, навигационными системами, электрическими машинами, но в целом воздействие будет носить незначительный характер.

Световое воздействие могут оказывать сигнальные огни, установленные на судне. Сигнальные огни устанавливаются в условиях низкой видимости и в темное время суток. Количество и схема расположения сигнальных огней зависит от категории судна. Свет может привлекать птиц, пролетающих в районе планируемых сейсморазведочных работ, но в целом, световое воздействие будет незначительным.

1.9. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы в рамках намечаемой деятельности, в том числе отходов, образуемых в результате осуществления утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования

Определения объемов образования отходов выполнено на основании приложения № 16 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө. Наименования видов отходов и кодов отходов приняты в соответствии с «Классификатором отходов», утвержденного приказом и. о. МЭГПР РК от 6 августа 2021 года № 314.

Таблица 1.9. Информация по отходам производства и потребления

№ п/п	Код отхода по Классификатору отходов	Наименование отхода	Вид операции, которому подвергается отход
1	200301	Смешанные коммунальные отходы	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
2	200525	Пищевые масла и жиры	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
3	180104	Отходы, сбор и размещение которых не подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (например, перевязочные материалы, гипс, белье, одноразовая одежда, подгузники)	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
4	200121*	Люминесцентные лампы и другие ртутьсодержащие отходы	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
5	150202*	Адсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами)	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
6	130206*	Синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора
7	160606*	Собираемые отдельно электролиты из батарей и аккумуляторов	временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора

Все отходы будут временно складироваться в специальных контейнерах и емкостях на судне, а затем при демобилизации будут передаваться для дальнейшей утилизации подрядным организациям на договорной основе.

1.9.1. Расчеты и обоснование объемов образования отходов

Расчет образования отходов проведен в соответствии с Приложением 16 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18 апреля 2008 г. №100-п «Методика разработки проектов предельного размещения отходов производства и потребления». Коды отходов приняты в соответствии с приказом и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов от 9 августа 2021 г. №314 «Об утверждении Классификатора отходов».

Расчет образования отходов был выполнен для выполнения *сейсморазведочных работ с донными станциями (по редкой раскладке)*. Общая продолжительность работ (включая

ОМР и полевые работы) 97 дней, общее количество работников – 61 человек, четыре судна (судно источник типа «LANKARAN», судно-раскладчик – типа «ANTARES», судно-пингеровщик – катер типа RIB).

№200301. Смешанные коммунальные отходы

Норма образования смешанных коммунальных отходов – 0.3 м³/год на одного работника;

Плотность смешанных коммунальных отходов – 0.25 т/м³

$$N = (0.3 \times 0.25 \times 61) / 365 \times 97 = 1.22 \text{ тонн}$$

№200125. Пищевые жиры и масла

Расчет образования отходов от кухни расчет усл. блюд (по СНИП РК 4.04.41-2006г.) расчет образования отходов по формуле:

$$N = 0,0001 \times n \times t \times z,$$

Где:

0,0001 – среднесуточная норма накопления на 1 блюдо, м³;

n – число рабочих дней в году;

t – число блюд на 1-го чел. (усл. блюдо) (3 шт.);

z – число работающих;

$$N = 0.0001 \times 97 \times 3 \times 61 = 1.7751 \text{ тонн}$$

№180104. Отходы, сбор и размещение которых не подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (например, перевязочные материалы, гипс, белье, одноразовая одежда, подгузники)

Норма образования отходов определяется из расчета 0.0001 т на человека:

$$N = 0.0001 \times 61 / 365 \times 97 = 0.00162 \text{ тонн}$$

№200121*. Люминесцентные лампы и другие ртутьсодержащие отходы

Количество образующихся люминесцентных ламп (N) определяется по формуле:

$$N = n \times T / T_p,$$

Где:

n – количество работающих ламп данного типа, шт.;

T_p – ресурс времени работы ламп, ч (для ламп типа ЛБ = 4800-15000 ч, для ламп типа ДРЛ = 6000-15000 ч)

T – время работы ламп данного типа ламп в году, ч.

Масса одной отработанной лампы составляет 0.17 кг.

$$N = ((110 \times 8 \times 97) / 15000 \times 0.17) / 1000 = 0.00097 \text{ тонн}$$

№150202*. Адсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами)

Объем образования промасленной ветоши определяется по формуле:

$$N = M_o + M + W,$$

Где:

M_o – количество поступающей ветоши (около 0.1 тонн на одно судно, не считая катер типа RIB)

M – норматив содержания масла в ветоши (M = M_o × 0.12);

W – норматив содержания влаги в ветоши (W = M_o × 0.15).

$$N = ((0.1 + (0.1 \times 0.12) + (0.1 \times 0.15)) / 365 \times 97) \times 3 = 0.1013 \text{ тонн}$$

Отходы собираются в контейнеры и по мере накопления передаются в специализированные организации для утилизации или захоронения на полигоне.

130206*. Синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла

Расчет количества отработанного моторного масла выполнен с использованием формулы:

$$N = Nd \times 0.25,$$

$$Nd = Yd \times Hd \times \rho,$$

Где:

0.25 – доля потерь масла от общего его количества;

Nd – нормативное количество израсходованного моторного масла при работе транспорта на дизельном топливе:

Yd – расход дизельного топлива за год, m^3 ,

Hd – норма расхода масла, 0.032 л/л расхода топлива;

ρ – плотность моторного масла, 0.930 т/ m^3 .

$$Yd = 7193.05 \text{ тонн} = 9353.8 \text{ м}^3$$

$$Nd = 9353.8 \times 0.032 \times 0.930 = 278.37 \text{ тонн}$$

$$N = 278.37 \times 0.25 = 69.6 \text{ тонн}$$

160606*. Собираемые отдельно электролиты из батарей и аккумуляторов

$$N = 1.26 \times 10^{-3} \times \mathcal{E} \times n / \tau$$

Где:

\mathcal{E} – количество электролита в аккумуляторе, л (около 10 л);

n – число аккумуляторов;

τ – средний срок службы аккумулятора, год (3 года для тепловозов);

Плотность раствора электролита (водный раствор серной кислоты в соотношении 3:1) – 1.26 т/ m^3 .

В среднем на одном судовом двигателе 2 аккумулятора.

Количество аккумуляторов на судне «LANKARAN»

Для двигателей мощностью около 6000 кВт (2 x 8000 л.с.) на судне обычно рекомендуется около 6-8 аккумуляторов на один двигатель. Это связано с тем, что для двигателей большой мощности необходимо более мощное и надежное резервное питание для стартера и системы управления.

Итого на два двигателя: для такого судна, как LANKARAN, может потребоваться 12-16 аккумуляторов в общей сложности.

Количество аккумуляторов на судне «ANTARES»

Для двигателей мощностью 2206 кВт обычно рекомендуется использовать 4-6 аккумуляторов на каждый двигатель. Таким образом, для двух двигателей на судне ANTARES может потребоваться 8-12 аккумуляторов.

Следовательно, норма образования отхода по массе составляет:

$$N = 1.26 \times 10 \times 30 / 1000 / 3 / 365 \times 97 = 0.0335 \text{ тонн.}$$

1.9.2. Программа управления отходами

В соответствии со ст. 327 ЭК РК необходимо выполнять соответствующие операции по управлению отходами таким образом, чтобы не создавать угрозу причинения вреда жизни и (или) здоровью людей, экологического ущерба, и, в частности, без:

- риска для вод, в том числе подземных, атмосферного воздуха, почв, животного и растительного мира;
- отрицательного влияния на ландшафты и особо охраняемые природные территории.

Согласно ст. 320 ЭК РК «Накопление отходов» временное складирование отходов в специально установленных местах, осуществляемое в процессе образования отходов или

дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления, в течение сроков следующих сроков:

- временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;
- временного складирования неопасных отходов в процессе их сбора (в контейнерах, на перевалочных и сортировочных станциях), на срок не более трех месяцев до даты их вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;
- временного складирования отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление;
- временного складирования отходов горнодобывающих и горноперерабатывающих производств, в том числе отходов металлургического и химико-металлургического производств, на месте их образования на срок не более двенадцати месяцев до даты их направления на восстановление или удаление.

Программа стимулирует улучшение структур производства и потребления путем технологического совершенствования производства, переработки, утилизации, обезвреживания или передачи отходов, рекультивация полигонов. Комплекс мероприятий позволит значительно сократить объемы и уровень опасных свойств отходов, а также повысить ответственность операторов объектов.

В целом реализация Программы управления отходами позволяет снизить антропогенные нагрузки на окружающую среду, а в дальнейшем стабилизировать и улучшить экологическую обстановку в Казахстане.

Программа управления отходами разрабатывается в соответствии с принципом иерархии и должна содержать сведения об объеме и составе образуемых и (или) получаемых от третьих лиц отходов, способах их накопления, сбора, транспортировки, обезвреживания, восстановления и удаления, а также описание предлагаемых мер по сокращению образования отходов, увеличению доли их повторного использования, переработки и утилизации.

Характеристика системы управления отходами.

Процесс управления отходами на предприятии включает в себя:

- определение необходимости в идентификации отходов производства;
- определение и составление перечня отходов производства;
- подготовка документов для разрешения на размещение отходов;
- организация работ по сбору, временному хранению и утилизации;
- захоронению и учету отходов производства и потребления;
- контроль за выполнением подразделениями работ по сбору, временному хранению, утилизации, захоронению и учету отходов.

Программа управления отходами направлена на повышение эффективности процедур оценки изменений, происходящих в объеме и составе отходов, с целью выработки оперативной политики минимизации отходов с использованием экономических или других механизмов для внесения позитивных изменений в структуры производства и потребления путем:

- совершенствования производственных процессов, в том числе за счет внедрения малоотходных технологий;
- повторного использования отходов либо их передачи физическим и юридическим лицам, заинтересованным в их использовании;
- переработки, утилизации или обезвреживания отходов с использованием наилучших доступных технологий либо иных обоснованных методов.

Стратегия управления отходами на предприятии базируется на следующей последовательности приоритетов:

- максимальное использование всех возможностей для предотвращения и минимизации образования отходов;
- обеспечение утилизации образующихся отходов – на пути их генерации, отдельного сбора, рециклинга и др.
- уменьшение объема размещения отходов производства и потребления на полигонах сторонних организаций.

При выборе необходимых решений в области управления отходами отдается предпочтение принципу минимизации отходов, что соответствует передовому мировому опыту. Минимизация количества отходов является основной задачей для компаний и его подрядчиков в области обращения с отходами.

Кроме того, Программа управления отходами предназначена для выполнения следующих задач:

- совершенствование системы управления отходами;
- разработка организационных схем и процедур реализации экологической политики компании в целях достижения целевых показателей Программы управления отходами к обозначенным срокам;
- контроль, мониторинг, анализ и корректирующие действия для обеспечения соответствия ПУО требованиям экологической политики компании, обозначенным в ней задачам и целям;
- организация системы обучения персонала в сфере обращения с отходами.

Программа управления отходами должна быть разработана в соответствии с принципом иерархии (ст. 329 ЭК РК), согласно которому образователи и владельцы отходов применяют следующие меры по предотвращению образования отходов и управлению образовавшимися отходами:

- предотвращение образования отходов;
- подготовка отходов к повторному использованию;
- переработка отходов;
- утилизация отходов;
- удаление отходов.

Также программа управления отходами для объектов I категории разрабатывается с учетом необходимости использования наилучших доступных техник в соответствии с заключениями по наилучшим доступным техникам, разрабатываемыми и утверждаемыми в соответствии с настоящим Кодексом.

Движение отходов на предприятии осуществляется под контролем управления охраны окружающей среды.

Система управления отходами на предприятии состоит из следующих этапов:

- Образование;

- Сбор, накопление, хранение;
- Учет, идентификация;
- Паспортизация;
- Транспортирование;
- Ответственность.

Образование

Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, иных изделий и продуктов, которые образовались в процессе производства и потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Образование отходов производства определяется технологическими процессами основного и вспомогательного производства, планово-предупредительными ремонтами оборудования и техники.

Сбор, накопление, хранение

Сбор отходов – деятельность, связанная с изъятием, накоплением и размещением отходов в специально отведенных местах или на объектах, включающая сортировку отходов с целью дальнейшей их утилизации или удаления.

Сбор отходов на предприятии предусмотрен в специально организованные места сбора, перечень которых закреплен рабочей документацией (контейнеры, емкости на площадках с бетонированным основанием, складе, помещении).

Накопление отходов в местах временного хранения осуществляется отдельно для каждого вида отходов, не допуская смешивания отходов различного уровня опасности.

Места временного хранения отходов определяют руководитель структурных подразделений на территориях, закрепленных за структурным подразделением.

Регистрация санкционированных мест временного хранения отходов подразделения проводится путем составления карты-схемы мест временного хранения отходов.

Учет, идентификация отходов

Количественная информация об образовании, передаче, переработке, утилизации и размещении отходов производства и потребления учитывается в подразделениях, где образуются отходы и которые осуществляют временное хранение и передачу их на утилизацию или размещение.

Учет всех видов образующихся отходов и их уровня опасности ведется в каждом подразделении назначенным ответственным лицом. Результаты учета фиксируются в журнале установленной формы. Ежемесячно подразделениями составляется отчет об образовании, использовании и вывозе отходов на утилизацию или размещение, который передается в отдел ООС для учета в квартальном отчете.

Идентификация отходов осуществляется визуальным методом при периодическом контроле, ответственными лицами на производстве.

Транспортирование

Производственные отходы и отходы потребления по мере накопления вывозятся с территории предприятия автотранспортом на утилизацию по договору со специализированными организациями.

Транспортировка отходов производства осуществляется с учетом требований, предъявляемым к транспортировке отходов и в соответствии с их уровнем опасности.

Отгрузка и вывоз отходов производится на участках ответственными лицами, утвержденными приказом по организации. Ответственность за подготовку приказа и его актуализацию несет служба охраны окружающей среды на предприятии.

Вывоз и транспортировка других видов отходов, обусловленные технологической или иной необходимостью, проводятся в соответствии с учетом требований, предъявляемых к транспортировке отходов согласно уровню опасности и их физико-химических свойств.

Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой и выгрузкой отходов, вывозимых на полигон, механизированы. Транспортировка отходов производится на специально оборудованном транспорте, исключающем возможность потерь по пути следования и обеспечивающем удобства при перегрузке.

Ответственность

Ответственность за сбор, учет и размещение отходов несут руководители структурных подразделений предприятия.

Служба охраны окружающей среды на предприятии осуществляет контроль, учет образования отходов производства и потребления и осуществляет взаимоотношения со специализированными организациями, осуществляющими хранение, захоронение, переработку или утилизацию отходов производства и потребления.

Руководители структурных подразделений, на территории которых производят работы подрядные организации, указывают места складирования отходов производства и потребления и осуществляют контроль за соблюдением подрядными организациями требований законодательных и нормативных документов в области обращения с отходами. Проведение мероприятий по управлению отходами позволит осуществлять передачу отходов и их утилизацию специализированными предприятиями, в соответствии с требованиями, установленными экологическим законодательством РК, что позволит уменьшить количество отходов, направленных на захоронение, и тем самым снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Способы обращения с отходами

Образующиеся отходы производства и потребления подлежат временному хранению в специально отведенных местах на предприятии с последующим вывозом по договорам в специализированные организации, на переработку и захоронение. Временное складирование отходов производится строго в специализированных местах, в ёмкостях и на специализированных площадках, что снижает или полностью исключает загрязнение компонентов окружающей среды. Качественные и количественные характеристики вредных веществ определены расчетным методом по утвержденным методикам.

Согласно Законодательных и нормативных правовых актов, принятых в Республике Казахстан, отходы производства и потребления должны собираться, храниться, обезвреживаться, транспортироваться и захораниваться с учетом их воздействия на окружающую среду. С этой целью на территории предприятия для временного хранения всех видов отходов будут сооружены специальные площадки. Данные об образовании и вывозе отходов вносят в сводный регистр учета отходов предприятия. Составляются ежемесячные и ежеквартальные отчеты по образованию отходов. Проводятся тренинги, инструктажи и планерки на рабочих местах для всего персонала по системе управления отходами на предприятии. Персонал предприятия, принимающий участие в операциях по обращению с отходами (хранение, сбор, транспортировка, переработка и размещение) несут ответственность за их надлежащие размещение. Данная система управления отходами производства и потребления позволяет минимизировать воздействие отходов на

компоненты окружающей среды, посредством системного подхода к их обращению. Контроль за безопасным обращением с отходами на территории предприятия проводится ответственными лицами по охране окружающей среды. Проводится внутреннее обучение сотрудников правилам обращения отходами и рациональным методам управления отходами на предприятии. В соответствии со статьей 335 ЭК РК операторы объектов I категории, обязаны разработать программу управления отходами в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Программа разрабатывается в соответствии с принципом иерархии и должна содержать сведения об объеме и составе образуемых и (или) получаемых от третьих лиц отходов, способах их накопления, сбора, транспортировки, обезвреживания, восстановления и удаления, а также описание предлагаемых мер по сокращению образования отходов, увеличению доли их повторного использования, переработки и утилизации. Программа для объектов I категории разрабатывается с учетом необходимости использования наилучших доступных техник в соответствии с заключениями по наилучшим доступным техникам, разрабатываемыми и утверждаемыми в соответствии со статьей 113 Кодекса. Программа управления отходами является неотъемлемой частью экологического разрешения. Срок разработки программы зависит от срока действия экологического разрешения, но не превышает 10 лет.

2. ОПИСАНИЕ ЗАТРАГИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ С УКАЗАНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ ЕЕ НАСЕЛЕНИЯ, УЧАСТКОВ, НА КОТОРЫХ МОГУТ БЫТЬ ОБНАРУЖЕНЫ ВЫБРОСЫ, СБРОСЫ И ИНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, С УЧЕТОМ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК И СПОСОБНОСТИ ПЕРЕНОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ; УЧАСТКОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

Участок «Аль-Фараби» расположен в южной части акватории казахстанского сектора Каспийского моря. Глубина моря в этой части акватории Каспия меняется от 100 до 500 метров. В административном отношении участок относится к Мангистауской области.

Участок Аль-Фараби в административном отношении находится в Мангистауской области, которая граничит по суше с Атырауской и Актюбинской областями на севере, с Узбекистаном – на востоке, Туркменистаном – на юге, и с Россией и Азербайджаном по Каспийскому морю. Общая площадь Мангистауской области составляет 165,6 тыс. км². В область входят 3 города (г. Актау, г. Жанаозен, г. Форт-Шевченко), 5 районов (Бейнеуский, Каракиянский, Мангистауский, Мунайлинский, Тупкараганский) и 58 сел.

В состав области входит пять административных районов: Бейнеуский, Каракиянский, Мангистауский, Тупкараганский, Мунайлинский с основными промышленными центрами в Актау, Жанаозен, Форт-Шевченко, Жетыбай. Город Актау относится к незамерзающим морским портам.

Административный центр расположен в городе Актау, который одновременно является портом на Каспийском море. Административная карта Мангистауской области представлена на рисунке 2.



Рисунок 2. Административная карта населенных пунктов Мангистауской области

Численность населения Мангистауской области на 1 марта 2025 г. составила 807,5 тыс. человек, в том числе 372,8 тыс. человек (46,2%) - городских, 434,7 тыс. человек (53,8%) - сельских жителей, согласно информационно-аналитической системе Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Естественный прирост населения в январе-феврале 2025г. составил 2284 человека (в соответствующем периоде предыдущего года - 2763 человек).

За январь-февраль 2025г. число родившихся составило 2814 человек (на 17,8% меньше, чем в январе-феврале 2024г.), число умерших составило 530 человек (на 19,5% меньше, чем в январе-феврале 2024г.).

Сальдо миграции положительное и составило - 99 человек (в январе-феврале 2024г. - 234 человек), в том числе во внешней миграции - положительное сальдо - 397 человек (601), во внутренней - отрицательное сальдо - -298 человек (-367).

3. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Любая хозяйственная деятельность неизбежно сопровождается нарушением естественного состояния окружающей среды. Виды и масштабы неблагоприятных воздействий на отдельные компоненты природной среды, в зависимости от видов работ, будут различны.

3.2. Варианты осуществления намечаемой деятельности

В 2022 году Подрядчиком разработан и согласован Технический проект на проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D в ориентировочном объеме не более 550 кв. км. По результатам переобработки и переинтерпретации исторических данных сейсморазведки 2D ранее определенный объем сейсморазведочных работ МОГТ-3D необходимо увеличить до 760 кв. км. для снижения геологических рисков. Для выполнения требований законодательства необходимо было разработать дополнение к ранее разработанному техническому проекту. Сейсморазведочные работы предлагалось выполнять тремя методами: **с помощью буксируемых кос с одним азимутом, с помощью буксируемых кос с двумя азимутами, с использованием донных станций по редкой раскладке.**

С использованием буксируемых кос с одним азимутом, либо использование буксируемых кос в два ортогональных азимута. В этих случаях сейсморазведочные работы методом общей глубинной точки (МОГТ) 3D выполняются с использованием плавающей косы (стриммера). Длина косы составляет не менее 6000 м, планируется использовать 4 буксируемых кос. Расстояние между косами составляет от 75 до 200 м. В качестве источника будет использована пневмопушка. Возбуждение упругих волн будет производиться методом flip-flop, т. е. попеременно. Расстояние между взрывами составит 12.5 м.

Однако, при работе с донными станциями имеется ряд преимуществ перед работами с буксируемыми косами, особенно при выполнении СВР и инженерных работ одновременно с сейсморазведкой МОВ ОГТ.

В 2025 году на структуре Аль-Фараби планируется проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D в ориентировочном объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км (объем работ может быть выбран по решению Заказчика). В процессе выполнения работы было рассмотрено множество различных вариантов геометрии съемки, которые подробно описаны в Дополнении №2 к Техническому проекту.

Варианты для площади 225 км² были отклонены поскольку при увеличении сроков работ и соответственно стоимости эти варианты не дают какой-либо ценной дополнительной информации и не облегчают решение геологической задачи.

Оставались варианты с различными значениями максимальных удалений приемник источник. В ходе сравнения вариантов со значениями 4800 метров, 6000 метров и 7200 метров было показано, что необходимые для решения геологической задачи параметры освещенности целевых горизонтов достигаются и при значениях максимальных удалений 4800 метров, но учитывая выполнение в ходе обработки данных процедур требующих больших значений X_{max} было принято решение остановиться на значении в 6000 метров. Значение в 7200 метров очевидно является избыточным.

Последним параметром геометрии съемки, который нужно было определить являлся шаг между пунктами приема. Методика редкой раскладки, выбранная изначально с целью

уменьшения количества используемого оборудования и ускорения процесса съемки за счет перекладки линий ПП во время отстрела, подразумевает, что шаг ПП равен шагу ЛПП. Рассматривались два значения – 300 метров и 400 метров. Шаг ПП в 300 позволяет получить данные с более высокой номинальной кратностью и лучшей освещенностью во всем целевом интервале, но требует существенно большего количества оборудования, требует большего времени на выполнение работ и соответственно имеет более высокую стоимость. После анализа карт освещенности для горизонтов целевого интервала, полученных при моделировании варианта с шагом 400 метров было показано, что и с этим шагом значения кратности на этих горизонтах имеют значения, удовлетворяющие начальным требованиям.

Потенциально, параллельно с проведением сейсмической съемки могут быть выполнены магниторазведка и гравиразведка. Это относительно дешевые методы исследований, не осложняющие выполнение основного вида работ и потенциально добавляющие информативности исследованиям.

3.3. Возможный рациональный вариант осуществления намечаемой деятельности

Основными факторами воздействия на атмосферный воздух в период проводимых сейсморазведочных работ будут выбросы загрязняющих веществ от работы судов, используемых во время проведения сейсморазведочных работ. Основными источниками загрязнения будут дымовые и выхлопные трубы главных, вспомогательных двигателей судов, а также дизельных генераторов. Ввиду того, что по результатам расчета рассеивания, ни одна из концентраций не превышает 1 ПДК по расчетному прямоугольнику, то воздействие по пространственному масштабу воздействие на атмосферный воздух будет носить ограниченный характер.

Воздействие на водную среду будет осуществляться по маршруту следования НИС. Основное воздействие на состояние вод будет обусловлено действием пневмоисточников во время проведения сейсморазведочных работ (физическое воздействие), забор воды на охлаждение двигателей судов (а также сброс условно чистых вод в море) и образование льяльных вод (отходы сгорания топлива).

Возможно кратковременное изменение гидрофизических и гидрохимических параметров морской воды во время воздействия упругих колебаний. Ввиду общей глубины (около 405 м в районе планируемых сейсморазведочных работ) взмучивания донных осадков не ожидается.

Отходы производства и потребления будут образовываться на НИС, складироваться в специальных помещениях и емкостях, а затем, по возвращении в порт, будут передаваться для дальнейшей утилизации (восстановления и удаления) специализированным организациям на договорной основе.

Воздействие на водную растительность ввиду ее отсутствия в районе планируемых сейсморазведочных работ, отсутствует.

Воздействие на фитопланктон во время выполнения работ ожидается незначительным. Принято считать, что клетки водорослей в силу своих микроскопических размеров и наличия плотной клеточной оболочки устойчивы к кратковременным механическим воздействиям. Воздействие не будет оказано.

Воздействие на зоопланктон будет носить пространственно-локальный и кратковременный характер, потери на участках работ будут быстро восполняться за счет привноса организмов с сопредельных участков акватории. По интегральной оценке, воздействие будет низкой значимости.

Воздействия на орнитофауну и тюленя в процессе проведения сейсморазведочных работ выбранным методом оказано не будет.

Учитывая все вышеперечисленные характеристики, вариант проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций является наиболее рациональным и экологически обоснованным вариантом осуществления деятельности.

4. ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИНЫХ ОБЪЕКТАХ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДВЕРЖЕНЫ СУЩЕСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ, КУМУЛЯТИВНЫХ, ТРАНСГРАНИЧНЫХ, КРАТКОСРОЧНЫХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ) НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТЫ

4.1. Жизнь и (или) здоровье людей, условия их проживания и деятельности

Численность безработных в IV квартале 2024г. составила 17,9 тыс. человек. Уровень безработицы составил 4,9% к численности рабочей силы. Численность лиц, зарегистрированных в органах занятости в качестве безработных, на 1 апреля 2025г. составила 20371 человек, или 5,6% к численности рабочей силы.

Среднемесячная номинальная заработная плата, начисленная работникам (без малых предприятий, занимающихся предпринимательской деятельностью), в IV квартале 2024г. составила 607867 тенге, прирост к IV кварталу 2023г. составил 8,6%.

Индекс реальной заработной платы в IV квартале 2024г. составил 99,3%.

Количество зарегистрированных юридических лиц по состоянию на 1 апреля 2025г. составило 18050 единиц и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 7,4%, в том числе 17668 единиц с численностью работников менее 100 человек. Количество действующих юридических лиц составило 14934 единиц, среди которых 14552 единицы - малые предприятия. Количество зарегистрированных предприятий малого и среднего предпринимательства (юридические лица) в области составило 15830 единиц и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 8,4%.

Доходы и уровень жизни населения

Среднедушевые номинальные денежные доходы населения по оценке в IV квартале 2024 г. составили 264644 тенге, что на 6,4% ниже, чем в III квартале 2023г., темп снижения реальных денежных доходов за указанный период - 14,4%.

Объем валового регионального продукта за январь-сентябрь 2024г. составил в текущих ценах 3654775,7 млн. тенге. По сравнению с соответствующим периодом 2023г. реальный ВРП увеличился на 3,7%. В структуре ВРП доля производства товаров составила 55,7%, услуг 36,7%.

Индекс потребительских цен в марте 2025г. по сравнению с декабрем 2024г. составил 103%.

Цены на продовольственные товары выросли на 3,4%, непродовольственные товары - на 2,9%, платные услуги для населения - на 2,2%.

Здоровье населения

В области имеется 1 врачебная амбулаторно-поликлиническая организация на 10 000 человек населения. В сельской местности было госпитализировано 42 070 человек.

Таблица 4. Уровень заболеваемости отдельными инфекционными заболеваниями за период январь-сентябрь 2023 г. (число случаев заболевания на 100 тыс. человек).

Группа ОКИ	Бруцеллез	Вирусный гепатит	Паротит эпидемический	коронавирусная инфекция	Грипп	Менингококковая инфекция	Туберкулез органов дыхания	Сифилис	Чесотка	Педикулез	Корь	Острые инфекции верхних дыхательных путей
------------	-----------	------------------	-----------------------	-------------------------	-------	--------------------------	----------------------------	---------	---------	-----------	------	---

23,13	0,52	6,90	0,17	22,78	5,70	0,35	30,21	6,39	1,55	3,80	56,10	2 802,54
-------	------	------	------	-------	------	------	-------	------	------	------	-------	----------

Образование и научно-техническая сфера

Валовый охват высшим образованием (18-22 года) составляет 23.5 % на 2022 г. Трудоустроено в 2019 г. 4249 выпускников технического и профессионального, послесреднего образования, 684 человек продолжили обучение. Охват дошкольным воспитанием и обучением – 40.6 %. Начальным образованием охвачено – 99.7 %. Расходы на учебники и учебные материалы составляет 333 287 тенге.

В регионе более 190 тыс. детей обучаются в 205 общеобразовательных школах. Работают 10 школ с трехсменным обучением и 3 аварийные школы.

В области в рамках национального проекта «Комфортная школа» на 2024–2025 годы запланировано строительство 13 школ на 12 600 мест. На сегодняшний день введены в эксплуатацию 4 школы на 4500 мест.

По данным управления образования Мангистауской области, в августе 2025 года планируется ввести в эксплуатацию 9 школ на 8100 мест (г. Актау — 3300 мест, г. Жанаозен — 1200 мест, Бейнеуский район — 2 на 900 мест, Мангистауский район — 1 на 600 мест, Мунайлинский район — 3 школы на 3300 мест).

Отношение населения к проектной деятельности и процессы внутренней миграции

Сальдо внутренней миграции по Мангистауской области составило 336 человек (в январе-марте 2024г. 490 человек), в том числе во внешней миграции - положительное сальдо - 742 человек (895), во внутренней - отрицательное сальдо - -406 человек (-405).

Основным миграционным центром (для прибывших и выбывших) является городская администрация Актау, наименее подвижным является Каракиянский район. В целом, для области характерно отрицательное сальдо миграции, что говорит о том, что выбывшего населения больше, чем прибывшего.

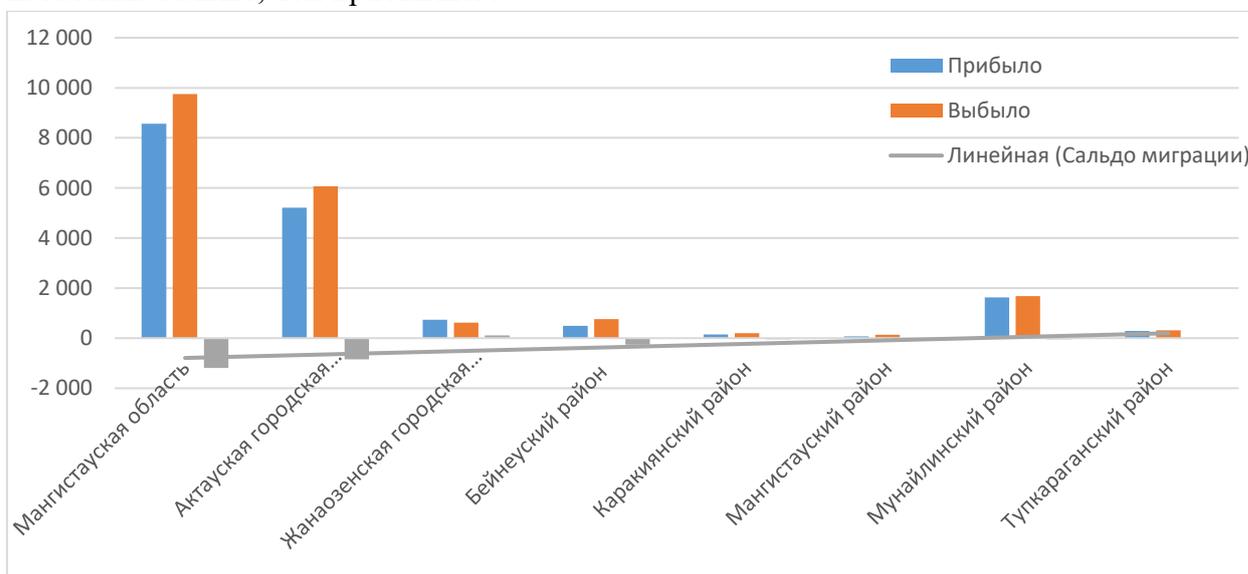


Рисунок 4. Межрегиональная миграция населения Мангистауской области по районам в 2024 г.

Расчет краткосрочного экономического индикатора осуществляется для обеспечения оперативности и базируется на изменении индексов выпуска по базовым отраслям: сельское хозяйство, промышленность, строительство, торговля, транспорт и связь, составляющих свыше 60% от ВВП.

Объем валового регионального продукта за январь-декабрь 2024г. составил в текущих ценах 5166881,1 млн. тенге. По сравнению с соответствующим периодом 2023г. реальный ВРП увеличился на 7,7%. В структуре ВРП доля производства товаров составила 47,7%, услуг 40,3%.

Индекс потребительских цен в апреле 2025г. по сравнению с декабрем 2024г. составил 104,4%.

Цены на продовольственные товары выросли на 4,9%, непродовольственные товары - на 3,1%, платные услуги для населения - на 5,1%.

Цены предприятий-производителей промышленной продукции в апреле 2025г. по сравнению с декабрем 2024г. снизились на 5%.

Объем розничной торговли в январе-апреле 2025г. составил 112908,3 млн. тенге, или на 5,6% больше соответствующего периода 2024г.

Объем оптовой торговли в январе-апреле 2025г. составил 143326,8 млн. тенге, или 5,7% к соответствующему периоду 2024г.

По предварительным данным в январе-марте 2025г. взаимная торговля со странами ЕАЭС составила 50,1 млн. долларов США и по сравнению с январем-мартом 2024г. увеличилась на 31,5%, в том числе экспорт - 5,6 млн. долларов США (на 32,8% больше), импорт - 44,6 млн. долларов США (на 31,3% больше).

Экономическое развитие территории

Количество зарегистрированных юридических лиц по состоянию на 1 мая 2025г. составило 18203 единиц и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 8,3%, в том числе 17828 единиц с численностью работников менее 100 человек. Количество действующих юридических лиц составило 15121 единиц, среди которых 14746 единиц - малые предприятия. Количество зарегистрированных предприятий малого и среднего предпринимательства (юридические лица) в области составило 15983 единиц и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 9%.

Сельское, лесное, охотничье и рыбное хозяйства

В Мангистауской области действует 26 сельскохозяйственных кооперативов. В них числятся 674 голов скота и птицы. В одном сельскохозяйственном кооперативе числятся от 35 до 43 работников.

Валовый выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в расчете на душу населения составляет 69.1 тыс. тенге. Валовый выпуск продукции растениеводства в расчете на душу сельского населения в РК составляет 12.4 тыс. тенге, животноводства – 55.9 тыс. тенге. Стоимость производства животноводства в домашних хозяйствах – 553 971.6 тысяч тенге.

Общая площадь сельскохозяйственных культур защищенного грунта, удобренная минеральными удобрениями, составляет 42 246 кв. м. Общая площадь сельскохозяйственных культур защищенного грунта, удобренная органическими удобрениями, - 2 436 кв. м.

Объем валового выпуска продукции (услуг) сельского хозяйства в январе-апреле 2025г. составил 9438,4 млн. тенге, или 99,6% к январю-апрелю 2024 г.

Наземный, воздушный и морской транспорт

Объем грузооборота в январе-апреле 2025 г. составил 11699,5 млн. ткм (с учетом оценки объема грузооборота индивидуальных предпринимателей, занимающихся коммерческими перевозками), или 126,3% к январю-апрелю 2024 г.

Объем пассажирооборота - 2196,7 млн. пкм, или 146,1% к январю-апрелю 2024 г.

По состоянию на 1 января 2020 г. протяженность автомобильных дорог общего пользования в Мангистауской области составила 2 821 км, что меньше, чем в 2018 г. на 0,9%. Доля Мангистауской области в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования Казахстана составляет 3,0%.

Доля Мангистауской области в общереспубликанской эксплуатационной длине железнодорожных путей общего пользования составляет 5,2%. Густота железнодорожных путей области составляет 4,73 км/1000 км² и ниже среднереспубликанского показателя (по РК – 5,41). Область занимает 10 место в РК по густоте и длине железнодорожных путей.

Посредством железнодорожной сети Мангистауская область имеет выход на: Атыраускую область по станции Кульсары; Актюбинскую область – по станции Тассай; Узбекистан - по станции Каракалпакстан; Туркменистан - по станции Болашак.

В Мангистауской области располагается 4 аэропорта: международный аэропорт г. Актау, аэропорты местных сообщений – г. Жанаозен, Бузачи и п. Бейнеу.

Длина взлетно-посадочной полосы международного аэропорта Актау составляет 3 056 м, ширина – 45 м; имеет асфальтобетонное покрытие.

Пассажирооборот аэропорта в 2016 г. составил 865,8 тыс. человек, из них 642,5 тыс. человек по внутренним рейсам и 223,3 тыс. человек по международным. По сравнению с 2015 г. пассажирооборот увеличился на 2,4%.

Грузооборот аэропорта в 2016 г. составил 3,7 тыс. тонн, что больше, чем в 2015 г. на 5,9%. По внутренним рейсам прибыло 2,4 тыс. тонн груза, по международным – 1,4 тыс. тонн. По сравнению с 2015 г. объем пассажирооборота по внутренним рейсам вырос на 21,6%, по международным снизился на 15,3% (АО "Международный аэропорт Актау", 2017).

Национальный оператор Республики Казахстан по магистральному нефтепроводу АО «КазТрансОйл» в Мангистауской области представлен «Мангистауским нефтепроводным управлением».

Основными функциями Мангистауского нефтепроводного управления являются прием и транспортировка смесей нефти, эксплуатация и техническое обслуживание магистральных нефтепроводов «Узень-Атырау-Самара», «Каламкас-Каражанбас-Актау», «Узень-Жетыбай-Актау» Ду 700 2 нитка, нефтепровода «НПС Северные Бузачи - НПС Каражанбас», нефтепровода к битумному заводу на базе АЗПМ.

Мангистауская область имеет большой транзитный потенциал. С начала 2025 года через порты Актау, Курык и Северный терминал перевезено 6,8 млн тонн грузов, рост составил 3,5%.

На территории Мангистауской области размещено 5 портов: порты г. Актау, пос. Баутино, «Курык», «Ерсай» и «Kazakhstan Caspian Offshore Industries (KCOI) Ltd.».

4.2. Биоразнообразие (в том числе растительный и животный мир, генетические ресурсы, природные ареалы растений и диких животных, пути миграции диких животных, экосистемы)

Любое техногенное вторжение в окружающую среду, как правило, связано с изменением условий существования присущих ей живых организмов. В той или иной мере проектируемые разведочные работы окажут влияние на основные составляющие морской биологической среды участка «Аль-Фараби». Прогнозная оценка последствий этого влияния, с учетом принятых проектом технических решений, приведена ниже.

Рекомендации по сохранению биоразнообразия при проведении сейсморазведочных работ должны включать в себя проведение производственного экологического мониторинга в соответствии с Правилами ПЭК.

На бентос

Пробы макрозообентоса отбираются согласно ГОСТ 31861-2012 дночерпателем Океан с площадью раскрытия 0,1 м² (либо аналог). Грунт из дночерпателя помещают в полиэтиленовый поддон, после чего аккуратно и тщательно промывают через капроновое сито с ячейей 0,5 мм.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- видового состава (число и список видов);
- количество основных групп и видов;
- общая численность организмов;
- общая биомасса;
- доминирующее по численности и биомассе виды (состав количественно преобладающих видов зообентоса).

Отбор проб проводится со дна исследуемого участка. Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования.

Отобранные пробы необходимо фиксировать 4%-ным раствором формальдегида в морской воде.

На водную растительность

Исследование водной растительности было осуществлено на точках отбора проб донных отложений и при проведении ихтиологических тралений.

- В рамках работ необходимо было исследовать:
- Флористический состав сообществ;
- Процент распространения видов в сообществах;
- Проективное покрытие донной поверхности растительностью в процентах;
- Структуру растительности (вертикальная, горизонтальная);
- Степень трансформацию растительности.

На зоопланктон

Сбор зоопланктона производится согласно ГОСТ 31861-2012 методом вертикального облова по 3-м горизонтам: поверхностный от 0-10 м, средний горизонт от 10-30 м, тотальный облов производится с глубины равной утроенной прозрачности водного слоя. Сбор зоопланктона производится сетью Джеди с ситом №70. Образец фиксируется 37,5% формалином до достижения концентрации 4%. Обработка отобранных образцов зоопланктона производится в стационарной лаборатории.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- видового состава (число и список видов);
- общая численность клеток;
- общая биомасса;
- уровень сапробности.

Отбор проб должен быть проведен методом тотального облова по трем горизонтам: поверхностного, горизонта скачка термохалинных характеристик и придонного.

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования.

Пробы зоопланктона были сконцентрированы до стандартного объема и помещены в полиэтиленовые банки (объемом 100 – 200 мл), после чего были зафиксированы 38,5%-ным формальдегидом для получения 2% концентрации фиксатора в растворе. При необходимости, для дополнения сосуда использовалась морская вода.

На фитопланктон

Для определения качественных и количественных характеристик фитопланктона пробы отбирают согласно ГОСТ 31861-2012 одновременно с пробами морской воды. Компилированную пробу (1 л) отбирают батометром на всех станциях отбора проб по 3 (трем) горизонтам: первая - 1 м от поверхности, вторую – на глубине между 1 и 3 пробы, 3-ию - с нижнего слоя, глубина которого соответствует утроенной прозрачности. Образец фиксируется 37,5% формалином до достижения концентрации 2%. Обработка отобранных образцов фитопланктона производится в стационарной лаборатории.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- видового состава (число и список видов);
- общая численность клеток;
- общая биомасса;
- уровень сапробности.

Отбор проб должен быть проведен по трем горизонтам: поверхностного, горизонта скачка термохалинных характеристик и придонного.

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования. Компилированные пробы (1 л) фитопланктона были помещены в полиэтиленовые банки (объемом 1 л.), после чего были зафиксированы 38,5%-ным формальдегидом для получения 0,2% концентрации фиксатора в растворе.

На ихтиопланктон

Отбор проб ихтиопланктона проводятся с помощью специальных сетей (ихтиопланктонной конической сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см и размером ячеей 0,35-0,55 мм или аналогичным). В глубоководной части производится методом тотального облова вертикально с глубины 100 м до поверхности, максимальная скорость подъема – 1 м/с (Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб, 1966). Пробы ихтиопланктона из сетных ловов концентрируют, фиксируют 4 % формалином и помещают в герметичную тару для последующей камеральной обработки (итоговая концентрация в пробе – 4% формальдегида). По результатам вертикальных уловов оценивается численность ихтиопланктона.

В рамках работ необходимо исследовать:

- состав ихтиопланктона (икра, личинки рыб);
- общая численность;
- общая биомасса.

Образцы сиртона консервируются 4% формалином (из расчета 1/10 - 40% формалина к объёму жидкости в пробе). Исследование образцов ихтиопланктона проводится в соответствии с «Руководством по методам гидробиологического анализа..., 1983». Подсчет численности ихтиопланктона проводится в камере Богорова. Численность и общая масса ситронов рассчитывается в тыс.экз./м³ и мг/м³. Степень сложности ихтиопланктонных сообществ устанавливается индексом Шеннона-Уивера.

На ихтиофауну

Ихтиологические исследования будут проводиться комплексно, с помощью активных (донный трал) и одновременным проведением гидроакустических исследований.

Целью сбора гидроакустических данных, а также данных от орудий рыболовства, является получение сведений об ихтиофауне данной местности. Судно с гидроакустической аппаратурой во время проведения траления, выполняет гидроакустическую съемку по тем же координатам. Скорость научно-исследовательского судна при выполнении траления и гидроакустической съемки сохраняется пределах 5-7 км/ч.

Математическая обработка полученных видеоматериалов после гидроакустических исследований, будут проводится в лабораторных условиях. По этим показателям, совместно с данными от траления определяются состав ихтиофауны и абсолютные значения плотности рыб (экз./га) в исследуемых станциях.

Исследования ихтиофауны включают в себя:

- гидроакустические исследования (общая численность, видовой состав в %);
- видовой состав рыб в уловах бимтралом и жаберными сетями;
- ихтиопланктон (видовой состав, численность, вес): периоды исследований весна и лето;
- улов на одно траление/сеть по видам рыб и орудиям лова, размерная структура;
- особо ценные, редкие и краснокнижные виды рыб – видовой состав, морфометрические параметры, состояние половых продуктов, пол и стадии зрелости (неинвазийными, прижизненными методами – ультразвуковые и морфометрические исследования);
- для промысловых видов рыб (многочисленные, постоянные представители местного ихтиологического сообщества): индивидуальные биологические характеристики рыб (Q – общая масса, q – масса тела без внутренностей, L – общая длина рыбы, l – длина рыбы без хвостового плавника, пол, стадия зрелости, возраст, абсолютная индивидуальная плодовитость, темпы индивидуального роста, наличие отклонений (уродств) от типичного морфологического облика вида);
- наличие внешних паразитов, их локализация и количество (следует указывать только видных невооруженным глазом, количество и видовая принадлежность);
- наличие полостных паразитов, их количество, вес, видовая принадлежность.

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования.

На орнитофауну

Визуальное наблюдение за орнитофауной будет проводиться маршрутным методом. Такой вид исследования позволяет получить данные о численности населения птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности. Преимуществами данного метода являются широкий охват территории, сезонная и биотопическая универсальность (учеты можно проводить в любой сезон года и в любом биотопе).

Учеты птиц с борта морских судов проводятся по стандартной методике морских трансектных учетов. В процессе наблюдений необходимо определять видовой состав (число и список видов, сезонную и многолетнюю динамику), численность (сезонную и многолетнюю динамику).

На тюленей

На морском судне проведение наблюдений за тюленями проводится удаленно с помощью бинокля. Ведется подсчет и запись в полевом дневнике. При выполнении исследований необходимо:

- оценить характер пребывания и особенности размещения тюленей на контрактной территории;
- оценить сезонную динамику численности и характер распределения каспийского тюленя.

Осмотр акватории должен осуществляться с высокого наблюдательного пункта со свободным круговым обзором, например, с открытого мостика или наблюдательного поста на возвышенном участке палубы, приспособленном для ведения наблюдений, и отвечающего всем требованиям безопасности для нахождения специалиста на poste наблюдения.

4.3. Земли (в том числе изъятие земель), почвы (в том числе включая органический состав, эрозию, уплотнение, иные формы деградации)

В ходе выполнения сейсморазведочных работ с использованием донных станций, воздействия на земельные ресурсы оказано не будет.

4.4. Воды (в том числе гидроморфологические изменения, количество и качество вод)

Мониторинг водных ресурсов необходимо проводить в соответствии с требованиями Правил ПЭК, и должен включать в себя отбор и анализ морской воды на определение гидрологических, гидрофизических и гидрохимических параметров.

Для выполнения химико-аналитических исследований гидрохимических показателей состояния морских вод будет производиться отбор проб в соответствии СТ РК ISO 5667-9-2013 «Качество воды. Руководство по отбору проб морской воды» с последующим анализом в специализированной испытательной лаборатории.

Отбор проб на станциях мониторинга проводится по вертикальному распределению. В связи с этим, целесообразно проводить предварительные исследования с использованием STD-зондов (для измерения температуры, солености, электропроводности, скорости и направления морских течений, глубины).

Пробы морской воды отбираются с помощью трубного пробоотборника (батометр Нискина или аналог). Для выполнения химико-аналитических исследований гидрохимических показателей состояния морских вод будет производиться отбор проб в соответствии СТ РК ISO 5667-9-2013 «Качество воды. Руководство по отбору проб морской воды» с последующим анализом в специализированной испытательной лаборатории.

Отбор проб на станциях мониторинга проводится по вертикальному распределению. В связи с этим, целесообразно проводить предварительные исследования с использованием STD-зондов (для измерения температуры, солености, электропроводности, скорости и направления морских течений, глубины).

Пробы морской воды отбираются с помощью трубного пробоотборника (батометр Нискина или аналог).

В соответствии с требованиями СП РК 3.05-105-2014 «Проектирование, строительство и монтаж стационарных сооружений при проведении нефтяных операций на море и внутренних водоемах» отбор проб должен проводиться с трех горизонтов водной толщи:

- **с поверхностного – в пределах 1 м водной поверхности;**

- с горизонта скачка термохалинных характеристик;
- с придонного – в пределах 1-3 м от дна.

На основании Правил ПЭК отбор и анализ проб необходимо выполнять для определения следующего перечня характеристик:

- температура воды (°С);
- соленость (промилле, ‰);
- прозрачность (м);
- мутность (формалин/литр);
- водородный показатель (рН);
- электропроводность (мС/см);
- биогенные элементы (азот общий, азот аммонийный, азот нитратный, азот нитратный – мг/дм³);
- фосфор общий (мг/дм³);
- органический углерод (мг/дм³);
- суммарные углеводороды (нефтепродукты – мг/дм³);
- полиароматические углеводороды (мг/дм³);
- синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ – мг/дм³);
- фенолы (мг/дм³);
- тяжелые металлы (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn – мг/дм³),
- биологическая потребность кислорода (БПК – мг/дм³);
- химическое потребление кислорода (ХПК – мг/дм³);
- и иные показатели по требованию Оператора.

Отбор и анализ проб должны проводиться по климатическим сезонам. Отбор и анализ проб должны быть осуществлены аккредитованной лабораторией в соответствии с требованиями, установленными в СТ РК ИСО 5667-3-2017 «Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Консервация и обработка проб воды».

4.5. Атмосферный воздух (в том числе риски нарушения экологических нормативов его качества, целевых показателей качества, а при их отсутствии – ориентировочно безопасных уровней воздействия на него)

Ввиду кратковременности проведения сейсморазведочных работ, мониторинг атмосферного воздуха предлагается проводить расчетным способом, исходя из фактического фонда времени работ и израсходованного топлива.

Определение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе производится с применением экспресс-методов с использованием автоматических газоанализаторов, таких как ГАНК-4 в соответствии с СТ РК 2.302-2021 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах газоанализатором».

В атмосферном воздухе контроль предлагается проводить по следующим веществам: Диоксид серы, мг/м³, Диоксид азота мг/м³, Монооксид углерода мг/м³, Углеводороды по метану (C1-5), Углеводороды по гексану (C6-10), Углеводороды предельные (C12-19), Сероводород мг/м³.

Отбор проб атмосферного воздуха на определение его качества нужно проводить на высоте 1,5-2 м от палубы судна.

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ установлены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 г. № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций».

Одновременно с выполнением измерений концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проводятся метеорологические наблюдения за направлением и скоростью ветра, температурой, влажностью воздуха, атмосферным давлением и общим состоянием погоды. Метеорологические наблюдения выполняются как с помощью метеорологического оборудования, такого как Метеометр МЭС-200А или аналога, так и визуально. Скорость и направление ветра определяются на высоте 1,5-2 м от поверхности палубы.

Кроме того, также предлагается проводить наблюдения за гидрометеорологическими характеристиками, которые включают в себя исследование:

- направления и скорости ветра;
- температуры воздуха;
- состояния погоды (атмосферное давление, облачность, атмосферные осадки);
- состояние водной поверхности (высота и направление волн, наличие нефтяной пленки, пены).

Во время проведения наблюдений необходимо использовать специально предназначенное для исследования оборудование.

Результаты исследований должны быть подтверждены актами отбора проб и протоколами испытаний.

4.6. Сопrotивляемость к изменению климата экологических и социально-экономических систем

По данным РГП "Казгидромет", в регионе Каспийского моря к 2030–2050 гг. ожидаются:

- Повышение средней годовой температуры воздуха на 1–1,5 °С;
- Увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений (штормов, волнений, осадков);
- Изменение уровня Каспийского моря — возможные колебания в пределах ± 1 м;
- Увеличение длительности засушливых и жарких периодов.

Эти изменения могут повлиять как на морскую экосистему, так и на логистику и безопасность морских операций.

Потенциальное усиление штормовой активности и ветровых нагрузок не оказывает значительного влияния на краткосрочные сейсморазведочные работы.

Выбросы от судов незначительны по сравнению с фоновым загрязнением и не усугубляют парниковый эффект.

Проект не предполагает сбросов загрязняющих веществ в воду.

Изменения температуры воды и уровня моря не оказывают влияния на технологию размещения донных станций.

Климатические изменения (повышение температуры воды, изменения солености) потенциально влияют на ареал обитания и миграционные маршруты рыб.

В рамках проекта выполняется сезонное планирование, исключающее совпадение с нерестом и миграцией чувствительных видов.

Проект краткосрочный, не связан с капитальным строительством или длительным вмешательством в морскую экономику.

Основные социально-экономические риски от климатических изменений (штормы, нестабильность портовой инфраструктуры, прерывание поставок) минимизируются за счёт:

- гибкого графика полевых работ;
- выбора судов, устойчивых к 5-балльному волнению;
- работы в летне-осенний период, когда климатические риски минимальны.

Проектом предусмотрены следующие меры климатической устойчивости:

- Использование **метеорологических прогнозов и оперативного мониторинга погоды** при планировании рейсов и работ;
- Применение **модернизированных морских судов**, устойчивых к штормам (ледовый и штормовой класс не ниже RMRS KM(*));
- Наличие **плана эвакуации персонала** в случае ухудшения погодных условий;
- Возможность **корректировки маршрутов работ** в зависимости от условий (в рамках допустимой геометрии съёмки).

Сейсморазведочные работы на участке «Аль-Фараби» **не увеличивают риски, связанные с изменением климата**, и не оказывают значимого вклада в эмиссию парниковых газов.

Проект **устойчив к прогнозируемым климатическим изменениям** за счёт:

- мобильности и краткосрочности работ;
- применения адаптированных технических решений;
- оперативного климатического и экологического мониторинга

4.7. Материальные активы, объекты историко-культурного наследия (в том числе архитектурные и археологические), ландшафты

4.7.1. Существующие особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты историко-культурного наследия

В границах Мангистауской области созданы и функционируют один государственный природный заповедник, два государственных природных зоологических заказника республиканского значения, одна государственная заповедная зона, а также один ботанический сад (Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 сентября 2017 года № 593 Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий республиканского значения (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.07.2020 г.)). Ниже дано краткое описание указанных ООПТ.

Устюртский государственный природный заповедник образован на площади 223,3 тыс. га на территории Каракиянского района Мангистауской области. В соответствии с природоохранным законодательством РК, режим государственного заповедника предусматривает изъятие территории у землепользователей, введение заповедного режима с полным запретом хозяйственной деятельности, возможность использования территории в научных, культурно-просветительных, учебных и туристических целях. Государственный заповедник является юридическим лицом в форме государственного учреждения.

Основная задача Устюртского государственного природного заповедника – сохранение в естественном состоянии природных комплексов северных пустынь плато Устюрт, в том числе редких видов флоры и фауны. В заповеднике запрещается любая хозяйственная деятельность, за исключением научных, учебных, культурно-просветительных и туристических мероприятий в установленном порядке.

Актау-Бузачинский государственный природный зоологический заказник республиканского значения площадью 170000 га расположен в Тупкараганском районе на юго-западной оконечности полуострова Бузачи и в западной части хребта Северный Актау с прилегающей к нему с севера приморской равниной по обе стороны залива Каспийского моря Кошак. Заказник создан с целью охраны промыслового вида фауны - муфлона, некоторых видов птиц и редких, эндемичных видов растений (астрагал устюртский, полынь гурганская, солянка широколистная, вьюнок персидский). В растительном покрове преобладают изеневе-полынно-биюргуновы ассоциации. Охраняемые виды животных - устюртский муфлон, каракал, манул, джейран, акклиматизированный в 1991 г. кулан, хищные птицы, в том числе редкий сокол-балабан.

Каракия-Каракольский государственный природный заказник республиканского значения создан на площади 137,5 тыс. га в Тупкараганском и Каракиянском районах Мангистауской области без изъятия земель у землепользователей.

Основное предназначение заказников – охрана и восстановление редких и исчезающих видов животных, как устюртский муфлон, джейран, каракал, манул, джек и др. Заказной режим охраны заказников предусматривает ограничение хозяйственной деятельности, негативно влияющей на состояние животного мира. Территория заказников используется для выпаса скота.

Кендерли-Каясанская государственная заповедная зона создана на площади 1230290 га. Зона расположена в Каракиянском районе Мангистауской области без изъятия земель у землепользователей. Основная задача зоны заключается в восстановлении редких и исчезающих птиц, прежде всего сокола-балобана и джека, а также их пустынных мест обитания. Создание зоны обусловлено как в связи с повсеместным сокращением численности балобана и джека, так и с организацией трофейной охоты на джека, прежде всего для охотников с Ближнего Востока.

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад занимает 39 га в г. Актау (Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 сентября 2017 года №593 Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий республиканского значения (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.07.2020 г.)). Государственный ботанический сад является юридическим лицом в форме государственного учреждения. Основная задача Мангышлакского ботанического сада – озеленение населенных пунктов г. Актау, подбор, интродукция и акклиматизация растений в условиях засушливого климата Мангистауской области. Режим ботанического сада предусматривает охрану, воспроизводство и использование растительного мира, а также использование территории в научных, учебных и культурно-просветительных целях. В настоящее время ботанический сад имеет коллекцию древесных растений и кустарников, в том числе редкие и исчезающие виды. Для организации эффективной работы сада необходимы дополнительное финансирование и материально-техническое оснащение, оборудование.

Адамтас государственный природный зоологический заказник местного значения с заказным режимом организован без изъятия земельных участков у собственников и землепользователей на площади 68,4 тыс. га Постановлением акимата Мангистауской области № 53 от 27.02.2015 года. Особо охраняемая природная территория находится в ведении государственного органа Коммунального государственного учреждения

«Государственного регионального природного парка «Кызылсай» Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области.

Территория региона, в силу исторических условий, является местом сохранения весьма интересных архитектурных и археологических памятников истории и культуры. Находки архаических каменных орудий на территории Западного Казахстана свидетельствуют, что регион обжился с древнейших времен – стоянки речного и озерного типа первобытного человека, характерные для этого региона, относятся к позднему неолиту и энеолиту. Культура неолитических племен этого района имеет аналогии в культуре неолита Южного Урала, Северного Казахстана и Приаралья, что свидетельствует о сложных исторических процессах, происходивших в этот период в Северо-Западном Казахстане. Длительная история развития сменяющих одна другую цивилизаций, оставила немалое количество материальных объектов историко-культурного наследия, представляющих ценность для современного общества.

Земля Мангистау – это страна одной древнейшей цивилизации – археологический заповедник, музей под открытым небом, где 11 тысяч исторических памятников взяты под охрану государства, страна тысячи наскальных поэм-рисунков. Край уникальных сооружений и мечетей Бекет-Ата, Шакпак-Ата, Шопан-Ата, Масат-Ата, куда нескончаемым потоком идут паломники не только из Казахстана, но и из Туркмении, Узбекистана, России и Кавказа, Ирана и Турции. Тысячелетие назад по землям Мангистау проходил Великий шелковый путь от Хорезма и Хивы в Европу и на Ближний Восток.

На плато Устюрт вдоль этого пути стояли крепости, караван – сараи, поселения ремесленников, скотоводов и охотников. Археологические находки свидетельствуют, что в крепостях и в этих поселениях был достаточно высокий уровень жизни. Исторически по территории области проходил Шелковый путь, что подтверждают археологические исследования вдоль трассы Жанаозен-Бейнеу-Кульсары, где обнаружено около 20 дюнных памятников, относящихся к периодам от неолита до средневековья, более 20 курганов сарматского времени (I V-I тыс. до н. э.); стоянки эпохи раннего железа и до 50 случайных находок, датируемых VI в. до н.э. – I в. н. э. Некоторые исторические памятники показаны на карте сакральных мест Мангистау.

Ближе всего к участку Аль-Фараби находится некрополь «Мавзолей Темир баба». Он расположен в Мангистауском районе Каракиянской области, в 85-90 км к югу от города Жанаозен. Координаты: N 42°33' 50.74", E 52°42' 26.21".

На некрополе отмечено 200 разнотипных объектов. Памятники представлены каменными оградками, округлые и подпрямоугольные в плане, сооруженными с использованием техники горизонтальной кладки, с установленными рядом стелами из необработанных камней, койтасами, сандыктасами и кулпытасами. В западном секторе некрополя сконцентрированы туркменские надгробные сооружения. В центре некрополя располагается часто посещаемое паломниками захоронение святого Темир бабы. В 2000 г. над захоронением был построен саганатам

4.7.2. Воздействие на существующие особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты историко-культурного наследия

Однако, сейсморазведочные работы осуществляются в акватории Каспийского моря, на удалении ~130 км от ближайшего населённого пункта (г. Актау). В пределах зоны проведения работ **отсутствуют наземные или подводные капитальные сооружения,**

ООПТ и объекты историко-культурного наследия, а также элементы портовой и иной инфраструктуры, подлежащие защите. Оборудование, используемое при реализации проекта (донные станции, суда), является мобильным, временным и не формирует долгосрочных объектов недвижимости.

Ввиду того, что участок Аль-Фараби удален от населенных пунктов более, чем на 100 км, в случае возникновения аварийных ситуаций прямого воздействия не ожидается.

Таким образом, сейсморазведочные работы не окажут воздействия на материальные активы Республики Казахстан.

5. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМИССИЙ, ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВЫБОРА ОПЕРАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ

5.1. Обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий

В данном разделе приводится обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий, а именно выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, т.к. другие эмиссии (сбросы) технологией производства не предусмотрены.

Общий максимально разовый выброс в атмосферный воздух составит 53.929 г/с с учетом очистки, валовый выброс за период проведения работ – 320.177 т/год.

В рамках данного отчета выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, результаты которого представлены в подглаве 1.8.7.

Анализируя результаты проведенного расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере на период проведения работ, можно сделать вывод, что превышений ПДК ЗВ на границе санитарно-защитной зоны не будет, максимальные уровни загрязнения создаются на территории проектируемого объекта или в непосредственной близости.

Согласно п.5 ст. 39 ЭК РК «Нормативы эмиссий для намечаемой деятельности, в том числе при внесении в деятельность существенных изменений, рассчитываются и обосновываются в виде отдельного документа – проекта нормативов эмиссий (проекта нормативов допустимых выбросов, проекта нормативов допустимых сбросов), который разрабатывается в привязке к соответствующей проектной документации намечаемой деятельности и представляется в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды вместе с заявлением на получение экологического разрешения в соответствии с Кодексом».

На стадии подготовки отчета о возможных воздействиях нормативы эмиссий не устанавливаются

5.2. Обоснование предельных физических воздействий на окружающую среду

К физическим воздействиям относятся: шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующее излучение радиоактивных веществ, тепловое излучение, ультрафиолетовое и видимое излучения, возникающие в результате хозяйственной деятельности.

Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № КР ДСМ-15.

Шумом принято называть звуковые колебания, выходящие за рамки звукового комфорта. Шум может восприниматься ухом человека в пределах частот от 16 до 20000 Гц (ниже – инфразвук, выше – ультразвук).

По физической природе шумы могут иметь следующее происхождение:

- механическое, связанное с работой машин, вследствие ударов в сочленениях, вибрации роторов и т.п.;
- аэродинамическое, вызванное колебаниями в газах;
- гидравлическое, связанное с колебаниями давления и гидроударами в жидкостях;
- электромагнитное, вызванное колебаниями элементов электромеханических устройств под действием переменного электромагнитного поля или электрических разрядов.

Основными источниками физического воздействия будут выступать флот и оборудование, которое непосредственно будет использоваться при выполнении сейсморазведочных работ. Воздушный шум будет сопровождаться работой судовых двигателей.

Подводный шум будет обусловлен работой пневмоисточников, т. е. кратковременного выброса сжатого воздуха под высоким давлением внутри излучателя в воду, а также работой гребных винтов судна.

Согласно «Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» диапазон частот пневмоисточников ориентировочно составляет 100-1500 Гц, шум от кавитации гребного винта может варьировать от 50 до 150 Гц. Поскольку кавитационный шум состоит из большого числа хаотических слабых звуковых импульсов, возникающих при схлопывании пузырьков, он имеет непрерывный спектр. На высоких частотах спектральный уровень кавитационного шума уменьшается с частотой со скоростью 6 дБ на октаву или около 20 дБ на декаду.

Тепловое воздействие при реализации намечаемой деятельности оценивается незначительными величинами, и обуславливается работой двигателей автотракторной техники, технологического и энергетического оборудования. Объемы выхлопных газов при работе техники (с учетом значительности площади, на которой проводятся работы) крайне незначительны и не могут повлиять на природный температурный уровень района.

Тепловое воздействие на водные объекты при реализации намечаемой деятельности исключается, так как сброс сточных вод не предусматривается.

Оценка радиационного воздействия осуществляется на основе изучения аспектов воздействия ионизирующих излучений (радиации) на компоненты окружающей среды.

Ионизирующее излучение - излучение, которое способно разрывать химические связи в молекулах живых организмов, вызывая тем самым биологически важные изменения. К ионизирующему излучению относятся: ультрафиолетовое излучение с высокой частотой, рентгеновское излучение, гамма-излучение.

С учетом специфики намечаемой деятельности при реализации проектных решений источники радиационного воздействия отсутствуют. Радиационный фон, присутствующий на рассматриваемой территории, является естественным, сложившимся для данного района местности. Согласно Закону Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» № 219-І от 23 апреля 1998 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.02.2021 г.) хозяйственная деятельность на данной территории по радиационному фактору не ограничивается.

Исходя из вышесказанного, а также учитывая принятые технологические решения, возможные источники сверхнормативных физических воздействий на природную среду (шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей, световой или тепловой энергии, иных физических воздействий на компоненты природной среды) не выявлены.

5.2.1. Мероприятия по шумо- и звукоизоляции, вибрации

Снижение **воздушного шума** в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79) «Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация», основывается на снижении шума в источнике его возникновения в зависимости от характера его возникновения.

Снижение воздушного шума на пути его распространения будет достигаться путем проведения следующих мероприятий:

- размещение оборудования (дизельных генераторов) в помещениях со звукопоглощающей облицовкой;
- эксплуатация оборудования со звукоизолирующими кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

Для защиты персонала от шума на рабочих местах предусмотрено использование индивидуальных средств защиты во всех случаях, когда воздействие шума превышает значение 80 дБА.

Подводный шум, который возникает при использовании пневмоисточников, является типичным для сейсморазведочных работ. Воздействия на экипаж и полевую группу не будет оказано. Специальных мероприятий не требуется.

Основными мероприятиями по защите от вибрации являются:

- использование сертифицированного оборудования;
- соответствующее техническое обслуживание оборудования;
- временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации;
- виброизоляция агрегатов.

Защита от воздействия **электромагнитного излучения** осуществляется путем проведения следующих инженерно-технических мероприятий:

- рациональное размещение оборудования;
- использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии в окружающую среду (поглотители мощности, использование минимальной необходимой мощности генератора);
- обозначение зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Планируются следующие меры **снижения светового воздействия**:

- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры;
- правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, и прочего освещения. Недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов;
- использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами

5.3. Обоснование выбора операций по управлению отходами

Под накоплением отходов понимается временное складирование отходов в специально установленных местах в течение сроков, осуществляемое в процессе образования отходов или дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления. Все образующиеся в ходе сейсморазведочных работ отходы временно складироваться на месте их образования, в специализированных помещениях и емкостях. На судах имеются специальные танкера для хранения отработанного дизельного топлива, отработанного масла, льяльных вод и хозяйственно-бытовых стоков, которые по возвращении в порт и демобилизационных работах будут передаваться специализированным организациям на договорной основе для дальнейшей утилизации.



Рисунок 5. Места и емкости для накопления отходов при выполнении сейсморазведочных работ

Сбор отходов

На палубе судна или в специально отведенном для этого помещении осуществляется раздельный сбор отходов в соответствии с требованиями Экологического кодекса.

Сбор ведется в специальные контейнеры или другую тару для отходов, причем каждый контейнер имеет свою маркировку для того, чтобы экипаж и полевая группа не смешивали отходы и собирали их отдельно.

Отходы будут накапливаться раздельно в соответствии с приказом и. о. МЭГПР РК № 452 от 02.12.21 «Об утверждении требований к раздельному сбору отходов» по фракциям: «мокрая» и «сухая», где:

- «сухая» (бумага, картон, металл, пластик и стекло);
- «мокрая» (пищевые отходы, органика и иное).

Транспортировка отходов

Портовые или судовые грузоподъемные средства доставляют на палубу судна металлические контейнеры, оборудованные откидной крышкой с резиновым уплотнением. Контейнеры должны быть снабжены полиэтиленовым вкладышем, наличие вкладыша способствует обеспечению санитарно-гигиенических требований. Отходы, упакованные в контейнер, доставляются на берег и дальше передаются на полигон ТБО или специализированным организациям, имеющим лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов.

Транспортировка отходов на соответствующие объекты производится специализированным транспортом, в соответствии «Об утверждении Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке на территории Республики Казахстан, утвержденных приказом и. о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460 с изменениями, внесенными приказом и. о. Министра индустрии и инфраструктурного развития РК от 15.10.2020 г.

Восстановление отходов

К операциям по восстановлению отходов относятся:

- **подготовка отходов к повторному использованию;**
- **переработка отходов;**
- **утилизация отходов.**

На палубе НИС не проводятся операции по восстановлению отходов, поскольку отсутствуют технологические возможности. Восстановление отходов осуществляется организациями, утилизирующими отходы, на договорной основе.

Удаление отходов

На палубе НИС не проводятся операции по удалению отходов, поскольку отсутствуют технологические возможности. Удаление отходов осуществляется организациями, утилизирующими отходы, на договорной основе.

Вспомогательные операции, выполняемые в процессе осуществления операций

Во время проведения сейсморазведочных работ не проводятся операции по восстановлению и удалению отходов, таким образом, вспомогательные операции так же не требуются.

Основные направления управления отходами

Ввиду краткосрочности сейсморазведочных работ (продолжительность 97 календарных дня) и поскольку отходы будут образовываться на научно-исследовательских судах, основные направления управления отходами, будут основываться на передаче образованных в ходе сейсморазведочных работ отходов сторонним организациям для дальнейшего удаления или восстановления.

6. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ

Согласно ст. 320 Экологического кодекса Республики Казахстан, под накоплением отходов понимается временное складирование отходов в специально установленных местах в течение сроков, осуществляемое в процессе образования отходов или дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления.

Лимиты накопления отходов устанавливаются для каждого конкретного места накопления отходов, входящего в состав объектов I и II категорий, в виде предельного количества (массы) отходов по их видам, разрешенных для складирования в соответствующем месте накопления.

Места накопления отходов предназначены для:

- 1) временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;
- 2) временного складирования неопасных отходов в процессе их сбора (в контейнерах, на перевалочных и сортировочных станциях), за исключением вышедших из эксплуатации транспортных средств и (или) самоходной сельскохозяйственной техники, на срок не более трех месяцев до даты их вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;
- 3) временного складирования отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление. Для вышедших из эксплуатации транспортных средств и (или) самоходной сельскохозяйственной техники срок временного складирования в процессе их сбора не должен превышать шесть месяцев;
- 4) временного складирования отходов горнодобывающих и горноперерабатывающих производств, в том числе отходов металлургического и химико-металлургического производств, на месте их образования на срок не более двенадцати месяцев до даты их направления на восстановление или удаление.

Накопление отходов разрешается только в специально установленных и оборудованных в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан местах (на площадках, в складах, хранилищах, контейнерах и иных объектах хранения).

Запрещается накопление отходов с превышением сроков, указанных в пункте 2 ст.320 Экологического кодекса Республики Казахстан, и (или) с превышением установленных лимитов накопления отходов (для объектов I и II категорий) или объемов накопления отходов, указанных в декларации о воздействии на окружающую среду (для объектов III категории).

При определении нормативов образования отходов применяются такие методы, как метод расчета по материально-сырьевому балансу, метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов, расчетно-аналитический метод, экспериментальный метод, метод расчета по фактическим объемам образования отходов для основных, вспомогательных и ремонтных работ.

Расчет предельного количества отходов, образующихся в результате планируемых работ, проведен на основании:

- представленных в проектной документации данных, необходимых для расчетов образования отходов;
- справки об исходных данным
- «Методики разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления» Приложение №16 к приказу Министра охраны окружающей среды РК от 18.04.2008 г. № 100-п;
- «Методики расчета лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов», утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 206;
- РНД 03.1.0.3.01-96 «Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства».

В ходе сейсморазведочных работ будет образовано 7 видов отходов объемом **72.73249 т/год** отходов производства и потребления, из них **опасных – 69.73577 т/год, неопасных – 2.99672 т/год.**

В рамках намечаемой деятельности захоронение отходов не предусмотрено.

7. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ХАРАКТЕРНЫХ СООТВЕТСТВЕННО ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕСТА ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, СВЯЗАННЫХ С РИСКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ

Проведение сейсморазведочных работ является видом хозяйственной деятельности, которая требует оценки экологического риска, как функции вероятного события.

В ходе проведения сейсморазведочных работ возможны ситуации, некоторые из которых могут привести к значительным неблагоприятным воздействиям на окружающую среду.

Эти ситуации включают:

- разливы углеводородов (включая фонтанирование скважины);
- разливы химических реагентов, запасов топлива и буровых жидкостей;
- выброс воспламеняющихся и не воспламеняющихся газов (включая фонтанирование скважины);
- столкновения, включая столкновения судов;
- посадка судов на мель;
- аварии вертолетов.

Оценка экологического риска аварийных ситуаций включает следующие шаги:

- идентификация потенциальных событий или источников опасности, которые могут привести к аварийной ситуации, а также к вероятным катастрофическим воздействиям на окружающую среду при осуществлении конкретного проекта;
- определение вероятности и возможности наступления такого события;
- определение потенциальной величины или масштаба экологических последствий, которые могут быть причинены в случае наступления такого события.

Практически все виды перечисленных аварий могут произойти только на открытой акватории моря, за исключением аварий вертолетов над сушей. Выделяют аварийные ситуации природного и техногенного (обусловленного антропогенной деятельностью) характера.

К аварийным ситуациям природного характера в акватории Каспийского моря относят подводные землетрясения, сгонные и нагонные явления, изменение уровня моря Каспийского моря и штормы.

К аварийным ситуациям техногенного характера во время проведения сейсморазведочных работ МОГТ-3D могут быть отнесены разливы ГСМ и столкновения судов во время курсирования.

В Мангистауской области величина индивидуального сейсмического риска (далее – ИСР) характеризуется средними значениями и составляет $14,08 \cdot 10^{-5}$ при интенсивности землетрясения 3 балла по шкале MKS-64.

Начиная с 1978 года, происходило интенсивное повышение уровня Каспийского моря – в среднем на 13-14 см в год. К началу 2020 года по данным РГП «Казгидромет» уровень моря составил - 27 м. Ситуация в прибрежной зоне осложняется частыми ветровыми нагонами воды, высота которых в отдельных случаях достигает на северо-восточном побережье моря 2,5-2,7 м. Нагонными волнами Каспийского моря возможно подтопление прибрежных зон

протяженностью до 1 043 км. В зоне подтопления расположено 2 населенных пункта: Жамбай и Забурунье.

Изменение уровня моря усугубляет экологические риски. Затопление и подтопление населенных пунктов, сельскохозяйственных земель, оросительных систем, нефтепромыслов, дорог, линий электропередач и очистных сооружений привело к дополнительному загрязнению поверхностных и подземных вод токсичными веществами и нефтепродуктами.

К неблагоприятным ситуациям, связанным с колебаниями уровня моря, относятся:

- изменение гидрологического режима, особенно в северной части моря (возрастание длительности и величины нагонов, изменение интенсивности течений, образование новых мелководий и т. д.);
- изменение гидрохимического режима устьевых участков рек, дельты Волги и мелководий;
- изменение природных и социально-экономических условий прилегающих территорий в процессе их затопления, подтопления, волнового разрушения, изменение медико-экологической обстановки на этих территориях;
- загрязнение тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими вредными веществами, поступающими в море с речным стоком.

Аварийные ситуации на месторождениях, расположенных в Каспийском море, связаны с:

- сложными геологическими, гидрологическими и климатическими условиями море, в том числе сгонно-нагонными явлениями и ледообразованием в северной части моря).
- недостаточность нормативной базы, регулирующей правовые отношения в вопросах предупреждения чрезвычайных ситуаций при ведении нефтяных операций на море и реагирования на них;
- вероятность возникновения промышленных и нефтяных аварий, в том числе возникновения нефтяных разливов. Так в 1983 году у мыса Ракушечный затонула буровая установка «60 лет Азербайджана», которая может представлять угрозу для судоходства (2000-2021).

Для предупреждения ЧС техногенного и природного характера и в целях разработки комплекса мероприятий, направленных на уменьшение риска возникновения ЧС, государством разрабатываются каталоги угроз и паспорта безопасности областей в соответствии с приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 6 мая 2021 года № 210.

Мероприятиями по снижению воздействий аварийных ситуаций на социально-экономическую среду будет являться практически весь комплекс мер, направленный на минимизацию возможности возникновения аварий и скорейшую ликвидацию их последствий.

Прогноз последствий аварийных ситуаций для окружающей среды (включая недвижимое имущество и объекты историко-культурного наследия) и население

Средний Каспий характеризуется сильными ветрами (более 10 м/с), в результате которых возможно перемешивание вод, что приводит к кратковременному изменению гидрологических параметров морской воды.

Ввиду того, что участок Аль-Фараби удален от населенных пунктов более, чем на 100 км, в случае возникновения аварийных ситуаций прямого воздействия не ожидается.

Воздействие на окружающую среду в результате аварийных разливов ГСМ может быть выражено в повышении концентраций загрязняющих веществ (ОКУ, ПАУ, тяжелые металлы), снижению содержания растворенного кислорода, которое способствует развитию фитопланктона.

Снижение массы фитопланктона может привести к снижению продукции зоопланктона, который является кормовой базой бентосных организмов. Однако фитопланктон характеризуется высокой способностью к самовосстановлению. Таким образом, при соблюдении требований по предупреждению и ликвидации последствий аварийных разливов окажет кратковременное воздействие на трофические связи.

Рекомендации по предупреждению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий
В случае возникновения аварийных разливов горюче-смазочных материалов (далее – ГСМ) последствия требуют оперативного устранения.

Для предупреждения аварийных разливов необходимо соблюдать требования МАРПОЛ к плавсредствам.

Предупреждение аварийных разливов должно осуществляться в соответствии с требованиями, которые устанавливаются в «Плане по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти» (далее – ПЛАРН), который должен быть разработан с учетом требований, установленных приказом МЭГПР РК от 2 сентября 2021 г. № 353 «Об утверждении Правил определения, согласования и принятия решения о выборе оптимальных методов ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемов и в предохранительной зоне Республики Казахстан на основе анализа суммарной экологической пользы».

В рамках ПЛАРН необходимо предусмотреть плановые проверки и аудит судов, которые будут использованы во время проведения сейсморазведочных работ, двигателей судов, генераторов, мобильного оборудования и любых других потенциальных источников разливов.

Все суда должны быть оборудованы системами закрытой бункеровки топлива, емкостями по сбору загрязненных вод и бытового мусора, снабженными устройствами, не позволяющими производить их сброс в открытые водоемы. Корпуса судов, других плавательных средств, морских буровых установок и платформ должны быть покрыты современными сертифицированными антикоррозионными материалами. Заправка судов в море должна производиться с помощью систем, исключающих разливы и утечки топлива и ГСМ.

Для ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и предохранительной зоне Республики Казахстан используются следующие методы:

- наблюдение и оценка;
- механическое сдерживание и сбор нефти с поверхности воды (включая отклонение нефтяного пятна от чувствительных ресурсов);
- контролируемое сжигание нефтяного пятна;
- применение химических средств;
- защита и очистка предохранительной зоны.

Требования к ресурсам, необходимым для ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и предохранительной зоне устанавливаются в соответствии с приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 18 апреля 2018 г. №130 «Об утверждении

Минимальных нормативов и требований к ресурсам, необходимым для ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и в предохранительной зоне».

В случае возникновения разливов с судов для того, чтобы уменьшить возникшее загрязнение, необходимо предусмотреть специальные комплекты, включающие в себя оборудование или химические вещества, предназначенные для ликвидации последствий от разливов.

В случае возникновения аварийной ситуации Оператор объекта безотлагательно в срок не более двух часов с момента обнаружения аварийной ситуации обязан сообщить в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды и предпринять все необходимые меры по предотвращению загрязнения вод вплоть до частичной или полной остановки эксплуатации соответствующих источников или объекта в целом, а также по устранению негативных последствий для окружающей среды, вызванных такой аварийной ситуацией.

В соответствии с требованиями Экологического кодекса при возникновении аварийной ситуации необходимо провести мониторинг воздействия после аварийных эмиссий в окружающую среду, который должен включать в себе обследование Участка, отбор проб на определение параметров морской среды. При необходимости результаты мониторинга могут быть сопоставлены с результатами ПЭМ по климатическим сезонам, который проводится в штатном режиме.

7.1. Предупреждение и профилактика возможных аварийных ситуаций

Важнейшую роль в обеспечении безопасности рабочего персонала и охраны окружающей природной среды при проведении проектируемых работ играет система правил, нормативов, инструкций и стандартов, соблюдение которых обязательно руководителями и всеми сотрудниками.

При проведении работ необходимо уделять первоочередное внимание монтажу, проверке и техническому обслуживанию всех видов оборудования, требуемых в соответствии с правилами техники безопасности и охраны труда, обучению персонала и проведению практических занятий.

Также основное внимание следует уделять таким элементам оборудования, как дизельные агрегаты, противопожарное оборудование, индивидуальные средства защиты, устройство для экстренной эвакуации, а также методы и средства ликвидации разливов нефти и ГСМ, ликвидации возгораний.

Рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций включают в себя следующие мероприятия:

- Строгое выполнение проектных решений при проведении работ на всех этапах. Обязательное соблюдение всех правил проведения работ.
- Периодическое проведение инструктажей и занятий по технике безопасности.
- Регулярное проведение учений по тревоге. Контроль за тем, чтобы спасательное и защитное оборудование всегда имелось в наличии, а персонал умел им пользоваться.
- Своевременное устранение утечки горюче-смазочных веществ во время работы механизмов и дизелей.
- Строгое следование Программе управления отходами, в том числе использование контейнеров для сбора отработанных масел.

- Все операции по заправке, хранению, транспортировке горюче-смазочных материалов должны проходить под контролем ответственных лиц и строго придерживаться правил техники безопасности.
- Своевременное проведение профилактического осмотра и ремонта оборудования и запитывающих линий.
- Обеспечение постоянного контроля на складах ГСМ.

Для минимизации последствий аварий для окружающей среды предусмотрен комплекс организационных и технологических мероприятий по снижению экологического риска аварийных ситуаций.

Организационные мероприятия

Важнейшее значение среди мероприятий по снижению экологического риска принадлежит подготовке персонала к постоянной готовности к борьбе с аварийными ситуациями.

Учебно-тренировочные занятия должны проводиться на основании документов Системы Управления Безопасностью Компании Бурового подрядчика.

Цель проведения учебных тревог – практическая отработка действий экипажа при ликвидации аварий на ППБУ, поэтому содержание и ход проведения учебных тревог максимально приближен к реальным ситуациям.

Ответственность за организацию и проведение учебных тревог лежит на капитане ППБУ. С учетом графика смены экипажа, капитан разрабатывает план проведения учебных тревог. План-график проведения учебных тревог должен быть построен так, чтобы охватить весь экипаж по всем видам тревог не реже 1 раза в месяц.

Персонал ППБУ и все лица, находящиеся на ней, должны знать персональные действия при объявлении тревог. Впервые прибывшие на борт ППБУ работники, в течение первой недели обучаются персональным действиям по тревогам и в течение не более 2 недель должны пройти учебные тренировки.

Действия судового и берегового персонала при возникновении аварийных и нештатных ситуаций должны регламентироваться документами Системы Управления Безопасностью Компании Бурового подрядчика:

- «Объектовый план ЛАРН», определяющие назначение, задачи, состав и порядок действий ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» и его подрядчиков при ликвидации аварийного разлива нефти;
- «План безопасного ведения работ» (ПБВР) и План ликвидации аварий» (ПЛА), определяющие назначение, задачи, состав и порядок действий ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» и его подрядчиков при аварийных ситуациях;
- «Действия в аварийных ситуациях», определяющий порядок действий судового комитета безопасности и персонала в аварийных ситуациях;
- «Буклет (чек-листы) по действиям персонала в аварийных ситуациях», позволяющий осуществлять пошаговый контроль действий персонала при ликвидации нештатной ситуации.

Персональные действия всех членов экипажа и всех находящихся на борту, должны быть определены в «Судовом расписании по тревогам», вывешенном на видном месте в жилой надстройке ППБУ

Планирование мероприятий по предупреждению и ликвидации нефтяных разливов является важнейшим фактором повышения эффективности работ по предотвращению аварийных ситуаций при проведении операций на море, либо внутренних водоемах

Республики Казахстан, а также при осуществлении временного хранения и транспортировки нефти.

В соответствии с «Национальным планом обеспечения готовности и действий к ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и в предохранительной зоне Республики Казахстан» (утвержден совместным приказом Министра энергетики РК от 15.05.2018 г. №182, Министра внутренних дел РК от 19.05.2018 г. №374 и Министра по инвестициям и развитию РК от 24.05.2018 г. №376) и статьи 80 Закона РК «О гражданской защите» на стадии разработки «Технического проекта строительства поисковой скважины АФ-1» должны быть разработаны «Отчет по анализу суммарной экологической пользы (АСЭП) применения методов ЛАРН», «Объектовый план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти» (Объектовый план ЛАРН) и «План ликвидации аварий» (ПЛА). Готовность персонала и технических средств к аварии повышает безопасность работ, сроки проведения работ и снижает потери рабочего времени, уменьшает риск возникновения аварий, снижает ущерб окружающей среде при наступлении события.

Перед началом работ Буровой подрядчик в обязательном порядке должен разработать, утвердить и довести до сведения всего персонала планы действия в аварийных ситуациях.

План ликвидации аварий (ПЛА) содержит:

- оценку риска возникновения аварий;
- ясное представление о наличии, месте размещения и типе оборудования, транспортных средств, материалов и персонала для проведения ликвидационных работ;
- перечень и запас необходимых материалов, которые будут применяться при ликвидации разлива;
- различные сценарии аварийных ситуаций с отнесением их к категориям сложности;
- список лиц, ответственных за ликвидацию аварийных ситуаций;
- состав действия и процедура оповещения государственных органов.

Одной из важнейших задач Плана ликвидации аварий является четкая координация действий между его участниками. План должен определить роль и ответственность каждого координатора и участника действия, его место в общей структуре.

Другой важной частью Плана является поддержание постоянной готовности персонала и технических средств, предполагаемых к привлечению для ликвидации аварий. Готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации должна поддерживаться и проверяться путем тренировок и учений, тестирования и проверки оборудования.

Технические детали плана, место, роль, обязанность каждого его участника должны быть изложены в виде инструкций, указателей, других документов и доведены до сведения всех его участников.

Отчет по анализу суммарной экологической пользы (АСЭП) применения методов ЛАРН

В соответствии с «Правилами определения, согласования и принятия решения о выборе оптимальных методов ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и в предохранительной зоне Республики Казахстан на основе анализа суммарной экологической пользы» (Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 2 сентября 2021 года № 353), разработанными в соответствии с подпунктом 3 пункта 7 статьи 398 Экологического кодекса Республики Казахстан, юридические лица, осуществляющие деятельность, связанную с риском разлива нефти на море обязаны определить порядок оптимальных методов ликвидации аварийных разливов

нефти на основе анализа суммарной экологической пользы на море и в предохранительной зоне Республики Казахстан. Анализ суммарной экологической пользы (далее - АСЭП) – это процесс выбора наиболее оптимальных методов ЛАРН, оценка их воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Заблаговременное определение оптимальных методов ликвидации разлива нефти на основе АСЭП - осуществляемое до разработки объектового плана, как мера по обеспечению готовности к разливам нефти, позволяет провести выбор оптимальных методов ликвидации разлива нефти и согласование на их применение. В АСЭП также приводится минимальный перечень ресурсов для ликвидации первого и второго уровней разлива нефти при строительстве планируемой поисковой скважины.

В Объектовом плане ЛАРН приводятся меры реагирования на разливы нефти (имеющиеся ресурсы реагирования, первоочередная мобилизация средств ЛАРН на объекте, методы реагирования на основе АСЭП, прекращение аварийных работ), состав наблюдений за пятном нефтяного разлива, организация временного хранения собранной нефти и отходов, технологии и способы их утилизации, состав отчетности по результатам ликвидации разлива нефти, а также:

- месторасположение объектов, где возможно возникновение аварийного разлива нефти и нефтепродуктов;
- подробную карту экологически чувствительных территорий, оценку их чувствительности по времени года, обзор чувствительности по каждому биологическому виду;
- оценку риска возникновения аварийных разливов;
- ясное представление о наличии, месте размещения и типе оборудования, транспортных средств, материалов и персонала для проведения ликвидационных работ;
- перечень и запас необходимых диспергаторов, которые будут применяться;
- различные сценарии аварийных разливов с отнесением их к категориям сложности;
- расчет времени и графиков работ по ликвидации аварийных разливов;
- график обучения и тренировок персонала по тревогам;
- список лиц, ответственных за ликвидацию аварийных разливов;
- состав действия и процедура оповещения государственных органов.

Аварийные разливы нефти, возникновение которых возможно и вероятно при проведении работ, должны быть классифицированы по уровням сложности или опасности последствия. Обычно к 1 уровню относятся незначительные по объему разливы, не превышающие 10 тонн нефти. Ликвидация аварийной ситуации и ее последствий проводится самой работающей компанией.

К 2 уровню относятся умеренные (средние) разливы (от 10 тонн нефти до 250 тонн), для ликвидации которых необходимы ресурсы, как имеющиеся на морском сооружении, на месте производства работ, так и дополнительные материалы, вещества и персонал местных береговых служб. Под аварийные ситуации второго уровня подпадают утечки:

- 1) из резервуара хранения топлива или системы распределения;
- 2) из топливного резервуара или баржи;
- 3) из автоцистерны для перевозки топлива;
- 4) при временной или частичной потере контроля во время бурения или испытания скважины на морском сооружении.

К 3 уровню относятся крупные разливы нефти (от 250 тонн), для ликвидации которых требуются материалы, вещества и персонал различных организаций по ликвидации нефтяных разливов, включая международные.

К случаям аварийной ситуации третьего уровня подпадают утечки:

- 1) продолжительной потери контроля над скважиной;
- 2) из плавающего топливного резервуара или баржи;
- 3) из резервуара хранения топлива или системы распределения.

Национальный план вводится в действие в следующих случаях:

- 1) разлив нефти достиг третьего уровня и требуется содействие в организации прибытия международных ресурсов для ликвидации разливов нефти;
- 2) разлив нефти не достиг третьего уровня, но представляет угрозу загрязнения заповедной зоны Каспийского моря;
- 3) разлив нефти начал распространяться на территорию сопредельного государства.

Ликвидация нефтяных разливов третьего уровня требует незамедлительной мобилизации материалов и веществ из любых точек, располагающих отечественными и международными ресурсами.

В этом случае, Оператор привлекает специалистов и оборудование компании «OSRL». При наступлении такого события вводится в действие Национальный План ликвидации аварийной ситуации и минимизации ее последствий с привлечением государственных и международных резервов.

В Объектовом плане указывается перечень всех должностных лиц, оборудования и материалов, задействованных при разливах разных уровней, а также описываются методы ликвидации аварийных разливов нефти в море.

У Бурового подрядчика должен быть разработан стандартный план безопасного ведения работ (ПБВР), детально учитывающий все возможные последствия ее возникновения и предусматривающий контроль за ситуацией на всех этапах ее развития. Данный план должен быть представлен в Приложениях к техническому проекту на строительство поисково-разведочной скважины.

Следует отметить, что при проведении работ по сейсморазведке проведение буровых работ на море не предусмотрено.

7.2. Мониторинг аварийных ситуаций

В соответствии с «Правилами разработки программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и представления периодических отчетов по результатам производственного экологического контроля» (глава 1 п. 6 п/п 8) и ст. 185 (п.1 п/п 8) Экологического кодекса РК, программа производственного экологического контроля, наряду с другими сведениями должна содержать Протокол действий в нештатных ситуациях.

Основными условиями деятельности ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» являются предотвращение загрязнения окружающей среды и обеспечение безопасности всех проводимых работ, что возможно лишь при соблюдении всех технологических процессов и инструкций.

Возникновение нештатных (аварийных) ситуаций может привести как к прямому, так и к косвенному воздействию на окружающую природную среду.

Оценка вероятности возникновения нештатной ситуации является весьма сложной задачей, зависящей не только от надёжности технологической системы, но и от множества других факторов, отражающей взаимодействие человека и производства.

Планируемая деятельность ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» не должна приводить к возникновению аварийной ситуации, но это не исключает возможность их возникновения.

При проведении запланированных разведочных работ к возникновению нештатных ситуаций могут привести:

- дефекты оборудования;
- неисправность техники;
- повреждение судов и ППБУ;
- ошибки персонала;
- экстремальные погодные условия (штормы).

Последствия таких аварий могут привести к загрязнению окружающей среды:

- разливам углеводородов и химических веществ;
- утечкам нефтепродуктов (дизельное топливо) в море;
- взрывам и возгоранию на судах и ППБУ;
- столкновениям судов;
- посадке судна на мель.

В случае возникновения неконтролируемой ситуации на участке работ ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг» будут предприниматься все возможные меры по ее скорейшему прекращению, локализации и ликвидации последствий.

С целью оперативного, эффективного и квалифицированного реагирования на разливы нефти, вызывающие загрязнения экологического характера, выполнение операций по ликвидации аварийных ситуаций и их последствий будет осуществляться в соответствии с требованиями Национального плана обеспечения готовности и действий к ликвидации разливов нефти на море, внутренних водоемах и в предохранительной зоне Республики Казахстан, утв. совместным приказом Министра энергетики РК от 15 мая 2018 года № 182 и Министра внутренних дел РК от 19 мая 2018 года № 374 и Министра по инвестициям и развитию РК от 24 мая 2018 года № 376.

Необходимость организации и проведения оперативного мониторинга в максимально быстрые сроки после начала аварии связана с необходимостью осмотра места происшествия, определения источника и масштабов аварии для выбора наиболее

эффективного способа ликвидации самой аварии и ее последствий, корректировки Плана действий при ЧС. Персональные обязанности каждого члена команды описаны в полном Плана реагирования на ЧС, который имеется на борту судна. Весь персонал должен прочитать этот план и знать свои задачи до мобилизации.

Отчеты о химических разливах, включая сточные воды и мусор, должны представляться, как определено правилами MARPOL. В рамках этого плана, должны быть предприняты все меры и усилия, для предотвращения любых сбросов в море.

План реагирования на нефтяной разлив в обязательном порядке должен находиться на судне, согласно требованиям MARPOL. В случае разлива уведомление заинтересованных сторон осуществляется согласно «схеме оповещения», утвержденной Оператором работ. Ликвидация разлива может быть предпринята в рамках обозначенного плана, но обычно данная локация выполняется компетентным подрядчиком.

В случае медицинской ЧС необходимо обратиться к Медицинскому Чрезвычайному Плану. В случае, если необходима эвакуация пострадавшего, Руководитель полевой группы и капитан судна обязаны связаться с Оператором работ (ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг»), поскольку только он имеет оборудование и договора для эвакуации человека на море. В случае если Оператор не доступен, то капитан обязан связаться с Министерством по Чрезвычайным Ситуациям, которое может эвакуировать человека из ближайшего пункта на суше.

Каждый чрезвычайный план имеет номера телефонов для уведомления и адреса как определено согласно Законам Республики Казахстан. Капитан/владелец судна отвечает за такое уведомление согласно требованиям MARPOL. Каждая из рассмотренных чрезвычайных ситуаций может обуславливать комплексные мероприятия, так как одна критическая ситуация может привести к другим, так столкновение в море создает предпосылки к нефтяному разливу - вероятности пожара и как следствие к травматизму или летальному исходу персонала.

При этом мониторинговые наблюдения должны проводиться с момента начала аварии, и продолжаться до тех пор, пока не будет ликвидирован источник воздействия на окружающую среду, и не будут выполнены все работы по реабилитации природных комплексов.

Мониторинг в период возникновения внештатной (аварийной) ситуации отличается от аналогичных работ в период штатных работ частотой наблюдений и перечнем контролируемых компонентов. Цель мониторинговых наблюдений – определить последствия влияния данной аварии на компоненты ОС.

По окончании оперативных аварийно-восстановительных работ, мониторинг состояния ОС должен заключаться в проведении комплексного обследования площади, подвергшейся неблагоприятному воздействию. После определения фактических нарушений разрабатывается План мероприятий по очистке и восстановлению территории.

Мониторинговые наблюдения планируются в зависимости от характера и масштабов внештатных ситуаций. При этом определяются природные среды, состояние которых будет наблюдаться, частота измерений по каждой среде и измеряемые ингредиенты. Наблюдения за состоянием компонентов ОС должны проводиться не менее чем раз в сутки. Отбор проб компонентов ОС производится по общепринятым методикам. Одновременно проводятся визуальные наблюдения за распространением возможных разливов нефтепродуктов или иных жидкостей, обладающих токсичными свойствами. После ликвидации аварии вышеуказанные виды наблюдений переходят на постоянно действующий режим

мониторинга со сгущением точек наблюдений (отбора проб) в границах зоны влияния аварии.

8. ОПИСАНИЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРИОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, СОКРАЩЕНИЮ, СМЯГЧЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ, А ТАКЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ – ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕР ПО МОНИТОРИНГУ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ВКЛЮЧАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРАВНЕНИИ С ИНФОРМАЦИЕЙ, ПРИВЕДЕННОЙ В ОТЧЕТЕ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ)

8.1. Природоохранные мероприятия с целью снижения негативного воздействия

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при проведении сейсморазведочных работ должны учитывать требования «Правил предотвращения загрязнения воздушной среды с судов» (Приложение VI к Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 73/78). Однако, настоящие требования могут не применяться в случае, если выбросы осуществляются с целью обеспечения безопасности судна, спасения человеческой жизни на море, при условии повреждения судна и его оборудования.

Суда, которые будут использоваться при проведении сейсморазведочных работ, должны иметь в наличии свидетельства в соответствии с вышеупомянутыми правилами, в том числе международное свидетельство о предотвращении загрязнения воздушной среды.

На судне запрещается сжигание остатков грузов, полихлорированных бифенилов, мусора и т. д. Сжигание на судне осадков сточных вод и нефтяных остатков, образующихся в ходе обычной эксплуатации судна, может также производиться в главной или вспомогательной силовой установке или котлах, но в этом случае оно не должно производиться в пределах портов, гаваней и эстуариев.

Необходимо обеспечить качество топлива – преимущественно полученного в ходе переработки нефти с небольшим количеством присадок, которые предназначены для улучшения некоторых свойств топлива. Топливо не должно содержать неорганические кислоты, добавки или химические отходы.

Снижение воздушного шума в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79) «Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация», основывается снижении шума в источнике его возникновения в зависимости от характера его возникновения.

Снижение воздушного шума на пути его распространения будет достигаться путем проведения следующих мероприятий:

- размещение оборудования (дизельных генераторов) в помещениях со звукопоглощающей облицовкой;
- эксплуатация оборудования со звукоизолирующими кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

Для защиты персонала от шума на рабочих местах предусмотрено использование индивидуальных средств защиты во всех случаях, когда воздействие шума превышает значение 80 дБА.

Подводный шум, который возникает при использовании пневмоисточников, является

типичным для сейсморазведочных работ. Воздействия на экипаж и полевую группу не будет оказано. Специальных мероприятий не требуется.

Основными мероприятиями по защите от вибрации являются:

- использование сертифицированного оборудования;
- соответствующее техническое обслуживание оборудования;
- временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации;
- виброизоляция агрегатов.

Защита от воздействия электромагнитного излучения осуществляется путем проведения следующих инженерно-технических мероприятий:

- рациональное размещение оборудования;
- использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии в окружающую среду (поглотители мощности, использование минимальной необходимой мощности генератора);
- обозначение зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Планируются следующие меры снижения светового воздействия:

- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры;
- правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, и прочего освещения. Недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов; использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами.

Мероприятия по регулированию воздействия на состояние вод должны включать в себя запрет на сброс сточных вод и отходов; строгое выполнение требований «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, МАРПОЛ 73/78»;

Для соблюдения мер по предостережению загрязнения водных ресурсов необходима реализация следующих действий:

- предотвращение загрязнения Каспийского моря.

К профилактическим мероприятиям относятся:

- постоянный визуальный контроль акватории и производственных объектов для предотвращения возможных загрязнений.

При осуществлении деятельности выполняются мероприятия, обеспечивающие минимальное воздействие и рациональное использование водных ресурсов:

- соблюдение природоохранных требований и нормативных актов Республики Казахстан;
- заправка и техобслуживание используемых судов строго на отведенных и оборудованных для этих целей местах;
- организация сбора отработанных масел в специальные емкости, исключаящие утечку углеводородов;
- разработка Плана ликвидации аварийных ситуаций и их последствий;
- проведение всех видов деятельности в соответствии с требованиями экологических положений Республики Казахстан и т. д.

В целом принятые решения по охране водных ресурсов отвечают требованиям водоохранного законодательства Республики Казахстан.

Соблюдение регламента работ, осуществление ряда дополнительных технологических решений с целью увеличения надежности работы оборудования и проведение

природоохранных мероприятий сведут к минимуму воздействие на поверхностные и подземные воды.

Порядок сбора отходов (мусора) на судах подробно рассмотрен в «Руководстве по выполнению Приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78. В соответствии с данным Руководством:

- шлам накапливается в танках судов;
- пищевые отходы хранятся на судне в водонепроницаемых контейнерах с плотно закрытыми крышками;
- обтирочный материал от обслуживания агрегатов судов накапливается в местах их образования в металлических ящиках на удалении от источников возможного возгорания;
- твердые бытовые отходы накапливаются в водонепроницаемых контейнерах;
- в помещениях, где хранится мусор, следует регулярно проводить дезинфекцию, а также выполнять лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с паразитами.

Контейнеры для сбора мусора должны быть водонепроницаемые, надежно закрыты, причем на каждом из них должна быть соответствующая маркировка, указывающая вид отхода, например:

- изделия из пластмасс;
- пищевые отходы;
- мусор;
- эксплуатационные отходы;
- прочие отходы.

Категорически запрещается смешивать пищевые отходы с бытовыми. На судах вывешиваются специальные плакаты, извещающие экипаж судна и пассажиров о требованиях по сбору отходов, так же на судах должна быть инструкция по временному накоплению отходов.

9. МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 240 И ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 241 КОДЕКСА

Согласно пункту 2 статьи 240 Экологического кодекса Республики Казахстан, при проведении стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду должны быть:

- 1) выявлены негативные воздействия разрабатываемого Документа или намечаемой деятельности на биоразнообразии (посредством проведения исследований);
- 2) предусмотрены мероприятия по предотвращению, минимизации негативных воздействий на биоразнообразии, смягчению последствий таких воздействий;
- 3) в случае выявления риска утраты биоразнообразия – проведена оценка потери биоразнообразия и предусмотрены мероприятия по их компенсации.

Согласно пункту 2 статьи 241 Экологического кодекса Республики Казахстан, компенсация потери биоразнообразия должна быть ориентирована на постоянный и долгосрочный прирост биоразнообразия и осуществляется в виде:

- 1) восстановления биоразнообразия, утраченного в результате осуществленной деятельности;
- 2) внедрения такого же или другого, имеющего не менее важное значение для окружающей среды вида биоразнообразия на той же территории (в акватории) и (или) на другой территории (в акватории), где такое биоразнообразие имеет более важное значение. Участок проектирования находится за пределами земель государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территорий. Сведения о наличии краснокнижных животных и растений конкретно на участке проектирования отсутствуют.

При проведении работ необходимо обеспечить соблюдение требований статьи 17 Закона Республики Казахстан от 09 июля 2004 года №593 «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира».

Мероприятия по предотвращению, минимизации негативных воздействий на биоразнообразии, смягчению последствий таких воздействий, в соответствии с требованиями пункта 2 статьи 240 ЭК РК, приведены ниже:

- воспитание (информационная кампания) для персонала и населения в духе гуманного и бережного отношения к животным;
- установка отпугивающих устройств для птиц;
- регулярное техническое обслуживание производственного оборудования и его эксплуатация в соответствии со стандартами изготовителей;
- сохранение биологического разнообразия и целостности сообществ животного мира в состоянии естественной свободы;
- сохранение среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации объектов животного мира;
- ведение работ на строго ограниченной территории, предоставляемой под размещение производственных и хозяйственных объектов предприятия;
- рациональное использование территории;
- своевременная передача отходов производства и потребления организациям по договору для дальнейшей утилизации;

10. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ, ВЛЕКУЩИХ ТАКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ОТ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ВЫГОДЫ ОТ ОПЕРАЦИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ЭТИ ПОТЕРИ, В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ, КУЛЬТУРНОМ, ЭКОНОМИЧЕСКОМ И СОЦИАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ

Проект выполнения морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D на участке «Аль-Фараби» предусматривает краткосрочные геофизические мероприятия в акватории Каспийского моря, направленные на изучение геологического строения недр. Деятельность не связана с бурением, строительством или извлечением природных ресурсов, однако сопровождается временными физическими воздействиями на морскую среду, в том числе акустическими и механическими.

В целом, при проведении сейсморазведочных работ, воздействие будет высокой значимости (интегральная оценка – 38 баллов), однако необходимо обратить внимание, что по временному масштабу и интенсивности воздействия – воздействие низкое и слабое. Высокая значимость воздействия обусловлена площадью проведения сейсморазведочных работ, которая составляет 199,8 кв. км. и 225 кв. км, объем работ может быть выбран по решению Заказчика.

К числу потенциально необратимых воздействий на окружающую среду в рамках проекта могут относиться:

Акустическое воздействие на морскую фауну

Использование воздушных источников сейсмического сигнала (airguns) может оказывать кратковременное акустическое воздействие на морских млекопитающих и рыб.

Возможны изменения в поведении отдельных особей (уход с акватории, временное нарушение коммуникации), однако:

- источники не превышают порогов, критичных для физических повреждений;
- применяются меры смягчения (планирование вне сезонов нереста, использование soft-start, контроль зон радиусом до 500 м);
- воздействие обратимо, исчезает после завершения работ.

Нарушение придонных экосистем

Раскладка донных сейсмических станций может вызвать механическое воздействие на бентос и микробиоту на ограниченных участках.

Однако:

- площадь контакта оборудования с дном ничтожно мала (менее 0,01% площади работ);
- станции не закапываются, а размещаются с минимальным давлением;
- после завершения работ все оборудование полностью удаляется.

Таким образом, даже при наличии минимального локального воздействия на донные сообщества, оно носит обратимый и временный характер.

В проекте не предусмотрены:

- сбросы загрязняющих веществ в воду;
- использование химических реагентов;
- дноуглубительные, буровые или строительные операции;
- создание постоянных сооружений.

Таким образом, не происходит изменений в ландшафте, геоморфологии, гидрологии или химическом составе среды, которые могли бы вызвать необратимые последствия.

Обоснование необходимости выполнения операций

Цель проекта — получение геофизической информации для последующего обоснования возможности геологоразведки и разработки углеводородных ресурсов.

Это:

- соответствует национальной программе развития ТЭК и энергобезопасности РК;
- не имеет аналогов по достоверности среди других методов (например, магнитометрия, гравиметрия или дистанционное зондирование не дают детализированной картины строения недр);
- единственный способ построения 3D-модели геологического строения для оценки нефтегазоносности.

Отказ от проведения сейсморазведки означает приостановку разведки недр, невозможность постановки оценочного бурения и потери инвестиционного интереса к участку.

Проектом предусмотрены временные, незначительные и полностью обратимые воздействия на морскую среду. Необратимых негативных воздействий на компоненты окружающей среды не выявлено. Проведение работ является научно, экономически и экологически обоснованным, в том числе с учетом предусмотренных мер предотвращения, компенсации и мониторинга

11. ЦЕЛИ, МАСШТАБЫ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА, ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО СОДЕРЖАНИЮ, СРОКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПОСЛЕПРОЕКТНОМ АНАЛИЗЕ УПОЛНОМОЧЕННОМУ ОРГАНУ

На основании ст. 78 Экологического кодекса РК от 02.01.2021 г. послепроектный анализ фактических воздействий при реализации намечаемой деятельности (далее – послепроектный анализ) проводится составителем отчета о возможных воздействиях в целях подтверждения соответствия реализованной намечаемой деятельности отчету о возможных воздействиях и заключению по результатам проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Послепроектный анализ должен быть начат не ранее, чем через двенадцать месяцев и завершен не позднее, чем через восемнадцать месяцев после начала эксплуатации соответствующего объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду. Порядок проведения послепроектного анализа и форма заключения по результатам послепроектного анализа определяются и утверждаются уполномоченным органом в области охраны окружающей среды

12. СПОСОБЫ И МЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СЛУЧАЙ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Прекращение намечаемой деятельности по проведению сейсморазведочных работ не предусматривается. Однако, Проект сейсморазведки 3D на участке «Аль-Фараби» предполагает временный и обратимый характер вмешательства в окружающую среду, что позволяет минимизировать последствия даже в случае досрочного прекращения деятельности.

В связи с этим меры восстановления могут быть реализованы в краткие сроки и без капитальных затрат, в рамках планов по демобилизации оборудования.

Мероприятия по восстановлению среды базируются на следующих принципах:

- полное удаление всех технических и вспомогательных средств (донных станций, буев, якорей);
- предотвращение загрязнений: исключение сбросов, утечек ГСМ, оставления посторонних предметов в морской среде;
- возвращение акватории в исходное состояние, в том числе с учетом ландшафтных и биологических параметров;
- использование судов, не нарушающих структуру придонного слоя, и работа без дноуглубления.

13. ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ОТЧЕТА О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Путем широкого использования общенаучных методов при проведении теоретических и экспериментальных исследований осуществляется выработка новых знаний.

Метод – это способ теоретического или экспериментального исследования какого-либо явления или процесса. Метод является инструментом решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Он определяет необходимость и место применения анализа и синтеза, сравнения теоретических и экспериментальных исследований.

Методология – это учение о структуре логической организации, методах и средствах деятельности (учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности). Методология науки дает характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета анализа, задачи исследования (или проблемы), совокупности исследования средств, необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о последовательности движения исследования в процессе решения задачи. Наиболее важным в методологии является постановка проблемы, построение предмета исследования, построение научной теории, а также проверка полученного результата с точки зрения его истинности.

Основные общенаучные методы, которые были использованы при составлении данного отчета:

Синтез – это метод исследования, который позволяет соединять элементы (части) объекта, расчлененного в процессе анализа, устанавливая связи между элементами и познавать объекты исследования как единое целое.

При изучении любого конкретного объекта исследования анализ и синтез используются одновременно, поскольку они взаимосвязаны.

Анализ – это метод исследования, заключающийся в том, что предмет изучения мысленно или практически расчленяется на составные элементы (части объекта, или его признаки, свойства, отношения), при этом каждая из частей исследуется отдельно.

Аналогия – это метод научного познания, с помощью которого достигается знание об одних предметах или явлениях на основании их сходства с другими.

Метод аналогий является основой другого метода научного познания – метода моделирования.

Моделирование – это метод научного познания, заключающийся в замене изучаемого объекта его специально созданным аналогом или моделью, по которым определяются или уточняются характеристики оригинала. При этом модель должна содержать все существенные черты реального объекта.

Общие положения проведения процедуры ОВОС при подготовке и принятии решений о ведении намечаемой хозяйственной деятельности и иной деятельности на всех стадиях ее организации в соответствии со стадией разработки предпроектной или проектной документации определяется «Инструкцией по организации и проведению экологической оценки», утвержденная Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021 года № 280 и нормами ЭК РК.

Оценка воздействия основана на совместном изучении следующих материалов:

- **Изучения воздействия намечаемой деятельности по результатам предпроектных изысканий и имеющихся в наличии фондовых материалов;**
- **Технических решений в соответствии с утвержденным Дополнением №2 к Техническому проекту;**
- **Современного состояния окружающей среды по данным РГП «КазГидромет» и Отчету ПЭМ по климатическим сезонам за 2024 год, ТОО «Nomad Eco»;**
- **Документов и материалов СМИ по рассматриваемой тематике;**
- **Изучения опыта аналогичных проектов.**

Методической основой проведения процедуры ОВОС является Инструкция по организации и проведению экологической оценки (Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 3 августа 2021 года № 23809) (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.)

Контроль за соблюдением требований экологического законодательства Республики Казахстан при выполнении процедуры оценки воздействия на окружающую среду осуществляет уполномоченный орган в области охраны окружающей среды – Комитет экологического регулирования и контроля в составе Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК.

14. ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЯЗАННЫХ С ОТСУТСТВИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И НЕДОСТАТОЧНЫМ УРОВНЕМ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Отчет к проекту разработан на основании утвержденного Технологического регламента, трудности, связанные с отсутствием технических возможностей и недостаточным уровнем современных научных знаний, отсутствуют.

15. МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Согласно п. 1 ст. 182 Экологического кодекса Республики Казахстан Операторы объектов I категории опасности обязаны осуществлять производственный экологический контроль (далее – ПЭК), составной частью которого является производственный экологический мониторинг (далее – ПЭМ). Исследования в рамках ПЭК проводятся в соответствии с требованиями, которые устанавливаются программой ПЭК.

На Участке с зимы 2024 г. осуществляется производственный экологический мониторинг по климатическим сезонам. Мониторинг осуществляется на 21 станции мониторинга, 14 из которых расположены равномерно по Участку, 4 станции мониторинга – в районе планируемых сейсморазведочных работ, и 3 – фоновые станции мониторинга, расположенные вне Участка. Карта расположения станций мониторинга приведена на **Рисунке 15.1**.

Целью выполнения работ является получение и анализ сведений о состоянии компонентов окружающей среды на Участке, а также контроля и регулирования производственных процессов, потенциально оказывающих влияние на окружающую среду.

Для реализации указанной цели поставлены следующие задачи:

- 1. Проведение наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды;**
- 2. Сравнение биологических, физических и химических характеристик участка проведения работ;**
- 3. Определение состояния окружающей среды с учетом выполняемых производственных операций, сезонности и динамики изменения окружающей среды;**
- 4. Оценка результатов исследований и аналитических работ, определение достижения цели исследований, оценка экологической значимости результатов;**
- 5. Внесение предложений по усовершенствованию программы исследований при необходимости и/или изменение использованных аналитических методов.**

Отбор и анализ проб должны быть осуществлены аккредитованной лабораторией в соответствии с требованиями, установленными в СТ РК ИСО 5667-3-2017 «Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Консервация и обработка проб воды».

Метод на проведение анализа определяется в соответствии с областью аккредитации лаборатории.

Результаты проведенных исследований должны быть подтверждены протоколами испытаний.

Механизмы обеспечения качества инструментальных измерений были осуществлены за счет соответствия требованиям Интегрированной Системы Менеджмента (СТ РК ISO 9001-2016, СТ РК ISO 14001-2016 и СТ РК ISO 45001-2019).

Визуальные наблюдения проводятся регулярно, включая наблюдения за:

- 1. наличием или скоплением водорослей на участке;**
- 2. данными, если таковые имеются, об увеличении мутности воды;**
- 3. наличием любого пенообразующего вещества или других веществ на морской поверхности;**
- 4. общие визуальные наблюдения (наблюдения за наличием мусора, материковых объектов (например, частей растительности, веток, травы и др.), цветом морской воды).**

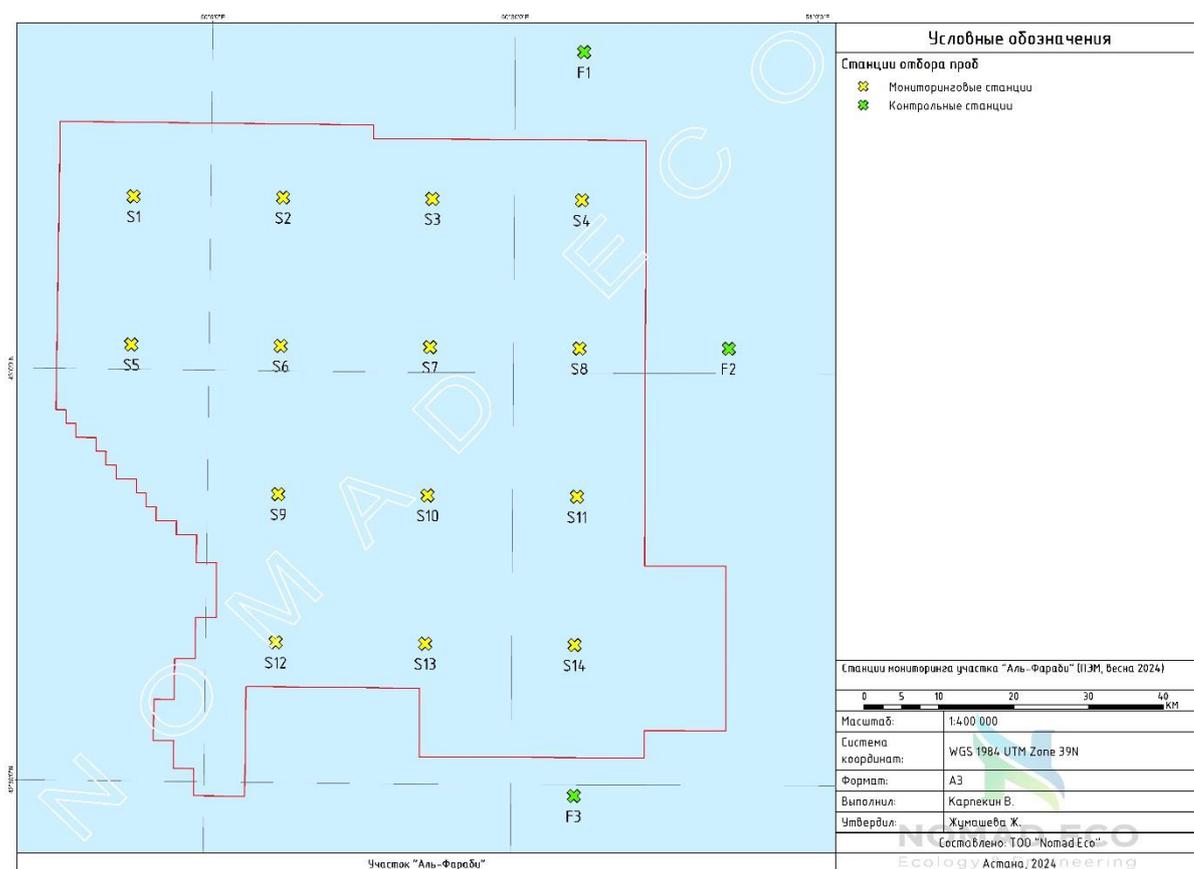


Рисунок 15.2. Карта станций мониторинга на Участке (ист.: ТОО «Nomad Eco»)

Таблица координат станций мониторинга в 2024 году приведена ниже.

Таблица 15.4. Координаты станций мониторинга при выполнении ПЭМ на Участке Аль-Фараби в 2024 году

Станция	Широта	Долгота
<i>Станции ПЭМ участка «Аль-Фараби»</i>		
S1	43° 12,625'	49° 52,372'
S2	43° 12,655'	50° 07,139'
S3	43° 12,655'	50° 21,905'
S4	43° 12,6215'	50° 36,6715'
S5	43° 01,825'	49° 52,3258'
S6	43° 01,855'	50° 07,050'
S7	43° 01,8534'	50° 21,7733'
S8	43° 01,820'	50° 36,4966'
S9	42° 51,0533'	50° 06,9616'
S10	42° 51,0516'	50° 21,6433'
S11	42° 51,020'	50° 36,3234'
S12	42° 40,2514'	50° 06,875'
S13	42° 40,250'	50° 21,5133'
S14	42° 40,2184'	50° 36,1517'
<i>Контрольные станции (baseline)</i>		
F1	43° 23,4215'	50° 36,8265'
F2	43° 01,8425'	50° 51,2135'
F3	42° 29,220'	50° 36,1517'

Подробная программа мониторинга воздействия будет приведена в документе «Программа производственного экологического контроля». Дальнейший мониторинг воздействия будет

проводиться в пределах Участка сейсморазведочных работ, координаты которого указаны в **Таблице 7.2.**

Таблица Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**5. Координаты угловых точек Участка сейсморазведочных работ на площади 225 кв.км.**

<i>Координаты угловых точек участка сейсморазведочных работ на площади 225 кв.км.</i>		
Точка	Широта	Долгота
1	42°56'53.0403"N	49°44'44.2925"E
2	42°59'59.2737"N	49°49'11.5043"E
3	42°49'19.2343"N	50°02'49.9742"E
4	42°46'15.3045"N	49°58'22.8003"E

15.2. На атмосферный воздух

Ввиду кратковременности проведения сейсморазведочных работ, мониторинг атмосферного воздуха предлагается проводить расчетным способом, исходя из фактического фонда времени работ и израсходованного топлива.

Определение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе производится с применением экспресс-методов с использованием автоматических газоанализаторов, таких как ГАНК-4 в соответствии с СТ РК 2.302-2021 «Методика выполнения измерений. Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах газоанализатором».

В атмосферном воздухе контроль предлагается проводить по следующим веществам: *Диоксид серы, мг/м³, Диоксид азота мг/м³, Монооксид углерода мг/м³, Углеводороды по метану (C1-5), Углеводороды по гексану (C6-10), Углеводороды предельные (C12-19), Сероводород мг/м³.*

Отбор проб атмосферного воздуха на определение его качества нужно проводить на высоте 1,5-2 м от палубы судна.

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ установлены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 г. № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций».

Одновременно с выполнением измерений концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проводятся метеорологические наблюдения за направлением и скоростью ветра, температурой, влажностью воздуха, атмосферным давлением и общим состоянием погоды. Метеорологические наблюдения выполняются как с помощью метеорологического оборудования, такого как Метеометр МЭС-200А или аналога, так и визуально. Скорость и направление ветра определяются на высоте 1,5-2 м от поверхности палубы.

Кроме того, также предлагается проводить наблюдения за гидрометеорологическими характеристиками, которые включают в себя исследование:

- **направления и скорости ветра;**
- **температуры воздуха;**
- **состояния погоды (атмосферное давление, облачность, атмосферные осадки);**
- **состояние водной поверхности (высота и направление волн, наличие нефтяной пленки, пены).**

Во время проведения наблюдений необходимо использовать специально предназначенное для исследования оборудование.

Результаты исследований должны быть подтверждены актами отбора проб и протоколами испытаний.

15.3. На водные ресурсы

Мониторинг водных ресурсов необходимо проводить в соответствии с требованиями Правил ПЭК, и должен включать в себя отбор и анализ морской воды на определение гидрологических, гидрофизических и гидрохимических параметров.

Для выполнения химико-аналитических исследований гидрохимических показателей состояния морских вод будет производиться отбор проб в соответствии СТ РК ISO 5667-9-2013 «Качество воды. Руководство по отбору проб морской воды» с последующим анализом в специализированной испытательной лаборатории.

Отбор проб на станциях мониторинга проводится по вертикальному распределению. В связи с этим, целесообразно проводить предварительные исследования с использованием STD-зондов (для измерения температуры, солености, электропроводности, скорости и направления морских течений, глубины).

Пробы морской воды отбираются с помощью трубного пробоотборника (батометр Нискина или аналог). Для выполнения химико-аналитических исследований гидрохимических показателей состояния морских вод будет производиться отбор проб в соответствии СТ РК ISO 5667-9-2013 «Качество воды. Руководство по отбору проб морской воды» с последующим анализом в специализированной испытательной лаборатории.

Отбор проб на станциях мониторинга проводится по вертикальному распределению. В связи с этим, целесообразно проводить предварительные исследования с использованием STD-зондов (для измерения температуры, солености, электропроводности, скорости и направления морских течений, глубины).

Пробы морской воды отбираются с помощью трубного пробоотборника (батометр Нискина или аналог).

В соответствии с требованиями СП РК 3.05-105-2014 «Проектирование, строительство и монтаж стационарных сооружений при проведении нефтяных операций на море и внутренних водоемах» отбор проб должен проводиться с трех горизонтов водной толщи:

- **с поверхностного – в пределах 1 м водной поверхности;**
- **с горизонта скачка термохалинных характеристик;**
- **с придонного – в пределах 1-3 м от дна.**

На основании Правил ПЭК отбор и анализ проб необходимо выполнять для определения следующего перечня характеристик:

- **температура воды (°C);**
- **соленость (промилле, ‰);**
- **прозрачность (м);**
- **мутность (формалин/литр);**
- **водородный показатель (pH);**
- **электропроводность (мС/см);**
- **биогенные элементы (азот общий, азот аммонийный, азот нитратный, азот нитратный – мг/дм³);**
- **фосфор общий (мг/дм³);**
- **органический углерод (мг/дм³);**
- **суммарные углеводороды (нефтепродукты – мг/дм³);**

- **полиароматические углеводороды (мг/дм³);**
- **синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ – мг/дм³);**
- **фенолы (мг/дм³);**
- **тяжелые металлы (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn – мг/дм³),**
- **биологическая потребность кислорода (БПК – мг/дм³);**
- **химическое потребление кислорода (ХПК – мг/дм³);**
- **и иные показатели по требованию Оператора.**

Отбор и анализ проб должны проводиться по климатическим сезонам. Отбор и анализ проб должны быть осуществлены аккредитованной лабораторией в соответствии с требованиями, установленными в СТ РК ИСО 5667-3-2017 «Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Консервация и обработка проб воды».

Метод на проведение анализа определяется в соответствии с областью аккредитации лаборатории, выполняющей исследования.

Для проведения производственного экологического мониторинга должно быть использовано специально предназначенное для проведения исследований оборудование.

Результаты проведенных исследований должны быть подтверждены актами отбора проб и протоколами испытаний.

15.4. На донные отложения

Мониторинг должен проводиться в соответствии с требованиями Правил ПЭК.

Для исследования гранулометрического состава и уровня загрязнения донных отложений, отбор проб осуществляется на точках отбора проб с помощью дночерпателя из горизонта донного осадка 0-5 см.

Пробы отбирают дночерпателем Океан или аналогом с площадью раскрытия 0,1 м².

Пробы отбираются стерильным пробоотборником и упаковываются в полиэтиленовые пакеты, либо ПЭТ ведра, массой 1 кг в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01 80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность» и также СТ РК ISO «5667-19:2013 Качество воды. Часть 19: Руководство по отбору проб морского осадка». Анализ донных отложений будет выполняться в аккредитованной лаборатории.

Исследованию подлежат физико-химические свойства донных отложения, включающие в себя определение:

- **Гранулометрического состава, %;**
- **Окислительно-восстановительного потенциала, мВ;**
- **Температуры на глубине 1 и 4 см, °С;**
- **Водородного показателя на глубине 1 и 4 см, ед. рН;**
- **Содержания органического углерода, %;**
- **Тяжелых металлов (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, Zn);**
- **Фенолов;**
- **Содержания углеводородов (нефтепродуктов), %;**
- **Полиароматических углеводородов, мг/кг;**
- **Микробиологических организмов (общее количество микроорганизмов, общее число сапрофитов, актиномицетов и грибов, биомассы микроорганизмов, микроорганизмов, нефтеокисляющих микроорганизмов).**

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования. Метод на проведение анализа определяется в соответствии с областью аккредитации лаборатории, выполняющей исследования.

Для проведения производственного экологического мониторинга должно быть использовано специально предназначенное для проведения исследований оборудование. Результаты проведенных исследований должны быть подтверждены актами отбора проб и протоколами испытаний.

15.5. На гидробиологические ресурсы

Рекомендации по сохранению биоразнообразия при проведении сейсморазведочных работ должны включать в себя проведение производственного экологического мониторинга в соответствии с Правилами ПЭК.

Перечень определяемых параметров определяется из Таблицы 12 Правил ПЭК.

15.5.1. На бентос

Пробы макрозообентоса отбираются согласно ГОСТ 31861-2012 дночерпателем Океан с площадью раскрытия 0,1 м² (либо аналог). Грунт из дночерпателя помещают в полиэтиленовый поддон, после чего аккуратно и тщательно промывают через капроновое сито с ячейей 0,5 мм.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- **видового состава (число и список видов);**
- **количество основных групп и видов;**
- **общая численность организмов;**
- **общая биомасса;**
- **доминирующее по численности и биомассе виды (состав количественно преобладающих видов зообентоса).**

Отбор проб проводится со дна исследуемого участка. Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования.

Отобранные пробы необходимо фиксировать 4%-ным раствором формальдегида в морской воде.

15.5.2. На водную растительность

Исследование водной растительности было осуществлено на точках отбора проб донных отложений и при проведении ихтиологических тралений.

В рамках работ необходимо было исследовать:

- **Флористический состав сообществ;**
- **Процент распространения видов в сообществах;**
- **Проективное покрытие донной поверхности растительностью в процентах;**
- **Структуру растительности (вертикальная, горизонтальная);**
- **Степень трансформацию растительности.**

15.5.3. На зоопланктон

Сбор зоопланктона производится согласно ГОСТ 31861-2012 методом вертикального облова по 3-м горизонтам: поверхностный от 0-10 м, средний горизонт от 10-30 м, тотальный облов производится с глубины равной утроенной прозрачности водного слоя. Сбор зоопланктона производится сетью Джели с ситом №70. Образец фиксируется 37,5%

формалином до достижения концентрации 4%. Обработка отобранных образцов зоопланктона производится в стационарной лаборатории.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- **видового состава (число и список видов);**
- **общая численность клеток;**
- **общая биомасса;**
- **уровень сапробности.**

Отбор проб должен быть проведен методом тотального облова по трем горизонтам: поверхностного, горизонта скачка термохалинных характеристик и придонного.

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования. Пробы зоопланктона были сконцентрированы до стандартного объема и помещены в полиэтиленовые банки (объемом 100 – 200 мл), после чего были зафиксированы 38,5%-ным формальдегидом для получения 2% концентрации фиксатора в растворе. При необходимости, для дополнения сосуда использовалась морская вода.

15.5.4. На фитопланктон

Для определения качественных и количественных характеристик фитопланктона пробы отбирают согласно ГОСТ 31861-2012 одновременно с пробами морской воды. Компилированную пробу (1 л) отбирают батометром на всех станциях отбора проб по 3 (трем) горизонтам: первая - 1 м от поверхности, вторую – на глубине между 1 и 3 пробы, 3-ию - с нижнего слоя, глубина которого соответствует утроенной прозрачности. Образец фиксируется 37,5% формалином до достижения концентрации 2%. Обработка отобранных образцов фитопланктона производится в стационарной лаборатории.

Исследования должны включать в себя отбор и анализ проб на определение:

- **видового состава (число и список видов);**
- **общая численность клеток;**
- **общая биомасса;**
- **уровень сапробности.**

Отбор проб должен быть проведен по трем горизонтам: поверхностного, горизонта скачка термохалинных характеристик и придонного.

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования. Компилированные пробы (1 л) фитопланктона были помещены в полиэтиленовые банки (объемом 1 л.), после чего были зафиксированы 38,5%-ным формальдегидом для получения 0,2% концентрации фиксатора в растворе.

15.5.5. На ихтиопланктон

Отбор проб ихтиопланктона проводятся с помощью специальных сетей (ихтиопланктонной конической сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см и размером ячеи 0,35-0,55 мм или аналогичным). В глубоководной части производится методом тотального облова вертикально с глубины 100 м до поверхности, максимальная скорость подъема – 1 м/с (Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб, 1966). Пробы ихтиопланктона из сетных ловов концентрируют, фиксируют 4 % формалином и помещают в герметичную тару для последующей камеральной обработки (итоговая концентрация в пробе – 4% формальдегида). По результатам вертикальных уловов оценивается численность ихтиопланктона.

В рамках работ необходимо исследовать:

- **состав ихтиопланктона (икра, личинки рыб);**
- **общая численность;**
- **общая биомасса.**

Образцы сиртона консервируются 4% формалином (из расчета 1/10 - 40% формалина к объёму жидкости в пробе). Исследование образцов ихтиопланктона проводится в соответствии с «Руководством по методам гидробиологического анализа...», 1983». Подсчет численности ихтиопланктона проводится в камере Богорова. Численность и общая масса ситронов рассчитывается в тыс.экз./м³ и мг/м³. Степень сложности ихтиопланктонных сообществ устанавливается индексом Шеннона-Уивера.

15.5.6. На ихтиофауну

Ихтиологические исследования будут проводиться комплексно, с помощью активных (донный трал) и одновременным проведением гидроакустических исследований.

Целью сбора гидроакустических данных, а также данных от орудий рыболовства, является получение сведений об ихтиофауне данной местности. Судно с гидроакустической аппаратурой во время проведения траления, выполняет гидроакустическую съемку по тем же координатам. Скорость научно-исследовательского судна при выполнении траления и гидроакустической съемки сохраняется пределах 5-7 км/ч.

Математическая обработка полученных видеоматериалов после гидроакустических исследований, будут проводится в лабораторных условиях. По этим показателям, совместно с данными от траления определяются состав ихтиофауны и абсолютные значения плотности рыб (экз./га) в исследуемых станциях.

Исследования ихтиофауны включают в себя:

- **гидроакустические исследования (общая численность, видовой состав в %);**
- **видовой состав рыб в уловах бимтралом и жаберными сетями;**
- **ихтиопланктон (видовой состав, численность, вес): периоды исследований весна и лето;**
- **улов на одно траление/сеть по видам рыб и орудиям лова, размерная структура;**
- **особо ценные, редкие и краснокнижные виды рыб – видовой состав, морфометрические параметры, состояние половых продуктов, пол и стадии зрелости (неинвазивными, прижизненными методами – ультразвуковые и морфометрические исследования);**
- **для промысловых видов рыб (многочисленные, постоянные представители местного ихтиологического сообщества): индивидуальные биологические характеристики рыб (Q – общая масса, q – масса тела без внутренностей, L – общая длина рыбы, l – длина рыбы без хвостового плавника, пол, стадия зрелости, возраст, абсолютная индивидуальная плодовитость, темпы индивидуального роста, наличие отклонений (уродств) от типичного морфологического облика вида);**
- **наличие внешних паразитов, их локализация и количество (следует указывать только видных невооруженным глазом, количество и видовая принадлежность);**
- **наличие полостных паразитов, их количество, вес, видовая принадлежность.**

Отбор и анализ отобранных проб должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах и аккредитованными методами исследования.

15.5.7. На орнитофауну

Визуальное наблюдение за орнитофауной будет проводиться маршрутным методом. Такой вид исследования позволяет получить данные о численности населения птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности. Преимуществами данного метода являются широкий охват территории, сезонная и биотопическая универсальность (учеты можно проводить в любой сезон года и в любом биотопе).

Учеты птиц с борта морских судов проводятся по стандартной методике морских трансектных учетов. В процессе наблюдений необходимо определять видовой состав (число и список видов, сезонную и многолетнюю динамику), численность (сезонную и многолетнюю динамику).

15.5.8. На тюленей

На морском судне проведение наблюдений за тюленями проводится удаленно с помощью бинокля. Ведется подсчет и запись в полевом дневнике. При выполнении исследований необходимо:

- **оценить характер пребывания и особенности размещения тюленей на контрактной территории;**
- **оценить сезонную динамику численности и характер распределения каспийского тюленя.**

Осмотр акватории должен осуществляться с высокого наблюдательного пункта со свободным круговым обзором, например, с открытого мостика или наблюдательного поста на возвышенном участке палубы, приспособленном для ведения наблюдений, и отвечающего всем требованиям безопасности для нахождения специалиста на посту наблюдения.

15.6. Объёмы работ при мониторинге воздействия

В соответствии с пунктом 11 «Проведение производственного экологического мониторинга воздействия осуществляется оператором с начала производственной деятельности по выполнению производственных операций (строительство, эксплуатация береговых объектов, трубопроводов, судоходных каналов), а при освоении нефтегазовых месторождений по всей контрактной территории, начиная со стадии планирования, осуществления производственной деятельности и ликвидации объектов» Приказа Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 июля 2021 года № 250 необходимо произвести производственного экологического мониторинга воздействия.

Общий объем определений и аналитических исследований при проведении ПЭМ для сейсморазведочных работ будет уточняться при разработке Программ ПЭЖ на соответствующий год.

16. НЕТЕХНИЧЕСКОЕ РЕЗЮМЕ

Настоящий отчет о возможных воздействиях разработан в рамках на основании технического проекта на проведение морских сейсморазведочных работ 3Д в пределах лицензионного участка «Аль-Фараби».

1. Описание намечаемой деятельности

Проектируемая деятельность — проведение морских сейсморазведочных работ методом МОГТ-3Д с применением донных автономных сейсмостанций (ОВН) на участке «Аль-Фараби».

На структуре «Аль-Фараби Главный» планируется проведение комплекса поисково-разведочных работ, который предусматривает проведение следующих разведочных работ:

- полевые сейсморазведочные работы 3Д в объеме от 120 до 510 полнократных кв.км в зависимости от результатов интерпретации данных сеймики 2D;
- обработка и интерпретация данных сейсморазведки 3D;
- инженерно-геологические изыскания (ИГИ) на точке заложения поисково-разведочной скважины;
- бурение поисковой скважины глубиной 2500 м;
- ликвидация поисковой скважины по отдельному проекту;
- анализ с учетом бурения скважины, бассейновое моделирование, подсчет запасов углеводородов.

Проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3Д с целью оценки нефтегазового потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения на восточном крыле месторождения Центральное в пределах лицензионного участка Аль-Фараби» в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км, объем работ может быть выбран по решению Заказчика.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). При проведении работ по выбранной методике с донными станциями необходимо задействовать следующие суда:

- Судно-источник - 1
- Судно-раскладчик - 1 или 2
- Судно-пингеровщик* - 1 или 2
- Судно-база - опционально

* Судно, используемое для позиционирования донных станций после раскладки.

Для выполнения сейсморазведочных работ будет привлечен флот специализированных геофизических судов. В качестве судна-источника принимается судно типа «LANKARAN», судов-раскладчиков – судно типа «ANTARES», судна-пингеровщика – катер типа RIB.

Флот, и источники загрязнения (судовой двигатель, вспомогательные генераторы, емкости для хранения дизельного топлива и отработанного масла), во время курсирования с морского порта до участка проведения сейсморазведочных работ и обратно будет являться передвижным источником. Согласно п. 17 ст. 202 Экологического кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 г. № 400-VI нормативы выбросов для передвижных источников не устанавливаются.

При использовании донного оборудования (автономных донных станций) набор параметров, которые можно изменять и тестировать очень ограничен и относится к источнику сигнала. Параметры работы донного оборудования либо определяются заранее как частота дискретизации сигнала или длина записи, или определяются условиями района

работ, как, к примеру глубина моря 400 метров в районе работ определяет использование максимального усиления на каналах.

Для выполнения ОМР, на этапе раскладки первой расстановки и после раскладки первой линии приема, выполнить пингеровку разложенной линии (определение местоположения линии приема с помощью системы подводного акустического позиционирования) и отстрел участка в 5 – 7 километров над первой разложенной линией приема (при этом раскладку остальных линий приема можно продолжать) с глубинами буксировки источника в 6, 5, 4 и 3 (опционально) метра. После подъема линии приема, считывания данных, уточнения положения линии приема на дне по первым вступлениям и обработки данных выполнить анализ аналогичный описанному в разделе выше. По результатам анализа принять решение о оптимальной глубине буксировки источника.

При возможности выполнить отстрел с различными объемами источника от большего к меньшему с целью определения оптимального объема.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). Суть ОМР заключается в постановке необходимого количества приемных линий, определении положения сейсмоприемников на дне при помощи акустической системы позиционирования и последующем возбуждении сейсмического сигнала на активных расстановках по линиям отстрела. Максимальная длина блока по длинной оси составит 29 100 м. Общее количество пунктов приема составит 164 124. Общая длина линий возбуждения равна 8177,1 км. Общая длина линий приема составит 806,4 км. Расстояние между пунктами приема составит около 400 м. Минимальное количество донных станций для выполнения работ – 924.

Морские сейсморазведочные работы планируется выполнить в период с июля по декабрь 2025 года (мобилизация – июль-сентябрь 2025; проведение полевых работ – сентябрь-5 декабря 2025 г.; демобилизация – с 7 декабря 2025 г.). Продолжительность проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке) составит с учетом полевых работ и ОМР (опытно-методические работы) 97 дней.

Участок «Аль-Фараби» (далее – участок) расположен в южной части акватории казахстанского сектора Каспийского моря. Площадь участка – 6 047 167 670 кв. км. Глубина моря на участке меняется от 100 м до 500 метров. В административном отношении участок прилегает с моря к Каракиянскому району Мангистауской области Республики Казахстан. Расстояние от центра площади до берега составляет 80 километров. На суше ближайшими населенными пунктами от центра участка являются областной центр – город (порт) Актау 111 км, районный центр Курык – 131 км, пос. Баутино – 176 км.

Участок Аль-Фараби в административном отношении находится в Мангистауской области, которая граничит по суше с Атырауской и Актюбинской областями на севере, с Узбекистаном – на востоке, Туркменистаном – на юге, и с Россией и Азербайджаном по Каспийскому морю. Общая площадь Мангистауской области составляет 165,6 тыс. км². В область входят 3 города (г. Актау, г. Жанаозен, г. Форт-Шевченко), 5 районов (Бейнеуский, Каракиянский, Мангистауский, Мунайлинский, Тупкараганский) и 58 сел.

Численность населения Мангистауской области на 1 марта 2025 г. составила 807,5 тыс. человек, в том числе 372,8 тыс. человек (46,2%) - городских, 434,7 тыс. человек (53,8%) - сельских жителей, согласно информационно-аналитической системе Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Естественный прирост населения в январе-феврале 2025г. составил 2284 человека (в соответствующем периоде предыдущего года - 2763 человек).

Согласно данным РГУ «Департамент экологии по Мангистауской области» действует 70 крупных предприятий, осуществляющих эмиссии в окружающую среду. Фактические суммарные выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составляют 79,04 тысяч тонн.



Рисунок 16.1. Схема расположения участка «Аль-Фараби» и планируемого участка сейсморазведочных работ МОГТ-3D

Оператор объекта: ТОО «Аль-Фараби Оперейтинг», БИН 160940022748, юридический адрес: Республика Казахстан, г. Актау, мкр. 14, офис 6-6, + 7 (7172) 621621, info@alfarabi-operating.kz.

2. Описание возможных вариантов осуществления намечаемой деятельности

Проектируемая деятельность — проведение морских сейсморазведочных работ МОГТ-3D с целью оценки нефтегазового потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения на восточном крыле месторождения Центральное в пределах лицензионного участка Аль-Фараби» в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км. объем работ может быть выбран по решению Заказчика.

Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D в объеме 199,8 кв. км. и 225 кв. км (объем работ может быть выбран по решению Заказчика) для детального изучения геологического строения восточного крыла месторождения Центральное в пределах участка Аль-Фараби с целью оценки ее нефтегазоносного потенциала и обоснования постановки поисково-оценочного бурения.

Сейсморазведочные работы будут выполнены с использованием донных станций (по редкой раскладке). При проведении работ по выбранной методике с донными станциями необходимо задействовать следующие суда:

- Судно-источник - 1

- Судно-раскладчик - 1 или 2
- Судно-пингеровщик* - 1 или 2
- Судно-база - опционально

* Судно, используемое для позиционирования донных станций после раскладки.

Для выполнения сейсморазведочных работ будет привлечен флот специализированных геофизических судов. В качестве судна-источника принимается судно типа «LANKARAN», судов-раскладчиков – судно типа «ANTARES», судна-пингеровщика – катер типа RIB.

Флот, и источники загрязнения (судовой двигатель, вспомогательные генераторы, емкости для хранения дизельного топлива и отработанного масла), во время курсирования с морского порта до участка проведения сейсморазведочных работ и обратно будет являться передвижным источником. Согласно п. 17 ст. 202 Экологического кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 г. № 400-VI нормативы выбросов для передвижных источников не устанавливаются.

При использовании донного оборудования (автономных донных станций) набор параметров, которые можно изменять и тестировать очень ограничен и относится к источнику сигнала. Параметры работы донного оборудования либо определяются заранее как частота дискретизации сигнала или длина записи, или определяются условиями района работ, как, к примеру глубина моря 400 метров в районе работ определяет использование максимального усиления на каналах.

Для выполнения ОМР, на этапе раскладки первой расстановки и после раскладки первой линии приема, выполнить пингеровку разложенной линии (определение местоположения линии приема с помощью системы подводного акустического позиционирования) и отстрел участка в 5 – 7 километров над первой разложенной линией приема (при этом раскладку остальных линий приема можно продолжать) с глубинами буксировки источника в 6, 5, 4 и 3 (опционально) метра. После подъема линии приема, считывания данных, уточнения положения линии приема на дне по первым вступлениям и обработки данных выполнить анализ аналогичный описанному в разделе выше. По результатам анализа принять решение о оптимальной глубине буксировки источника.

При возможности выполнить отстрел с различными объемами источника от большего к меньшему с целью определения оптимального объема.

Использование водных ресурсов.

В случае проведения сейсморазведочных работ с использованием донных станций, ожидается механическое, но обратимое, воздействие на донные отложения. Общее количество пунктов приема приблизительно составит 164 124 ед. При условии, что площадь одного пункта приема приблизительно равна 0.05 м², воздействие на донные отложения будет оказано площадью в 0.02 км². Таким образом, воздействие на донные отложения ожидается пренебрежительно малым для участка проведения сейсморазведочных работ.

Основное воздействие на состояние вод будет обусловлено действием пневмоисточников во время проведения сейсморазведочных работ (физическое воздействие), забор воды на охлаждение двигателей судов (а также сброс условно чистых вод в море) и образование льяльных вод (отходы сгорания топлива).

Возможно кратковременное изменение гидрофизических и гидрохимических параметров морской воды во время воздействия упругих колебаний. Ввиду общей глубины (около 405 м в районе планируемых сейсморазведочных работ) взмучивания донных осадков не ожидается.

Оборудование, используемое во время проведения сейсморазведочных работ буксируемыми приемными устройствами (косами), включающее приемно-излучающие устройства и транспортируемое за бортом судна, будет находиться в подвешенном или закрепленном состоянии в воде на глубине 1-2 м. Соприкасаться с дном моря оно не будет, поэтому указанные операции не приведут к увеличению мутности воды.

При использовании донных станций (по редкой раскладке) ожидается кратковременное увеличение мутности и замутнение придонного горизонта, но ввиду глубин участка планируемых сейсморазведочных работ, достигающих 405 м, взмучивание не окажет воздействия на всю водную толщу участка Аль-Фараби.

Баланс водопотребления и водоотведения

Баланс водопотребления и водоотведения при выполнении сейсморазведочных работ основывается исходя из питьевых и хозяйственно-бытовых экипажа и полевой группы НИС и технологических нужд, связанных с необходимостью в охлаждении судовых двигателей. Для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд персонала все суда, с которых будут выполняться сейсморазведочные работы, оборудованы емкостями питьевой воды. Вода для питьевых целей будет обеспечена с берега – во время мобилизационных работ в порту. По мере использования воды, ее запасы будут пополняться за счет опреснения заборной воды с помощью опреснителей, установленных на НИС. Хозяйственно-бытовое водоотведение будет обеспечено за счет танкеров сточных вод, которые будут освобождаться по возвращении в порт.

Технологические нужды в водопотреблении обусловлены использованием для охлаждения судовых двигателей заборной воды, которая насосом будет прокачиваться по всей системе охлаждения и отводиться за борт. При этом обеспечивается охлаждение не только судовых двигателей, но и таких механизмов, аппаратов и устройства, как подшипники валопроводов, холодильников масла, паро- и электрокомпрессоров, конденсатных насосов и др. Потери при использовании заборной воды на охлаждение незначительны. Отводимая за борт вода будет на 1-2°C теплее поверхностной воды, но это не окажет негативного воздействия на морскую среду.

При эксплуатации судовой энергетической установки неизбежно образуются нефтесодержащие льяльные воды и отходы топлива. Причиной образования льяльных вод являются протечки нефтепродуктов через арматуру, фланцевые соединения и уплотнения насосов масляных и топливных систем, через уплотнения теплообменных аппаратов. Льяльные воды будут собираться в танкере на судне и так же, как хозяйственно-бытовые стоки, будут освобождаться по возвращении в порт.

Работы будут выполняться судне-источнике «LANKARAN», судне-раскладчике типа «ANTARES» и судне-пингеровщике типа катер RIB (в расчетах не учитывается ввиду технологических особенностей).

Баланс водопотребления и водоотведения на технологические нужды и образование льяльных вод рассчитан, исходя из количества судовых двигателей и продолжительности проведения сейсморазведочных работ.

Таким образом, общий водный баланс сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке) составит – **1 397 897.52 м³**.

3. Информация о компонентах природной среды и иных объектах

Жизнь и (или) здоровье людей, условия их проживания и деятельности:

Определенное возрастание спроса на рабочую силу на период проведения морских сейсморазведочных работ положительно скажется на увеличении занятости местного

населения. В результате реализации данного проекта будет создано дополнительно 62 рабочих мест в период эксплуатации.

Дополнительный экономический эффект в районе может быть получен за счет привлечения местных подрядчиков для выполнения определенных видов работ: транспортные услуги, клининг, общепит и др.

Планируемые работы не приведут к значительному загрязнению окружающей природной среды, и не скажутся негативно на здоровье населения.

Биоразнообразие. Любое техногенное вторжение в окружающую среду, как правило, связано с изменением условий существования присущих ей живых организмов. В той или иной мере проектируемые разведочные работы окажут влияние на основные составляющие морской биологической среды участка «Аль-Фараби». Прогнозная оценка последствий этого влияния, с учетом принятых проектом технических решений, приведена ниже.

Рекомендации по сохранению биоразнообразия при проведении сейсморазведочных работ должны включать в себя проведение производственного экологического мониторинга в соответствии с Правилами ПЭК.

В районе производственной деятельности встречаются занесенные в Красную книгу, Казахстана виды рыб. Наибольшее количество эндемичной ихтиофауны встречается в Среднем Каспии, то есть на месте проведения работ. Все эндемичные виды данного региона относятся к экологической группе солоновато водных рыб. Особую ценность составляют уникальные представители древнейшей ихтиофауны планеты – осетровые рыбы.

Так же, в районе производственной деятельности встречаются каспийский тюлень. В настоящее время популяция тюленя подвергается различным воздействиям, как природного, так и антропогенного характера. На основании популяционного спада, превысившего 70%, этот вид занесен в Красную книгу Республики Казахстан.

4. Описание возможных существенных воздействий намечаемой деятельности

Общее количество источников загрязнения составит 14 единиц, из них 11 – организованные, 3 – неорганизованные. Общее количество источников выделения – 20 единиц.

➤ **Период работы 2025 г – 320.177 т/год.**

Характеристики и параметры воздействия на окружающую среду определялись в соответствии с проектом промышленной разработки и предоставленными исходными данными на разработку данного отчета.

5. Обоснование предельных количественных и качественных показателей эмиссий, физических воздействий на окружающую среду

В общем, при проведении сейсморазведочных работ с использованием донных станций (по редкой раскладке) будет образовано 10 загрязняющих веществ. Общий максимально разовый выброс в атмосферный воздух составит **53.929 г/сек** с учетом очистки, валовый выброс за период проведения работ – **320.177 т/год**. Из них:

1 класса опасности: бенз/а/пирен (0.000145536 тонн);

2 класса опасности: азота (IV) диоксид (114.768 тонн), сероводород (0.000180672 тонн), формальдегид (1.40971405 тонн);

3 класса опасности: азота (II) оксид (18.6498 тонн), углерод (5.327822066тонн), сера диоксид (42.68215 тонн);

4 класса опасности: углерод оксид (102.071 тонн), алканы C12-C19 (35.2536141656 тонн);

Без класса опасности: масло минеральное (0.0148394 тонн).

В ходе сейсморазведочных работ будет образовано **72.73249 т/год** отходов производства и потребления, из них **опасных – 69.73577 т/год, неопасных – 2.99672 т/год.**

Продолжительность полевых работ – 97 дней, количество задействованного экипажа и полевой группы – 61 человек. Общий водный баланс сейсморазведочных работах с донными станциями (по редкой раскладке) составит – **1 397 897.52 м³**.

Общий размер компенсации вреда рыбным ресурсам при проведении работ на площади **199.8 кв. км** составит **232 058.6 тенге**. Общие потери гидробионтов в пересчете на промысловые виды рыб (по сельдевым) составят **34 699,67 кг**.

На площади **225 кв. км**, размер компенсации составит **317 888.6 тенге**. Общие потери гидробионтов составят **39 076 кг**.

В соответствии с проведенной интегральной оценкой воздействие на компоненты окружающей среды будет носить низкую значимость, т. е. последствия испытываются, но величина воздействия достаточно низка (при смягчении или без смягчения), а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность/ценность.

Воздействие будет в основном обусловлено такими физическими факторами, как: воздушный и подводный шум, вибрация, электромагнитное излучение, световое воздействие. Однако, в связи с тем, что места гнездования аквальных и околотовных птиц чаще всего располагаются на побережье, воздействие на орнитофауну будет носить локальный, кратковременный характер. Интенсивность воздействия будет *низкой*.

Ввиду того, что участок «Аль-Фараби», на расстоянии более, чем 100 км от ближайшего населенного пункта, а также ввиду того, что продолжительность и технологические особенности не подразумевают привлечения местного населения для работ, то воздействие на социально-экономическую среду не будет оказано.

В целом, при проведении сейсморазведочных работ, воздействие будет высокой значимости (интегральная оценка – 38 баллов), однако необходимо обратить внимание, что по временному масштабу и интенсивности воздействия – воздействие низкое и слабое. Высокая значимость воздействия обусловлена площадью проведения сейсморазведочных работ, которая составляет 199,8 кв. км. и 225 кв. км. (объем работ может быть выбран по решению Заказчика).

Материальные активы, объекты историко-культурного наследия (в том числе архитектурные и археологические), ландшафты:

Проект сейсморазведочных работ осуществляется в акватории Каспийского моря, на удалении ~130 км от ближайшего населённого пункта (г. Актау). В пределах зоны проведения работ отсутствуют наземные или подводные капитальные сооружения, а также элементы портовой и иной инфраструктуры, подлежащие защите. Оборудование, используемое при реализации проекта (донные станции, суда), является мобильным, временным и не формирует долгосрочных объектов недвижимости.

Средний Каспий характеризуется сильными ветрами (более 10 м/с), в результате которых возможно перемешивание вод, что приводит к кратковременному изменению гидрологических параметров морской воды.

Ввиду того, что участок Аль-Фараби удален от населенных пунктов более, чем на 100 км, в случае возникновения аварийных ситуаций прямого воздействия не ожидается.

б. Обоснование предельного количества накопления отходов по их видам

Отходы производства и потребления образуются в ходе осуществления проектных работ. На этапе эксплуатации основными производственными отходами являются коммунальные отходы,

В период на проведение морских сейсморазведочных работ образуются следующие виды отходов:

1. Смешанные коммунальные отходы
2. Пищевые масла и жиры
3. Отходы, сбор и размещение которых не подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (например, перевязочные материалы, гипс, белье, одноразовая одежда, подгузники)
4. Люминесцентные лампы и другие ртутьсодержащие отходы
5. Адсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами)
6. Синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла
7. Собираемые отдельно электролиты из батарей и аккумуляторов

Согласно ст. 320 ЭК РК «Накопление отходов» временное складирование отходов в специально установленных местах, осуществляемое в процессе образования отходов или дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления, в течение не более 6 месяцев.

Таблица 16.1. Кодификация и объемы накопления отходов

№ п/п	Наименование отхода	Образование, т/период строительства	Код отходов	Уровень опасности отходов
1	Смешанные коммунальные отходы	1.22	200301	Неопасный
2	Пищевые масла и жиры	1.7751	200525	Неопасный
3	Отходы, сбор и размещение которых не подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (например, перевязочные материалы, гипс, белье, одноразовая одежда, подгузники)	0.00162	180104	Неопасный
4	Люминесцентные лампы и другие ртутьсодержащие отходы	0.00097	200121*	Опасный
5	Адсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами)	0.1013	150202*	Опасный
6	Синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла	69.6	130206*	Опасный
7	Собираемые отдельно электролиты из батарей и аккумуляторов	0.0335	160606*	Опасный

7. Захоронение отходов не предусматривается проектом.

8. Характер и организация технологического процесса на основном и вспомогательном производствах позволяют избежать масштабных аварийных ситуаций, инцидентов в ходе намечаемой деятельности, опасных для окружающей среды.

Выделяют аварийные ситуации природного и техногенного (обусловленного антропогенной деятельностью) характера.

К аварийным ситуациям природного характера в акватории Каспийского моря относят подводные землетрясения, сгонные и нагонные явления, изменение уровня моря Каспийского моря и штормы.

К аварийным ситуациям техногенного характера во время проведения сейсморазведочных работ МОГТ-3D могут быть отнесены разливы ГСМ и столкновения судов во время курсирования.

В Мангистауской области величина индивидуального сейсмического риска (далее – ИСР⁴) характеризуется средними значениями и составляет $14,08 \cdot 10^{-5}$ при интенсивности землетрясения 3 балла⁵ по шкале MKS-64⁶.

Начиная с 1978 года, происходило интенсивное повышение уровня Каспийского моря – в среднем на 13-14 см в год. К началу 2020 года по данным РГП «Казгидромет» уровень моря составил - 27 м. Ситуация в прибрежной зоне осложняется частыми ветровыми нагонами воды, высота которых в отдельных случаях достигает на северо-восточном побережье моря 2,5-2,7 м. Нагонными волнами Каспийского моря возможно подтопление прибрежных зон протяженностью до 1 043 км. В зоне подтопления расположено 2 населенных пункта: Жамбай и Забурунье.

Изменение уровня моря усугубляет экологические риски. Затопление и подтопление населенных пунктов, сельскохозяйственных земель, оросительных систем, нефтепромыслов, дорог, линий электропередач и очистных сооружений привело к дополнительному загрязнению поверхностных и подземных вод токсичными веществами и нефтепродуктами.

Также прогрессировало осолонение почв, происходила гидроморфизация растительности, ухудшались условия питьевого водоснабжения и расширялись очаги инфекционных заболеваний. Происходила потеря высокопродуктивных нерестилищ ценных пород рыбы в низовьях дельты Волги, снижались уловы.

К неблагоприятным ситуациям, связанным с колебаниями уровня моря, относятся:

- изменение гидрологического режима, особенно в северной части моря (возрастание длительности и величины нагонов, изменение интенсивности течений, образование новых мелководий и т. д.);
- изменение гидрохимического режима устьевых участков рек, дельты Волги и мелководий;
- изменение природных и социально-экономических условий прилегающих территорий в процессе их затопления, подтопления, волнового разрушения, изменение медико-экологической обстановки на этих территориях;
- загрязнение тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими вредными веществами, поступающими в море с речным стоком.

Аварийные ситуации на месторождениях, расположенных в Каспийском море, связаны с:

⁴ Индивидуальный сейсмический риск - вероятность гибели человека в год на рассматриваемой территории от опасного сейсмического воздействия;

⁵ Ощущается только внутри некоторых зданий;

⁶ 12-балльная шкала интенсивности землетрясений Медведева-Шпонхойера-Карника (MSK-64)

- сложными геологическими, гидрологическими и климатическими условиями море, в том числе сгонно-нагонными явлениями и ледообразованием в северной части моря).
- недостаточность нормативной базы, регулирующей правовые отношения в вопросах предупреждения чрезвычайных ситуаций при ведении нефтяных операций на море и реагирования на них;
- вероятность возникновения промышленных и нефтяных аварий, в том числе возникновения нефтяных разливов. Так в 1983 году у мыса Ракушечный затонула буровая установка «60 лет Азербайджана», которая может представлять угрозу для судоходства (2000-2021).

Для предупреждения ЧС техногенного и природного характера и в целях разработки комплекса мероприятий, направленных на уменьшение риска возникновения ЧС, государством разрабатываются каталоги угроз и паспорта безопасности областей в соответствии с приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 6 мая 2021 года № 210.

Мероприятиями по снижению воздействий аварийных ситуаций на социально-экономическую среду будет являться практически весь комплекс мер, направленный на минимизацию возможности возникновения аварий и скорейшую ликвидацию их последствий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности (Утв. приказом Министра охраны окружающей среды РК 21 августа 2017 года № 341).
2. Шкодин Н.В. Влияние дноуглубительных работ на физико-биохимические показатели гидробионтов и кормовую базу рыбохозяйственных водоемов//Вестник АГТУ, 2005, №3 (26). С. 228-232.
3. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики 2 июня 2021 года № 170 «Об утверждении правил организации и реализации процесса адаптации к изменению климата»;
4. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280 «Об утверждении Инструкции по организации и проведению экологической оценки»;
5. Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 25 июня 2021 года № 212 «Об утверждении Перечня загрязняющих веществ, эмиссии которых подлежат экологическому нормированию»;
6. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 «Об утверждении определения нормативов эмиссий в окружающую среду»;
7. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 206 «Об утверждении расчета лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов»;
8. Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года № 261 «Об утверждении Правил разработки и утверждения лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов, представления и контроля отчетности об управлении отходами»;
9. Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314 «Об утверждении Классификатора отходов»;
10. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 25 июня 2021 года № 211 «Об утверждении Правил разработки нормативов допустимой совокупной антропогенной нагрузки»;
11. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 июня 2021 № 250 «Об утверждении правил программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и предоставления периодических отчетов по результатам по производственного экологического контроля»;
12. Приказ и. о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № 286 «Об утверждении Правил проведения общественных слушаний»;
13. Приказ и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 год № ҚР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека»;

14. Правила выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения», утвержденные приказом и. о. МЭГПР РК от 9 августа 2021 года № 319;
15. Приказ МЭГПР РК от 24 мая 2021 года № 166 «Об утверждении форм документов, касающихся организации и проведения государственного экологического контроля»;
16. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года №ҚР ДСМ-15 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека»;
17. Правила разработки программы производственного экологического контроля объектов I и II категорий, ведения внутреннего учета, формирования и предоставления периодических отчетов по результатам производственного экологического контроля», утвержденные МЭГПР РК от 14 июля 2021 года № 250;
18. «Методика определения эмиссий в окружающую среду», утвержденная приказом МЭГПР РК от 10 марта 2021 года № 63.
19. «Перечень загрязняющих веществ, эмиссии которых подлежат экологическому нормированию», утвержденный приказом МЭГПР РК от 25 июня 2021 года № 212;
20. Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, 1973 год, измененной Протоколом 1978 года (МАРПОЛ 73/78);
21. Методическое пособие по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» (под. ред. Семенова В. Н. и др., 2016 г.);
22. Приказ Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан - Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341 «Об утверждении Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности».