

---

# ПРИЛОЖЕНИЯ

К ЗАЯВЛЕНИЮ О НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№KZ22RYS00362852 от 10 марта 2023г

**Ориентировочный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу,  
на предполагаемый год максимальной нагрузки\*:**

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
0101	Алюминий оксид (20)			0,01		2	0,0257
0108	Барий сульфат (113*)				0,1		4,2643
0113	Вольфрам триоксид (124)			0,15		3	0,000019
0123	Железа оксид (274)			0,04		3	13,4618
0128	Кальций оксид (635*)				0,3		0,000025
0143	Марганец и его соединения (327)		0,01	0,001		2	0,5735
0146	Медь (II) оксид (329)			0,002		2	0,0020
0150	Натрий гидроксид (876*)				0,01		0,8524
0154	Натрий гипохлорид (879*)				0,1		0,0919
0158	Натрия сульфат (411)		0,3	0,1		3	0,000002
0163	Никель металлический (419)			0,001		2	0,000040
0164	Никель оксид (420)			0,001		2	0,0491
0168	Олово (II) оксид (446)			0,02		3	0,000006
0184	Свинец (513)		0,001	0,0003		1	0,000080
0203	Хром шестивалентный (647)			0,0015		1	0,0023
0207	Цинк оксид (662)			0,05		3	0,0002
0287	Цинк карбонат (661)			0,02		4	0,0011
0301	Азота диоксид (4)		0,2	0,04		2	19140,9230
0302	Азотная кислота (5)		0,4	0,15		2	0,0688
0303	Аммиак (32)		0,2	0,04		4	25,9319
0304	Азота оксид (6)		0,4	0,06		3	3168,6570
0316	Соляная кислота (163)		0,2	0,1		2	1,1535
0322	Серная кислота (517)		0,3	0,1		2	1,0609
0326	Озон (435)		0,16	0,03		1	0,0045
0328	Сажа (583)		0,15	0,05		3	1577,1119
0330	Сера диоксид (516)		0,5	0,05		3	92230,4392
0331	Сера элементарная (1125*)				0,07		122,1261
0333	Сероводород (518)		0,008			2	309,6680
0334	Сероуглерод (519)		0,03	0,005		2	0,9377
0337	Углерод оксид (584)		5	3		4	51788,3850
0342	Фтористый водород (617)		0,02	0,005		2	0,1436
0344	Фториды неорганические(615)		0,2	0,03		2	0,2304
0348	Ортофосфорная кислота (938*)				0,02		0,0236
0370	Углерода сероокись (1295*)				0,1		2,9928
0402	Бутан (99)		200			4	0,0577
0403	Гексан (135)		60			4	0,0538
0405	Пентан (450)		100	25		4	0,0640
0406	Полиэтилен (989*)				0,1		0,00001
0410	Метан (727*)				50		2940,9334
0412	Изобутан (279)		15			4	0,0336
0415	Углеводороды пр. C1-C5 (1502*)				50		3640,9940
0416	Углеводороды пр. C6-C10 (1503*)				30		1884,4819
0602	Бензол (64)		0,3	0,1		2	10,7096
0616	Ксилол (322)		0,2			3	142,2935
0621	Толуол (558)		0,6			3	124,0298
0623	1,3,5-Триметилбензол (1238*)				0,1		0,2048
0626	1,2,4-Триметилбензол (569)		0,04	0,015		2	1,4439
0627	Этилбензол (675)		0,02			3	5,1833
0703	Бенз/а/пирен (54)			0,000001		1	0,0104
0708	Нафталин (416)		0,007			4	0,7716
0827	Этиленхлорид (646)			0,01		1	0,0012
0859	Дифторхлорметан (247)		100	10		4	0,0050
0906	Углерод тетрахлорид (546)		4	0,7		2	0,0158
0938	1,1,1,2-Тetraфторэтан (1203*)				2,5		0,4010
1023	Диэтиленгликоль (436)			0,2		4	0,0025
1042	Бутиловый спирт (102)		0,1			3	12,0977
1051	Изопропиловый спирт (469)		0,6			3	0,6201
1052	Метанол (338)		1	0,5		3	82,5106
1061	Этиловый спирт (667)		5			4	7,4515
1077	Циклогексанол (653)		0,06			3	0,0058
1078	Этиленгликоль (1444*)				1		51,1183
1119	Этилцеллозольв (1497*)				0,7		1,7510
1210	Бутилацетат (110)		0,1			4	75,6818
1240	Этилацетат (674)		0,1			4	1,0306

Приложение 1.

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
1317	Ацетальдегид (44)		0,01			3	0,0153
1325	Формальдегид (609)		0,05	0,01		2	99,1656
1328	Пентандиаль (941*)				0,03		0,0439
1334	3-Фенилпропеналь (1311*)				0,03		1,4469
1401	Ацетон (470)		0,35			4	32,6865
1523	N,N-Диметилформамид (232)		0,03			2	0,1608
1555	Уксусная кислота (586)		0,2	0,06		3	2,7987
1605	Диэтиленамидоксид (870*)				0,01		0,2460
1702	Бутилмеркаптан (103)		0,0004			3	0,8255
1706	Диметилдисульфид (217)		0,7			4	6,6983
1707	Диметилсульфид (227)		0,08			4	0,00009
1715	Метилмеркаптан (339)		0,006			4	0,9948
1716	Смесь природных меркаптанов (526)		0,00005			3	0,0016
1720	Пропилмеркаптан (471)		0,00015			3	0,9973
1728	Этилмеркаптан (668)		0,00005			3	0,4024
1852	Моноэтаноламин (29)			0,02		2	4,4533
1870	Циклогексилламин (66*)				0,01		0,2460
1880	Диэтаноламин (367*)				0,05		30,8533
2208	2,2-Диметил-3-метиленилбенцикло[2,2,1]гептан (Камфен) (402*)				2,4		0,0521
2301	Гидрохинон (359*)				0,02		0,0022
2704	Бензин (60)		5	1,5		4	1,7865
2715	Ингибитор коррозии ВНХ-1 (595*)				1,5		0,0058
2732	Керосин (654*)				1,2		0,5795
2735	Масло минеральное (716*)				0,05		36,6535
2750	Сольвент нафта (1149*)				0,2		11,1585
2752	Уайт-спирит (1294*)				1		45,9746
2754	Углеводороды пр. C12-C19 (10)		1			4	6854,5289
2790	Ингибитор коррозии "Нефтехим-1" (607*)				0,5		75,2723
2817	Диспергатор НФ (476*)				0,02		0,0015
2862	Бромистые соли N-алкилпиридиния (174*)				0,3		0,000002
2868	Эмульсол (1435*)				0,05		0,0264
2902	Взвешенные частицы (116)		0,5	0,15		3	118,0431
2907	Пыль неорг., SiO2: более 70 % (493)		0,15	0,05		3	28,3024
2908	Пыль неорг., SiO2: 70-20 % (494)		0,3	0,1		3	1192,8404
2909	Пыль неорг., SiO2 менее 20%		0,5	0,15		3	9,9598
2921	Пыль поливинилхлорида (1066*)				0,1		0,0000003
2930	Пыль абразивная (1027*)				0,04		1,3846
2936	Пыль древесная (1039*)				0,1		3,3298
3107	Стронций, растворимые соединения (1155*)				0,015		0,0009
3119	Кальций карбонат (Мел) (306)		0,5	0,15		3	0,2277
3123	Кальция хлорид (638*)				0,05		0,000040
3152	Натрия бисульфит (878*)				0,1		0,3448
3227	Полиэтиленгликоли (990*)				0,15		0,0010
3401	Метилдиэтаноламин (368*)				0,05		2,9070
	<b>ВСЕГО:</b>						<b>185 938,5601</b>

*Примечание: представленные в настоящей таблице валовые выбросы (т/год) и перечень загрязняющих веществ являются ориентировочными показателями, которые соответствуют предъявляемым требованиям к первой стадии проведения процесса оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), и могут быть уточнены на следующей стадии проведения ОВОС в рамках рассматриваемого проекта намечаемой деятельности.*

**Ориентировочные объемы образования отходов на год максимальной нагрузки\*,  
управление которыми относится к намечаемой деятельности:**

<b>№</b>	<b>Наименование отходов</b>	<b>Предполагаемое количество отходов, т/год</b>
<b>Опасные отходы</b>		
1	Аминовый шлам	1016,8412
2	Аминосодержащие растворы	6627,1099
3	Водно-щелочной раствор после очистки углеводородов от сернистых соединений	37667,6811
4	Жидкие отходы химических материалов (антифриз, моноэтаноламин)	20611,0718
5	Жиросодержащие отходы	2957,8140
6	Загрязненные отходы керамики	715,9038
7	Зольный остаток	5727,2307
8	Металлолом некондиционный	4259,9174
9	Несолевые отходы бурения на нефтяной основе	101054,7928
10	Нефтесодержащий осадок	16385,6069
11	Нефтешлам	80004,2018
12	Отработанные аккумуляторы	564,7100
13	Отработанные батарейки	12886,2690
14	Отработанные воздушные фильтры	804,6960
15	Отработанные картриджные и мембранные фильтры	376,7391
16	Отработанные масла	2478,1497
17	Отработанные смеси, эмульсии масла/вода,	1055,8150
18	Отходы битумной латексной эмульсии	476,8492
19	Отходы бурения на водной основе	53697,0661
20	Отходы металлопластиковых изделий	119,8280
21	Отходы, содержащие фреоны	24,5985
22	Песок с пескоструйной установки	7012,4069
23	Промасленные отходы	2655,1967
24	Ртутьсодержащие отходы	26,0452
25	Ртутьсодержащие раствор	0,7159
26	Сернистые отходы	1431,8077
27	Слив органических соединений	11,3686
28	Солевые отходы бурения на нефтяной основе	12399,6060
29	Стабилизированный шлам (смесь со стабилизирующими материалами)	4370,5499
30	Тара загрязнённая	1557,2340
31	Твердые отходы химических материалов	1767,1900
32	Твердый минеральный остаток	100159,9285
33	Фиксажный раствор	1,7754
34	Шлам с пруда испарителя серных карт	7295,9850
35	Щелочесодержащий шлам	862,9032
36	Этиленгликоль	3399,7637
37	Асбестосодержащие материалы	282,9366
	<b>Итого опасных отходов:</b>	<b>492748,305</b>
<b>Не опасные отходы</b>		
38	Биошлам	21477,1150
39	Грунты, шламы, осадки, не загрязненные опасными веществами	10022,6537
40	Загрязнённая сера	83091,1332
41	Коммунальные отходы	149457,3587
42	Металлолом	55468,8950
43	Отходы пластика	5207,3563
44	Отходы резинотехнических изделий	544,2909
45	Отходы сорбирующих и субстратных материалов	4239,3720
46	Песок-фильтр	663,0260
47	Пищевые отходы	11454,4613
48	Уголь активированный	2147,7115
49	Шлам от чистки оборудования	341,3859
50	Отходы бумаги и картона	7159,0383

Приложение 2.

№	Наименование отходов	Предполагаемое количество отходов, т/год
<b>Итого не опасных отходов:</b>		<b>351273,798</b>
<b>Зеркальные</b>		
51	Загрязненный углеводородами и химикатами грунт	201831,2850
52	Медицинские отходы	988,5346
53	Обезвреженные медицинские отходы	11,4663
54	Осадок производственных сточных вод	956,4475
55	Отходы лакокрасочных материалов	1431,8077
56	Просроченные медицинские препараты	20,0712
57	Отходы электроники	429,5423
58	Отходы древесины	17181,6920
59	Отходы керамики	42,9542
60	Бой стекла и стеклотары	1244,2748
61	Отходы строительства и демонтажа	113601,9922
<b>Итого зеркальных отходов:</b>		<b>337740,068</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>1181762,2</b>

*Примечание: представленные в настоящей таблице объемы образования отходов (т/год) и перечень наименований/видов отходов являются ориентировочными показателями, которые соответствуют предъявляемым требованиям к первой стадии проведения процесса оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), и могут быть уточнены на следующей стадии проведения ОВОС в рамках рассматриваемого проекта намечаемой деятельности.*

## 1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 1.1. АДМИНИСТРАТИВНОЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Тенгиз (каз. Теңіз — «море») — нефтегазовое месторождение в Атырауской области Казахстана, относится к Прикаспийской нефтегазоносной провинции.

Административно территория ТШО относится к Жылыойскому району Атырауской области Республики Казахстан. Областной центр г. Атырау расположен на расстоянии 350 км, районный центр г.Кульсары, находится на расстоянии 110 км. Ближайшим населенным пунктом является поселок Косшагыл.

Координаты 4-х точек контрактной территории – лицензионной территории добычи ТШО в системе координат WGS-84 UTM39N: 53°11'55.79831843"E/46°17'00.54963538"N; 53°39'55.83445143"E/46°17'00.566509 18"N; 53°39'55.84608952"E/45°54'00.40452788"N; 53°11' 55.81699259" E/45°54' 00.37693931" N.

### 1.2. КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Для характеристики современного состояния атмосферного воздуха в районе расположения объектов ТШО использованы «Отчеты по результатам производственного экологического контроля (ПЭК) в зоне деятельности ТОО «Тенгизшевройл» за 2020-2022 годы.

Компания в рамках ПЭК выполняет мониторинг воздействия на атмосферный воздух от объектов ТШО и следит за качеством атмосферного воздуха в населенном пункте, в вахтовом поселке и на границе СЗЗ:

- стационарные посты:
  - в.п.ТШО (1 пост), п.Жана Каратон (1 пост);
  - автоматическая станция наблюдения за окружающей средой вблизи в.п.ТШО (СНОС 1);
  - маршрутные посты на границе СЗЗ (11 постов – SPZ 1-11).

Станция наблюдения за окружающей средой (СНОС) работает в режиме реального времени с помощью анализаторов, обеспечивающих непрерывное автоматическое измерение концентраций загрязняющих веществ – сероводорода (H<sub>2</sub>S), азота диоксида (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), углеводородов предельных (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), углерода оксида (CO).

На границе СЗЗ ТШО наблюдения проводились 1 раз в квартал и замерялись концентрации диоксида серы (SO<sub>2</sub>), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), оксида углерода (CO), сероводорода (H<sub>2</sub>S), углеводородов (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>) и серы элементарной (S).

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в в.п. ТШО и п. Жана Каратон проводились на стационарных постах 4 раза в сутки и замерялись концентрации диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), оксида углерода (CO), сероводорода (H<sub>2</sub>S) и углеводородов (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>).

Карта-схема расположения постов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха приведена на рисунке 1.1.

Динамика изменения концентраций загрязняющих веществ в долях ПДК на границе СЗЗ, в в.п. ТШО (СНОС 1) и п. Жана Каратон в течение 2020-2022 гг. показана в таблицах 1.1 – 1.4

**Таблица 1.1 Концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ ТШО, доли ПДК**

Год	Концентрация ЗВ, доли ПДК					
	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	CO	S
2020	0,063	0,017	0,036	0,024	0,070	0,214
2021	0,063	0,017	0,021	0,021	0,070	0,214
2022	0,125	0,034	0,037	0,022	0,140	0,429

**Таблица 1.2 Концентрации загрязняющих веществ в в.п. ТШО, доли ПДК**

Год	Концентрация ЗВ, доли ПДК				
	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	CO
2020	0,073	0,170	0,533	0,062	0,136
2021	0,109	0,172	0,392	0,021	0,117
2022	0,125	0,340	0,483	0,022	0,233

**Таблица 1.3 Концентрации загрязняющих веществ по данным СНОС 1, доли ПДК**

Год	Концентрация ЗВ, доли ПДК				
	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	CO
2020	0,323	0,125	0,292	0,022	0,428
2021	0,274	0,124	0,077	0,027	0,690
2022	0,293	0,056	0,223	0,020	0,361

**Таблица 1.4 Концентрации загрязняющих веществ в п. Жана Каратон, доли ПДК**

Год	Концентрация ЗВ, доли ПДК				
	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	CO
2020	0,063	0,170	0,088	0,115	0,161
2021	0,063	0,170	1,069	0,027	0,120
2022	0,125	0,340	0,653	0,026	0,233

Анализ результатов наблюдений качества атмосферного воздуха за трехлетний период на границе СЗЗ и в в.п. ТШО показал отсутствие превышений ПДК по всем загрязняющим веществам. В п. Жана Каратон в 2021 году зафиксировано незначительное превышение ПДК по диоксиду азота (1,07 ПДК), не связанное с производственной деятельностью ТШО. В другие периоды превышений ПДК не зафиксировано.

В целом, анализируя данные наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, превышений предельно допустимых концентраций по всем загрязняющим веществам, установленных для атмосферного воздуха населенных мест не наблюдается, за исключением единичных случаев по диоксиду азота в п. Жана Каратон, который расположен на значительном расстоянии (до 70 км) от производственных объектов ТШО.

Концентрации загрязняющих веществ, отмеченные на постах, расположенных в в.п. ТШО и на границе СЗЗ находятся ниже установленных санитарно-гигиенических нормативов и соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству атмосферного воздуха для населенных мест.

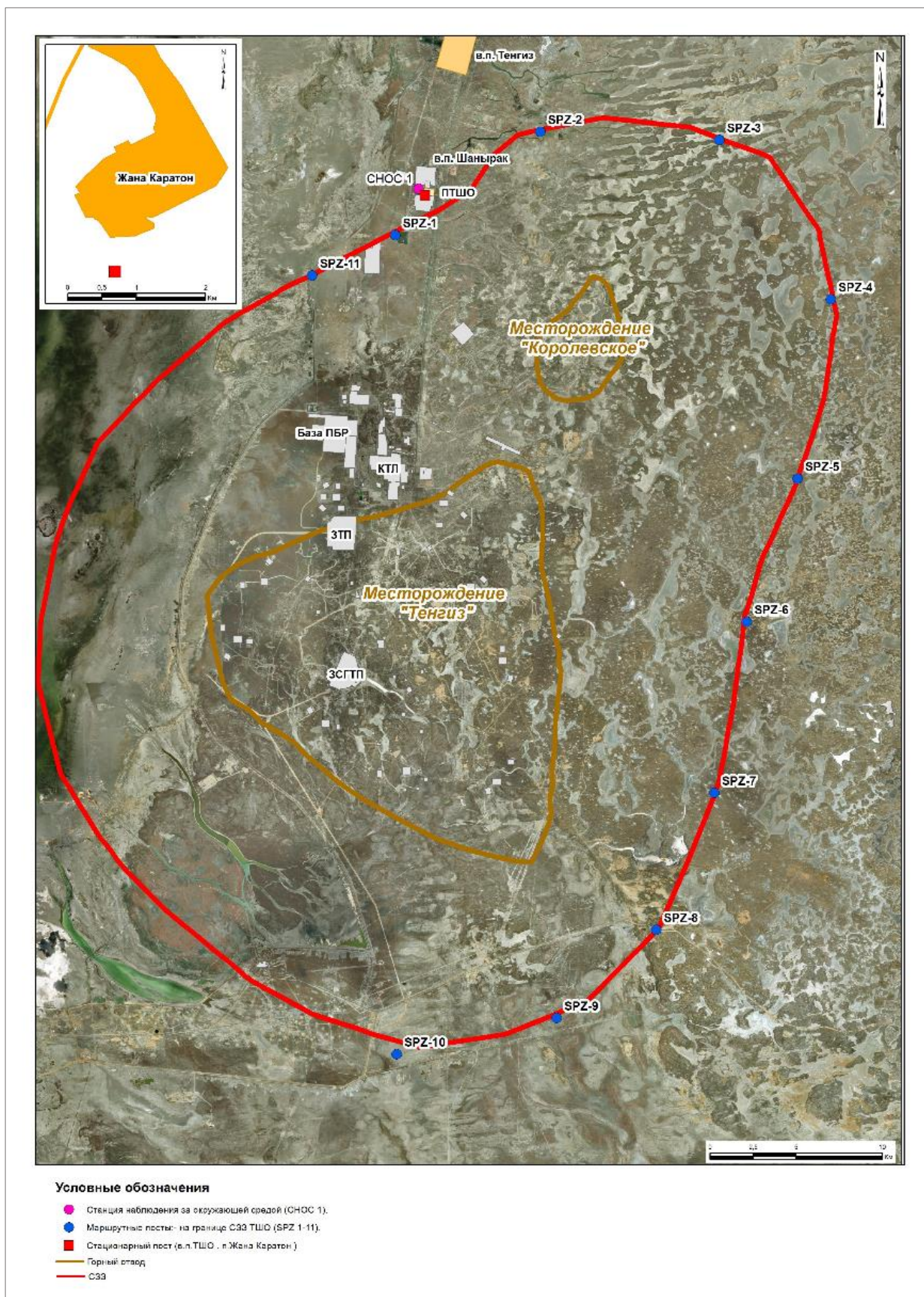


Рисунок 1.1 Карта-схема расположения постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха

### **1.3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

Территория месторождения Тенгиз географически расположена в юго-восточной части Прикаспийской низменности и представляет собой слабоволнистую равнину, лежащую ниже уровня моря.

Район приурочен к поверхности новокаспийской морской террасы, представляющей собой равнину с незначительными соровыми понижениями и колебаниями отметок. Растительность полупустынного типа.

Кроме Тенгиза здесь находятся несколько других нефтяных, газовых и конденсатных месторождений, которые также приурочены к подсолевой толще. К ним относятся Карачаганак и Оренбургское месторождения на севере, Кенкияк и Жанажол на северо-западе, Астраханское месторождение на западе и месторождение Кашаган, расположенное непосредственно на северо – восточном шельфе Каспийского моря. Тенгизское месторождение является частью огромного кольцеобразного комплекса карбонатных построек диаметром 500 км, в который входят Королевское месторождение, месторождения Каратон, Тажигали, Пустынная и Кашаган.

В орографическом отношении территория, на которой расположено Тенгизское месторождение, представляет собой полупустынную равнину с незначительным наклоном в сторону Каспийского моря. Прибрежная часть суши представляет собой выравненное бывшее дно Каспийского моря с рыхлым верхним слоем, состоящим из ракушечного детрита и песка. С востока к месторождению подступают пески Каракума. Так же в восточной части месторождения имеются небольшие гряды субширотного простирания поднимающиеся на несколько метров над окружающей территории.

Абсолютные отметки рельефа в среднем составляют минус 25 м.

### **1.4. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ**

Водные объекты рассматриваемого региона представлены крупнейшим бессточным внутренним водоёмом в мире, из-за своих размеров, происхождения, глубины, солёности и особенностей земной коры (океанического типа) названным Каспийским морем, реками Урал и Эмба, а также временными и, как правило, бессточными поверхностными водотоками – сорами и протоками.

К искусственно созданным водным объектам на территории ТШО относятся поля накопители и испарители сточных вод, производственного назначения.

#### **1.4.1. Поверхностные водотоки**

Территория месторождения характеризуется отсутствием постоянной речной сети. Ближайший водоток пресных вод – река Жем (Эмба) находится на расстоянии около 40 км севернее месторождения Тенгиз. Дамбовые сооружения, отделяющие территорию от сгонно-нагонных явлений Каспийского моря (подъёма воды), расположены на расстоянии около 7 км от завода ПБР. Река начинается на западном склоне Мугоджарских гор. На расстоянии 100 км от побережья Каспийского моря от реки отделяются три рукава. В межень рукава пересыхают, кроме протоки Куржем, сток по которой поддерживается дамбой на р. Эмбе. Средний годовой расход воды у гидропоста села Жаркамыс составляет около 9,0 м<sup>3</sup>/с. Несмотря на относительно большой расход, р. Эмба редко доносит свои воды до Каспийского моря.

К крупным рекам региона относится река Урал (Жайык), проходящая через г. Атырау приблизительно в 185 км к западу от рассматриваемой территории. Основным источником пресной воды для данного района служит река Волга, расположенная приблизительно в

500 км по дороге к западу от месторождения Тенгиз. Территория партнерства ТШО расположена на водосборном бассейне Каспийского моря.

Отличительной чертой рассматриваемой территории прикаспийской низменности является практически повсеместное скопление поверхностных вод во временных и периодически образующихся водотоках, называемых «сорами». Соры представляют собой низинные участки, в которых вода скапливается во время дождей, после чего испаряется и оставляет грязевые равнины, солончаки или засоленные участки. Источниками происхождения этой воды являются атмосферные осадки, а также подземные воды верхнего горизонта, поступающие сюда с восточной части территории и разгружающиеся здесь в пределах периферии новокаспийской равнины. В весенний период, когда атмосферные осадки максимальны и происходит подъем уровня грунтовых вод, уровень воды в сорах поднимается. При спаде уровня подземных вод, естественно снижается и уровень воды в сорах.

В пределах территории ТШО водотоков с постоянным стоком нет, но здесь находится много бессточных понижений и пересыхающих остатков древних русел, основные из них Мергень, Ханки, Сармис, поверхностный сток осуществляется в них лишь весной и осенью.

#### **1.4.2. Каспийское море**

Каспийское море представляет собой уникальный внутриконтинентальный водоем, расположенный в центре Евразии. Береговая линия моря служит границей для пяти стран (Казахстан, Туркменистан, Иран, Азербайджан и Россия). Протяженность Каспия с севера на юг составляет 1200 км, ширина находится в пределах от 196 до 435 км.

Площадь Каспийского моря составляет около 376020 км<sup>2</sup>, объем – 78000 км<sup>3</sup>. Максимальная глубина Каспия – 1025 м, средняя глубина – 208 м. Площадь водосбора составляет около 3,1 млн. км<sup>2</sup>, из которых 29,4 % приходится на бессточные области. Общая протяженность береговой линии Каспия - 7 тыс. км, в пределах территории Казахстана около 2,32 тыс. км.

Реки составляют самый важный фактор общего водного баланса Каспийского моря. В Каспий впадает около 130 больших и малых рек, почти все из них впадают через северное и западное побережье. Порядка 90% впадающей пресной воды обеспечивается пятью самыми крупными реками: Волга (241 км<sup>3</sup>), Кура (13 км<sup>3</sup>), Терек (8,5 км<sup>3</sup>), Урал (8,1 км<sup>3</sup>), Сулак (4 км<sup>3</sup>). Море также питается за счет дождевых вод, общий объем дождевой воды, попадающей на поверхность моря, составляет 200 мм в год.

Каспий делится на три естественных физико-географических региона: Северный, Центральный и Южный. Территория Партнерства ТШО расположена на северо-восточном побережье Северного региона Каспия.

Северная часть Каспия представляет собой обширный мелководный регион. Основным фактором, определяющим гидролого-гидрохимический режим Северного Каспия, является сток рек Волги и Урала. Северо-Восточный Каспий имеет свои гидрологические особенности, которые связаны с его мелководностью, зависимостью от силы и направления ветра, взаимодействием с пресным стоком Урала и Волги и подтоком соленых вод из Среднего Каспия, высокой испаряемостью воды, быстрым прогреванием и охлаждением водных масс. Все это сказывается на природных условиях прибрежных районов моря.

Восточная часть Северного Каспия мелководна с низменным побережьем и малыми уклонами дна. Здесь средняя глубина составляет 2 м, а максимальная, в районе Уральской Бороздины, 8-10 м. Рельеф дна осложнен наличием банок, островов, бороздин. Восточная часть является полузамкнутым водоемом, гидрологический режим которого формируется в условиях континентального, аридного климата и определяется стоком вод рек Урала и Волги. Данная часть практически изолирована от непосредственного влияния вод Среднего Каспия.

### Уровень Каспийского моря

Сведения об уровне моря за период с 2019 по 2022 годы, приведены по данным «Координационного комитета по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения каспийского моря (КАСПКОМ)» и «РГП Казгидромет».

Уровень Каспийского моря, как замкнутого водоема, в отличие от колебаний уровня в морях, подвержен значительным многолетним, межгодовым и сезонным колебаниям. Данные колебание уровня относятся к типу объемных колебаний. Они отражают изменение объема водных масс в котловине моря, имеют относительно одинаковую величину для любого пункта моря и обычно они носят медленный, относительно плавный характер. Эти колебания создают фон, на котором развиваются кратковременные, резкие деформационные колебания уровня моря (сгонно-нагонные явления).

За историческое время (2 тыс. лет) диапазон изменения среднего уровня Каспийского моря составил 7 м – от минус 32,0 м до минус 25,0 м. Минимальный уровень в последние 2000 лет был во время дербентской регрессии (VI-VII века н.э.), когда он снижался до минус 32,0 м. За время, прошедшее после дербентской регрессии, средний уровень моря изменялся в еще более узком диапазоне – от минус 30,0 м до минус 25,0 м.

В конце прошлого столетия отмечалось повышение уровня моря (максимальное значение - минус 26,6 м отмечалось в 1995 г.). Наиболее явное последнее снижение уровня моря по данным РГП Казгидромет, Бюллетеням КАСПКОМ фиксируется с 2006 г. (рис. 1.1). В 2015 г. уровень моря составил уже минус 27,89м. Фоновый среднегодовой уровень Каспийского моря в 2016 и в 2017 гг. составил -27,99 м, что на 10 сантиметров ниже чем в 2015 году.

По спутниковым данным, и по данным наблюдений на прибрежных постах, средний уровень Каспийского моря в 2017 году практически не изменился относительно предыдущего года, оставшись на отметке, близкой к нулю (-28,0 м).

Уровень Каспийского моря в 2019 г. по сравнению со средним годовым уровнем 2018 г. (-28,03 м) снизился примерно на 17 см и составил -28,20 м. В 2020 году уровень практически не изменился.

В целом, в последние годы наблюдается тенденция устойчивого снижения уровня моря.

На пике сезонного хода в июле 2021 года уровень Каспийского моря был более чем на 20 см ниже отметки июля предыдущего года (-28,26 и -28,02 м соответственно) (рисунок 1.3)

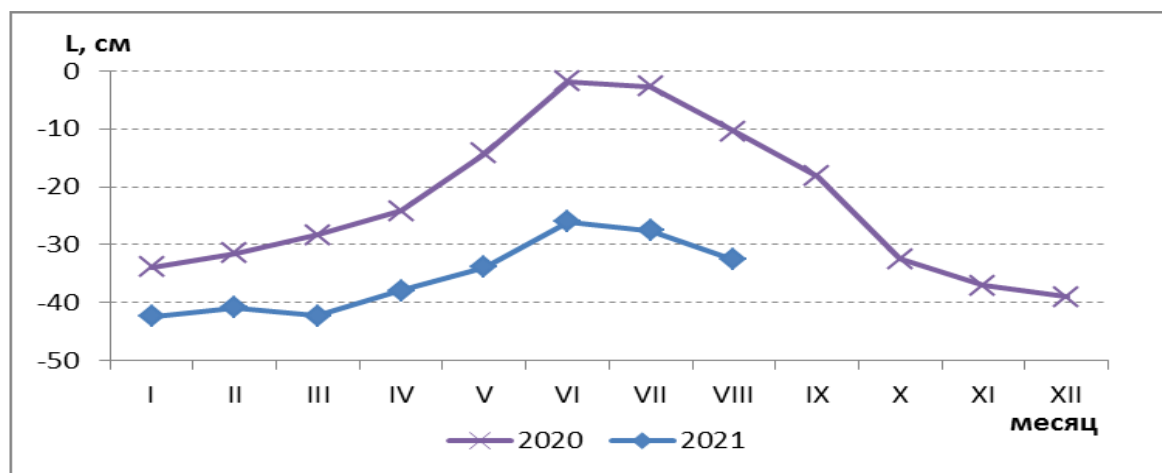


Рисунок 1.2 Сезонный ход уровня Каспийского моря в 2021 г. в сравнении с 2020 г.

Последние два года уровень Каспийского моря также снижается. На пике сезонного хода в июне 2022 года уровень Каспийского моря был на 25 см ниже отметки июня предыдущего года (-28,51 и -28,26 м соответственно).

Основной причиной снижения уровня является низкий сток реки Волги, наблюдаемый второй год подряд (2021 и 2022 годы).

Ход уровня Каспийского моря в течение последних двух лет можно проследить также по спутниковым данным СМЕМС – Copernicus Marine Environment Monitoring Service (рис. 1.3).

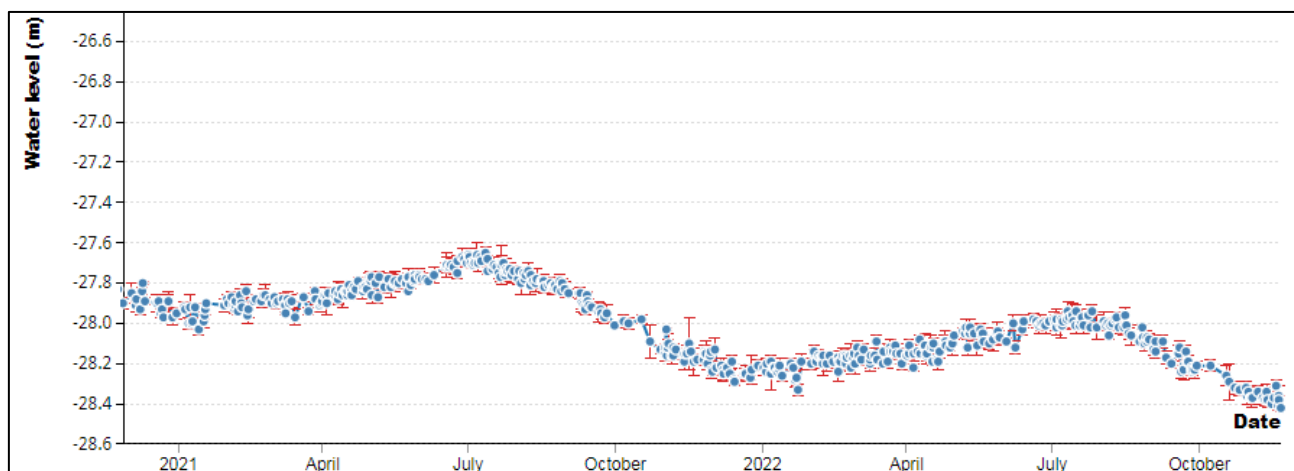


Рисунок 1.3 Сезонный ход уровня Каспийского моря в 2021 и 2022 гг.

Уровень моря продолжает снижаться и, по состоянию на январь 2022г., составлял минус 28,33 м.

В северной части Каспийского моря по оперативным данным морских станций и постов (Пешной, Жанбай, Кулалы остров, Тюлений (Росгидромет)), среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,44м.

По оперативным данным морских станций и постов (Форт-Шевченко, Актау, Фетисово и Махачкала (Росгидромет)) среднее значение уровня Каспийского моря, соответствовало отметке минус 28,75м, максимальное минус 28,45м, минимальное минус 29,41 м.

#### *Сгонно-нагонные явления*

На Казахстанском побережье Каспийского моря, вследствие обширного прибрежного мелководья и сильных ветров, создаются условия для развития значительных сгонно-нагонных колебаний уровня моря. В прибрежной зоне Северо-восточной части Каспийского моря в отличие от остальной части моря происходят наиболее существенные изменения гидролого-морфологических, гидрохимических и экологических процессов. Здесь, в среднем, в месяц отмечается 3-4 нагона и 4-5 сгонов, поэтому 80-85 % времени береговая черта у восточного побережья Северного Каспия неустойчива и практически все время мигрирует.

Нагоны и, соответственно, перемещения береговой линии изменяются в зависимости от направления ветра. Морская вода может продвигаться в глубь побережья на 15-25 км и сохраняться в понижениях до 20 дней. Средняя продолжительность сгонов и нагонов составляет 10-12 часов, в редких случаях до 3-4 дней при максимальной скорости 10-20 м/с. Высота нагонов колеблется от 0,5 до 2,0 и более метров.

Северо-восточное побережье характеризуется большими нагонами, росту амплитуды которых способствуют штормовые ветра. Максимальное количество сильных штормов (79%) приходится на холодную половину года (ноябрь – апрель), когда на ветровой режим оказывает влияние сибирский антициклон.

С целью защиты нефтяных месторождений от нагонных явлений Каспийского моря, в прибрежной зоне вдоль береговой линии в 1990 – 1992 гг. была сооружена дамбовая система общей протяженностью 160 км и высотой до 5 м, которая защищает от затопления

не только Тенгизское, но и ряд других месторождений, расположенных южнее и севернее. Дамба выполняет также и природоохранные функции, предотвращая возможный вынос загрязняющих веществ в акваторию прибрежной части моря с одной стороны и защищая от нагонной воды местообитания животных в сопредельной солончаковой пустыне, с другой стороны.

#### *Качество морской воды*

В настоящее время качество морской воды Каспийского моря связано с загрязнением вод в результате поступления загрязняющих веществ из Волги, Урала и других рек, впадающих в Каспийское море, жизнедеятельностью прибрежных городов, а также затоплением отдельных объектов в связи с изменением уровня Каспийского моря. Сгонно-нагонные явления развитые в восточном секторе Северного Каспия, обуславливают вынос в море нефтепродуктов и других загрязняющих веществ с береговых месторождений подсолевого добычи и затопленных скважин.

Акватория Северного Каспия давно превратилась в район интенсивной добычи углеводородного сырья. В данной части Каспия сосредоточены крупные морские нефтяные месторождения, такие как Западный и Восточный Кашаган, Жамбай, Актоты, Кайран. На шельфе и в прибрежной зоне Каспийского моря ведутся геологоразведочные работы и добыча нефти, по акватории проходят интенсивные транспортные пути, соединяющие районы добычи с портами.

Компания Тенгизшевройл не осуществляет свою деятельность в акватории Каспийского моря. Территория ТШО отделена дамбой, исключающей водообмен поверхностного стока с территории и морских вод.

### **1.5. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА**

В геолого-структурном отношении описываемая территория Тенгизского месторождения принадлежит внутренней бортовой части Прикаспийской впадины.

Прикаспийская впадина – крупнейшая в мире соляно-купольная область, расположенная в юго-восточной части Русской платформы. Наряду с повсеместным развитием соляной тектоники, она характеризуется глубоким (до 18-23 км) погружением складчатого кристаллического фундамента дорифейского возраста, который перекрыт осадочным чехлом значительной мощности (местами более 19 км).

По характеру проявления соляно-купольной тектоники внутри Прикаспийской впадины выделяются крупные зоны, отличающиеся строением платформенного чехла – Центральная и Прибортовая.

Центральная зона приурочена к наиболее погруженной западной части Прикаспийской впадины. Здесь соленосный комплекс покрыт чехлом морских верхнеплиоценовых и четвертичных отложений, мощность которых достигает 700 м, а общая мощность платформенного чехла изменяется с юга на север от 7 до 19 км [Абдулин А.А. Геология Казахстана. Алма-Ата, 1981г].

В результате интенсивного погружения Центральной зоны в палеогене и в плиоцен-четвертичном времени здесь сформировалась обширная область новейшего прогибания, развитие которой продолжается.

В Прибортовой зоне мощность платформенного чехла колеблется от 7 до 15 км. Соляно-купольный комплекс перекрыт здесь надсолевыми отложениями.

Тенгизское месторождение представляет собой карбонатную платформу, состоящую из карбонатных массивов ранне-среднекаменноугольного возраста, расположенных на общем девонском карбонатном основании.

### **1.5.1. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза**

В пределах исследуемого района выделяется широкий комплекс пород от байкальского кристаллического фундамента до современных отложений. Осадочный чехол делится на три структурных этажа: нижний палеозойский, средний галогенный (кунгурский), верхний – мезозойский (мезокайнозойский).

Самые древние отложения (досреднедевонского этапа геологического развития), слагающие палеозойский этаж, резко несогласно залегают на складчатом фундаменте на глубинах от 5900 м на севере, до 4000 м на юге. Мощность их изменяется в пределах от 700-800 м до 7000-9000 м. Предполагается, что нижняя часть этажа образована породами нижнего палеозоя до франского яруса включительно, преимущественно терригенного состава. Перекрывающие эту часть разреза породы палеозоя имеют возраст от девонских (фаменский ярус) до нижнепермских (артинский ярус) включительно. [Геологическая карта, 1967 г].

Девонская система (D). В платформенной части карбонатного массива породы представлены в основном известняками. Трещины и микрокавернозные пустоты заполнены кальцитом, местами битумом и доломитом, в отдельных случаях отмечается сильная доломитизация пород. В периферийной части массива разрез представлен преимущественно известняками. Подножие массива на дальних склонах сложено относительно глубоководными отложениями аргиллита. Вскрытая толщина девонских отложений достигает 687 м.

Каменноугольная система (C). Разрез каменноугольных отложений на месторождении представлен нижним и средним отделами, содержащими наибольшие запасы нефти. В этой части разреза выделены три крупные структурно-фациальные зоны: платформенная, края карбонатной платформы (рим) и склоновая, имеющие свою литолого-стратиграфическую характеристику разреза. Породы представлены ракушечниками с прослоями микросгустковых и водорослевых известняков.

Нижний отдел (C1). Отложения нижнего карбона представлены образованиями турнейского, визейского и серпуховского ярусов. Отложения турнейского возраста (C1t) изменяются по толщине от 2,8 до 285,5 м и характеризуются относительно однообразным составом. Платформенная часть массива представлена в основном литокластовыми и пеллетовыми известняками с прослоями комковато-сгустковых известняков. В визейском ярусе (C1v) выделены два подъяруса, граница между которыми принята в верхах тульского горизонта.

Отложения серпуховского возраста (C1s) в пределах массива резко дифференцированы по толщине и характеризуются различной полнотой стратиграфического диапазона или полным отсутствием отложений. В платформенной части установлено присутствие отложений тарусскостешевского, протвинского и запалтубинского горизонтов. На склоне и у подножия платформы отложения серпуховского возраста присутствуют в полном стратиграфическом объеме. Толщина серпуховского яруса в пределах структуры колеблется от 22 до 873 м.

Средний отдел (C2) Отложения среднего карбона вскрыты в неполном стратиграфическом объеме и представлены башкирским и московским ярусами.

Башкирский ярус (C2b). В пределах Тенгизской структуры отложения яруса не выдержаны по толщине и стратиграфическому объему. На платформе выявлены отложения нижнебашкирского подъяруса, представленные краснополянским, северо-кельтменским и прикамским горизонтами, а на флангах структуры стратиграфический объем отложений увеличиваются, в связи с чем толщины яруса изменяются по площади от 1 до 203 м.

Пермская система (P). Нижний отдел (P1). Нижнепермский разрез четко делится на две части: нижнюю – подсолевою (ассельско-артинский ярус) и верхнюю – соленосную (кунгурскую).

В сводовой части структуры толщины нижнепермских отложений составляют 30-80 м, а также в пределах верхнего склона минимальны – 1-20 м. У подножия склона толщина отложений увеличивается до 100 - 380 м.

В платформенной части структуры повсеместно выделяется пачка глинисто-карбонатных отложений, с прослоями лито-витрокластических туфов, в основании пачки присутствуют базальные прослои гравелитов. Завершается разрез верхнеартинским подъярусом, сложенным известняками с реликтовой строматолитовой структурой, с редкими фораминиферами.

Кунгурский ярус (P1k). Ярус представлен сульфатно-галогенными породами, толщиной от 465 до 1655 м.

Верхний отдел (P2) Распространение верхнепермских отложений связано с рельефом галогенных образований кунгурского яруса. В объеме отдела условно выделены уфимский, казанский и татарский ярусы.

Уфимский ярус (P2u). Литологически уфимские отложения представляются двумя толщами: нижней – сульфатно-терригенной и верхней – преимущественно терригенной. Толщина яруса изменяется от 0 до 284 м.

Казанский ярус (P2k). Отложения яруса представлены двумя типами разрезов. На западе в разрезе присутствуют три толщи: нижняя – терригенно-карбонатная, средняя – галогенно-сульфатная и верхняя – терригенно-карбонатно-сульфатная.

Верхний мезозойский структурный этаж сложен терригенными породами верхнепермского, триасового, юрского и мелового возраста с пачками карбонатных пород мощностью 20-70 м в верхних юрских слоях и 100-200 м в верхних меловых. Комплекс интенсивно дислоцирован процессами соляного диапиризма.

Мощности пород мезо-кайнозойского комплекса сильно варьируют даже в пределах одного купола и резко увеличиваются до нескольких тысяч метров в межкупольных зонах. В нормальном залегании мощности юры и мела составляют соответственно 500 и 700 м. На размытой поверхности отложений мела и юры плащеобразно залегают породы неоген-четвертичного возраста мощностью 20-70 м.

Нефтепроявления приурочены к песчаным отложениям средней юры. К песчаным отложениям оксфордского яруса (верхняя юра), неокома, апта и альба (нижний мел) приурочены промышленные залежи нефти.

В геологическом строении Тенгизского месторождения участвуют палеозойские, мезозойские и кайнозойские осадочные отложения, вскрытая суммарная мощность которых 5400 м. Верхний комплекс толщи (от верхнепермских до четвертичных осадков) представлен терригенными песчано-глинистыми породами. Средний комплекс выполнен соленосными отложениями кунгурского яруса, нижний подсолевой комплекс — глинисто-карбонатными отложениями артинского яруса нижней перми, среднего и нижнего карбона.

### **1.5.2. Тектоническое строение**

В тектоническом плане Тенгизское месторождение расположено в южной части Прикаспийской нефтегеологической провинции и приурочено к Тенгиз-Кашаганской сейсмогеологической области.

Тенгизская карбонатная постройка, к которой приурочена залежь нефти, имеет трапецевидную форму: плоскую кровлю и крутые крылья. Её размеры 2223 км по изогипсе минус 5000 м, этаж нефтеносности достигает 1400 м.

Область распространения карбонатного резервуара ограничивается глубоководными глинистыми (глинисто-карбонатными) отложениями бассейна, не являющимися коллекторами и играющими роль надёжного латерального флюидоупора.

Роль покрывки для залежи нефти выполняет толща пород нижнепермского возраста, включающая глинисто-карбонатные отложения артинско-московского возраста и сульфатно-галогенные породы кунгурского яруса толщиной 465-1655м.

По данным сейсмических исследований и пробуренных скважин в составе карбонатного массива выделены три основные части: платформенная, бортовая (рим, марджин) и крыльевая (склон).

Коллектор был также разделен на три стратиграфические единицы: объекты I, II, III. Это было обусловлено следующими факторами:

- чрезвычайно большой эффективной мощностью;
- наличием туфов и карбонатно-глинистых вулканических отложений толщиной 40-50м, изолирующих башкирско-серпуховско-окскую часть коллектора в пределах платформы от нижневизейско-турнейской;
- резко различными свойствами в различных интервалах коллектора;
- различиями в проницаемости и пористости коллекторов в разных объектах.

Объект I включает отложения башкирско-серпуховско-окского возраста и, как бы, облекает на склонах карбонатного массива нижневизейско-турнейский комплекс пород, выделенных в объект II. Объект III составляют девонские отложения.

В целом все три объекта образуют единую гидродинамическую систему, чему способствует наличие обширных трещиноватых зон в рифовых и биогермных постройках, окаймляющих платформу и непосредственно контактирующих с коллекторами I и II объектов, разделенных в пределах платформы "вулкаником". Об этом свидетельствует единый характер падения пластового давления в процессе разработки залежи в разных её частях: на платформе, на борту и на склонах, включая самую отдалённую погруженную северо-восточную часть месторождения в районе скважины Т-10, где нефть добывается из девонских отложений.

Структура Тенгиз по поверхности башкирских отложений (по кровле I объекта) высокоамплитудной изометричной формы. По оконтуривающей изогипсе минус 5000м размеры поднятия составляют 22х23 км. Свод поднятия плоский, имеет отметки 4,1 - 4,2 км и под углом порядка одного градуса наклонен в юго-западном направлении. Крылья структуры достаточно крутые, углы наклона достигают 20 - 25°. Вблизи начала крутого склона свод поднятия осложнён цепочкой локальных поднятий, амплитудой 100 - 200м, образующих рим. Цепочка локальных поднятий рима охватывает северо - западную, северную и северо-восточную части свода, в то время как на юге и юго-западе рим выражен гораздо меньше. Наименьшие отметки в области рима отмечены в северной части свода и составляют 3900-4000 м. Максимальная амплитуда поднятия по кровле башкира достигает 1100м.

В результате сейсмостратиграфической интерпретации установлены рамки площадного распространения карбонатного коллектора, т.е. установлена ограничивающая линия, где карбонаты полностью замещаются на карбонатно-глинистый разрез, не являющийся коллектором. Граница области распространения коллектора I объекта залегает на глубинах 5000 - 5300м в восточной части структуры и 5200 - 5500м в западной.

При данной степени изученности можно однозначно сказать, что водо - нефтяной контакт приурочен к девонской части разреза.

### **1.5.3. Инженерно-геологические условия**

Описываемая территория находится полностью в пределах одного инженерно-геологического региона, входящего в состав Прикаспийской впадины – Морской аккумулятивной равнины.

Территория партнерства расположена в пределах морской плоско-волнистой аккумулятивной равнины (I-A), в пределах которой выделены площади распространения следующих инженерно-геологических районов и подрайонов.

I-A-а морская плоско-волнистая аккумулятивная равнина, сложенная песками, супесями, суглинками новокаспийских трансгрессий, залегающих на новохвалынских отложениях, расположена в западной части территории партнерства; I-A-б морская плоско-волнистая аккумулятивная равнина, сложенная суглинками и супесями позднехвалынской трансгрессии, залегающих на хазарских среднечетвертичных глинах с прослоями песков.

Морские отложения в районе I-A-а представлены мелкозернистыми песками, супесями, илами мощностью 0,6-4,5 м. Супесь легкая буровато-желтого, серовато-коричневого цвета с большим количеством целых и битых ракуш.

Верхнечетвертичные отложения в районе I-A-б представлены глинами и суглинками с прослоями кварцевых песков, мощность отложений 10-20 м.

Водно-грунтовая среда обладает высокой коррозионной агрессивностью по отношению к углеродистой и низколегированной стали и сильной степенью агрессии к бетонам всех марок (W4-W8). Коррозионная активность вызвана высокой минерализацией грунтовых вод.

Наиболее неблагоприятными геотехническими свойствами обладает ил, который относится к категории слабых водонасыщенных глинистых грунтов.

Экзогенные процессы, имеющие здесь место, делятся на региональные проявления и локальные процессы. К первым относятся характерные для всей территории процессы ветровой эрозии почвогрунтов, интенсивность которых обусловлена составом отложений, степенью их закрепленности, нарушенности.

Наиболее интенсивно ветровая эрозия проявляется в пределах слабо закрепленных растительностью песчаных отложений, и результатом являются массивы эоловых песков. Процессы плоскостного смыва не выражены, ввиду крайне незначительного уклона поверхности и малого количества осадков.

Грунтовые воды сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и от средне агрессивных до сильноагрессивных к сульфатостойким цементам. Грунтовые воды по содержанию хлоридов слабоагрессивные на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении, сильноагрессивные – при периодическом замачивании.

На основании содержания хлоридов, грунты классифицируются как средне агрессивные до сильноагрессивных для всех типов бетона на основе портланд цемента, шлакопортланд цемента.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля от низкой до средней.

Степень агрессивного воздействия грунта на бетон по содержанию сульфатов и на железобетон по содержанию хлоридов сильноагрессивная.

#### **1.5.4. Сейсмичность**

##### *Природная сейсмичность и тектоническая обстановка*

Большинство землетрясений вызваны крупномасштабными тектоническими движениями литосферных плит Земли и происходят на границах между плитами.

Имеющиеся данные о строении платформенного чехла и особенно, той его части, формирование которой относится к новейшему тектоническому этапу, позволяют отметить следующие особенности сеймотектоники региона:

- В течение неотектонического этапа сохранились общие тенденции тектонического развития таких крупных геотектонических структур, как Прикаспийская впадина и Туранская плита, что обусловлено различным строением и временем консолидации верхней части коры.
- По направленности и интенсивности неотектонических движений в рассматриваемом регионе достаточно обоснованно выделяются области: интенсивных поднятий, умеренных поднятий, умеренного опускания и относительного опускания в четвертичное время.
- В течение новейшего этапа продолжают развиваться складчато-надвиговые дислокации в платформенном чехле, особенно в области интенсивных новейших поднятий, свидетельствуя о преобладании тектонических напряжений субмеридионального горизонтального сжатия. Многие складчато-надвиговые дислокации мобильны и в настоящее время.
- Среди разрывных нарушений наибольшее значение для развития новейших структур имеют глубинные разломы, оказавшие влияние на формирование фундамента и платформенного чехла.

Хотя центральный и южный районы Каспийского моря сейсмически активны, сейсмичность и количество тектонических нарушений уменьшаются к северу от Апшеронского порога и переходит к стабильному континентальному участку Евразийской платформы. Месторождение Тенгиз расположено примерно в 600 км к северу от границы этой платформы в Евразийском стабильном континентальном районе (рис. 1.4).

Участок высокой сейсмичности в регионе возникает в результате происходящего нарушения залегания пластов Большого Кавказского хребта и находится примерно в 600 км к югу от рассматриваемого региона. Район рассеянной сейсмичности возникает в районе шириной приблизительно 200 км вдоль северной границы Большого Кавказского хребта. К северу от этого района стратиграфические данные указывают на долгосрочную тектоническую стабильность, и историческая сейсмичность становится редкой, указывая на очень низкую скорость нарастания напряжения литосфер.

По историческим данным существенных землетрясений на территории Западного Казахстана не регистрировалось.

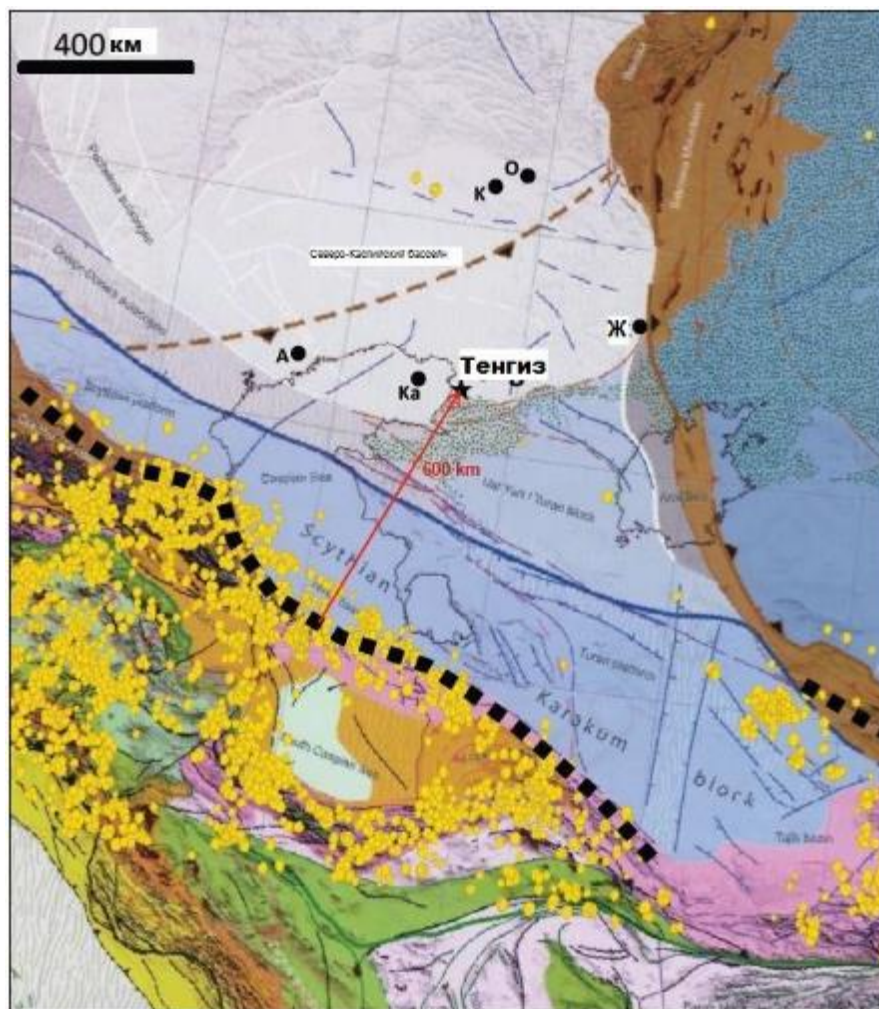


Рисунок 1.4 Тектоническая карта прикаспийского региона

#### *Геодинамика и техногенная сейсмичность*

Низкий уровень техногенной сейсмичности имеет место на многих нефтяных месторождениях по всему миру. На нефтяных месторождениях техногенная сейсмичность в основном возникает в связи с закачкой и/или добывающей деятельностью.

На многих крупных, многопластовых и длительно разрабатываемых месторождениях углеводородов имеют место просадочные явления и горизонтальные смещения пород.

Для обеспечения безопасной разработки Тенгизского и Королевского нефтяных месторождений, охраны недр и окружающей среды ТШО проводит геодинамический мониторинг в соответствии с Программой геодинамического мониторинга. Ежегодный отчёт о результатах работ предоставляется в государственный орган – Межрегиональный департамент ЗапКазНедра Комитета геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию РК.

Существующая система геодинамического мониторинга ТШО и типы сбора информации обеспечивают регистрацию основных форм геодинамических явлений, таких как:

- сейсмичность;
- просадка поверхности;
- горизонтальное смещение пород.

Расположение точек геодинамического мониторинга представлено на рисунке 1.5. Мониторинг сейсмичности, наряду с мониторингом проседания земной поверхности,

проводится ТШО с 2001г. С 2008 г. ТШО перешёл на автоматическую высококачественную регистрацию данных.

Автоматические сейсмические станции установлены на двадцати девяти сейсмологических пунктах. Пункты оборудованы сейсмологическими станциями Nanometrics. На всех сейсмологических пунктах установлены солнечные батареи для обеспечения надежной работы станций и сенсоры Nanometrics для определения точного времени возможных регистрации. Все станции работают в автоматическом режиме, используя 30 секундный интервал.

По данным геодинимического мониторинга за период 2019 – 2022 гг. аномальных проявлений геодинимических процессов выявлено не было.

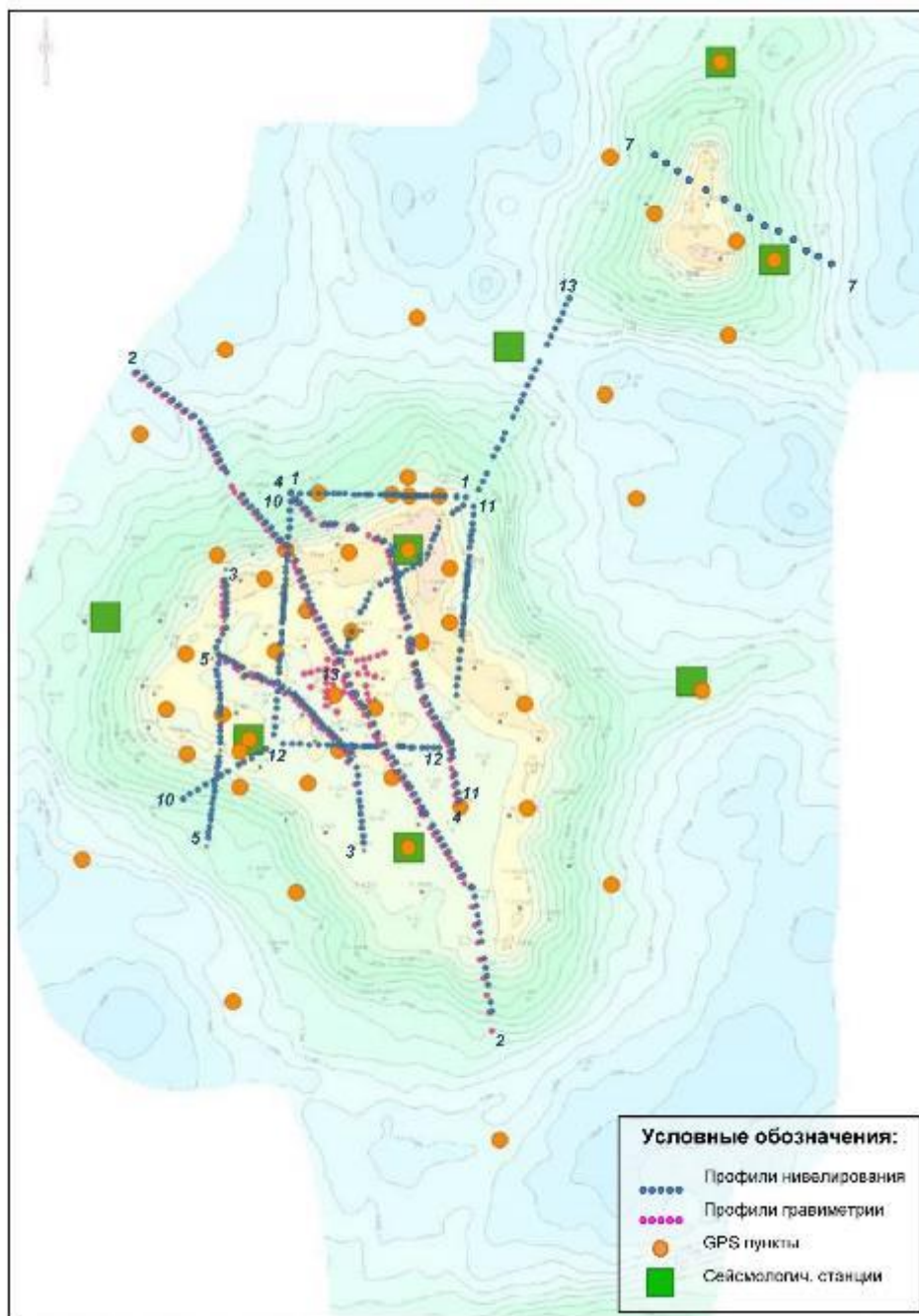


Рисунок 1.5 Схема геодинимического полигона на месторождениях Тенгиз и Королевское

## **1.6. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

### **1.6.1. Общие гидрогеологические условия месторождения**

Территория партнёрства ТШО располагается на северо-восточном побережье Каспийского моря. В гидрогеологическом отношении эта территория принадлежит к южной части Северо-Каспийского бассейна пластовых и блоково-пластовых напорных вод, входящего в состав Прикаспийского бассейна первого порядка. Ряд водоносных горизонтов приурочен к весьма сложно построенной осадочной толще Прикаспийской впадины – древней платформы, складчатый фундамент которой погружен на глубину от 6-10 до 23 км [Веселов В.В., Сыдыков Ж.С. Гидрогеология Казахстана, Алматы, 2004].

В толще Прикаспийской впадины выделяются три гидрогеологических этажа. Первый (нижний) этаж охватывает обводненную часть до палеозойского и палеозойского фундамента, породы которого представлены дислоцированными складчатыми осадочными образованиями и содержат трещинные и трещинно-пластовые подземные воды.

Второй этаж состоит из пород от верхнего триаса до палеогена включительно и является наиболее мощной водоносной толщей на данной территории, включающей в себя многочисленные водоносные горизонты и комплексы, содержащие напорные и высоконапорные подземные воды.

Третий этаж – песчано-глинистые несцементированные отложения неогенового и четвертичного возраста. К ним приурочены грунтовые (не напорные) и субартезианские (слабо напорные) подземные воды [Сыдыков Ж.С. Подземные воды Каспийского нефтегазоносного региона. Алматы, 2001].

Подземные воды содержатся практически во всех стратиграфических подразделениях, слагающих геолого-гидрогеологический разрез рассматриваемой территории Прикаспийской впадины.

Областями питания глубинных водоносных горизонтов являются южные отроги Общего Сырта, предгорья Южного Урала и Мугоджары, где вмещающие их отложения выходят на поверхность. Напорные уровни, созданные в областях питания, определяют юго-западное и западное направления движения подземных вод в сторону северо-восточной части Каспийского моря.

Отличительными чертами гидрогеологических условий рассматриваемого региона являются: многоярусность и выдержанность водоносных горизонтов и комплексов по простиранию, преобладание в разрезе глинистых и мергелистых слабопроницаемых пород, наличие сложной соляно-купольной тектоники и штоков каменной соли, сравнительно близко подходящих к дневной поверхности. Эти факторы, наряду с засушливым климатом, слабой естественной дренированностью и отсутствием постоянно действующих водотоков, обусловили преимущественное формирование высокоминерализованных подземных вод.

Источником питания всех водоносных горизонтов четвертичных отложений являются атмосферные осадки, воды Каспия и, очень редко, воды подстилающих отложений.

По характеру обводненности на рассматриваемой территории выделяются водоносные горизонты и комплексы четвертичных и меловых отложений.

В четвертичных отложениях выделяются водоносные горизонты современных (соровых, озерных и новокаспийских) и верхнечетвертичных (хвалыньских) отложений. В пределах рассматриваемой территории подземные воды не имеют практического значения из-за высокой минерализации, но могут быть потенциальным источником загрязнения вод Каспийского моря. Глубина залегания грунтовых вод на территории объектов ТШО

изменяется от 0,24 до 4,18 м. Грунтовые воды соленые до рассолов с минерализацией от 27 до 349 г/л.

Для оценки взаимосвязи грунтовых вод с водами Каспийского моря ТОО «Геоэкосервис», г.Атырау с участием специалистов ОАО «Алматыгидрогеология» в 2003 году были проведены гидрогеологические исследования.

Проведенный комплекс натурных наблюдений, буровых работ и камеральных исследований с применением метода математического моделирования позволили определить количественно основные составляющие водного баланса грунтовых вод, его приходные и расходные составляющие.

Это дало возможность оценить величину подземного стока грунтовых вод с данной территории в море и доказать, что незначительная его величина не может отразиться на переносе загрязняющих веществ в акваторию Каспия.

Моделирование процессов геофильтрации и геомиграции, а также нагонно-сгонных явлений показало следующее:

- На исследуемой территории в основном наблюдается вертикальный водообмен между водоносными горизонтами и зоной аэрации; латеральный поток (по пласту современных новокаспийских отложений) практически отсутствует. Это объясняет природу обогащения грунтовых вод различными компонентами, характерными для подземных вод глубокого залегания.
- Результаты математического моделирования уровенного режима подземной гидросферы показывают, что подтопление территорий на отдельных участках обусловлено специфическими геолого-гидрогеологическими и геоморфологическими условиями формирования уровенного режима грунтовых вод и не связано с техногенными процессами и производственной деятельностью ТШО.
- В связи с низкими водопроводящими свойствами первого от поверхности водоносного горизонта абсолютная отметка уровня Каспийского моря ( $\pm 2$  м от современного положения) существенного влияния на гидрогеологическую обстановку не оказывает.
- При сильных нагонах подъем уровня грунтовых вод отмечается в непосредственной близости от дамбы (не более 1,5 км) и составляет первые десятки сантиметров.
- Солевой обмен также осуществляется между водоносными горизонтами и зоной аэрации. По потоку подземных вод перемещения растворенных солей не происходит.
- Низкие градиенты потока подземных вод и водопроводящие свойства новокаспийских отложений весьма затрудняют водообмен между морем и водоносным горизонтом [Отчёт по результатам гидрогеологических исследований по оценке взаимосвязи грунтовых вод с водами Каспийского моря, 2003 г.].
- Общий поток грунтовых вод направлен в сторону Каспийского моря, но градиент уклона очень мал и составляет 0,00035, что подтверждает практическое отсутствие латерального потока в данном горизонте.

### **1.6.2. Использование глубоких водоносных горизонтов района месторождения**

На ТШО в соответствии с законодательством РК ведется закачка производственных сточных вод в изолированный неокомский водоносный горизонт нижнего мела (K1nc), сложенный отложениями валанжинского, готеривского и барремского ярусов.

Для захоронения промстоков используется готеривский песчаный пласт неокомского резервуара, обладающий достаточно высокими фильтрационными свойствами и залегающий на относительно небольшой глубине, где гидродинамические расчеты доказывают надёжную изолированность поглощающих горизонтов в неокомских отложениях от вышележащего водоносного комплекса альб-сеноманских отложений.

Эксплуатационная схема полигона закачки сточных вод ТШО включает в себя пять нагнетательных скважин Т-1НТ, Т-3НТ, Т-8НТ, Т-9НТ и Т-10НТ.

Процесс закачки контролируется путем наблюдения по семи скважинам, из которых три наблюдательные скважины Т-7НТ, Т-11НТ, Т-12НТ оборудованы на основной эксплуатационный резервуар закачки.

Вышележащий неокомский песчаный резервуар контролируется двумя скважинами Т-2НТ и Т-6НТ.

Нижележащий песчаный резервуар оборудован одной наблюдательной скважиной Т-5НТ.

Скважина Т-4НТ оборудована на альб-сеноманский водоносный горизонт с целью ведения мониторинга за буферным горизонтом, наблюдения за скважиной начаты с 2017 года.

Согласно п.12. ст. 224 Экологического кодекса РК «В районе, где производится закачка отработанных вод в поглощающие скважины, за счет водопользователя должны быть организованы систематические лабораторные наблюдения за качеством воды в ближайших скважинах, родниках, колодцах в соответствии с программой производственного экологического контроля».

Контроль состояния подземных вод в районе полигона закачки ведется в соответствии с «Дополнением к Программе мониторинга подземных вод на полигоне захоронения промстоков Тенгизского комплекса». Наблюдения ведутся за уровнем грунтовых вод, температурой, давлением, рН. Лабораторные анализы проводятся для контроля содержания следующих компонентов: Fe общее, сероводород H<sub>2</sub>S, взвешенные вещества, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, азот аммонийный, Cu, Zn, Al, нитраты, нитриты. Ежегодно по данному полигону закачки составляется отчет, по Авторскому надзору, который предоставляется в госорганы.

### **1.7. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

Из-за жестких природно-климатических условий формирования и неблагоприятных агропроизводственных свойств, все пустынные почвы обладают низким естественным плодородием, использование их в земледелии без орошения и проведения сложных мелиоративных мероприятий невозможно. Основное сельскохозяйственное назначение земель – низко продуктивные сезонные пастбища. Значительные площади земель, занятые сорами, не пригодны для ведения сельскохозяйственного производства.

Согласно районированию Казахстана, территория ТШО расположена в подзоне бурых почв северной пустыни в пределах Прикаспийской провинции. Зональными почвами подзоны северных пустынь являются бурые пустынные почвы. Однако ввиду молодости территории, близкого залегания к поверхности минерализованных грунтовых вод и многостороннего влияния на почвообразовательный процесс Каспийского моря, преобладающее распространение на описываемой территории получили слабо

сформированные засоленные почвы гидроморфного ряда. Разнообразие условий почвообразования приводит к неоднородности почвенного покрова, комплексности и многообразием комбинаций почв. Малое количество осадков, высокие положительные температуры, низкая относительная влажность воздуха, своеобразный состав растительности, короткий период биологической активности почв приводят к разложению органических остатков до простых минеральных соединений, всё это не способствует накоплению органического вещества в почве.

Особенностями почвенного покрова являются:

- низкое содержание гумусовых веществ и минеральных элементов питания, небольшая мощность гумусового горизонта почв;
- карбонатность почв и щелочная реакция почвенной среды;
- развитие процессов засоления почв;
- наличие техногенно-нарушенных (перемещённые почво-грунты) земель.

Почвообразующими породами служат первичные морские и древние аллювиальные отложения легкого механического состава (супеси и пески), в прибрежной полосе Каспийского моря часто с включениями морских ракушек.

На территории лицензии на добычу ТШО наибольшее распространение имеют луговые приморские солончаковые почвы (37,9%), бурые солончаковатые (12,4%), солончаки приморские (11,11%) и пески грядово-бугристые (11,0%) занимают меньшие территории. Солончаки соровые и примитивно-приморские почвы засоленные занимают 8.5% и 5,8 % соответственно.

В соответствии с Программой ПЭК, наблюдения за почвенным покровом проводятся 1 раз в год. Отбор и анализ проб осуществляется согласно действующим на территории Республики Казахстан нормативно-методическим руководствам. На каждом объекте контролируется разное количество показателей, всего 33 загрязняющих вещества: pH, Mo, Pb, Ba, Fe, Sr, Cr, Ti, НП,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $K^+Na^+$ , сумма солей, As, Cu, сера элементарная,  $H_2S$ , Mn, Ni, Sn, V, антрацен, аценафтен, бенз(а)антрацен, бенз(а)пирен, бензо(в)флуорантен, дибенз(а,h)антрцен, пирен, фенантрен, хризен.

Фактические результаты мониторинга по всем точкам и показателям не превышают фоновых концентраций.

Пробы с каждой точки отбираются послойно с глубины 0-5 и 5-20 см.

В таблице 1.5 представлены объекты и количество точек с проанализированными пробами за период 2020-2022 гг.

**Таблица 1.5 Количество точек с проанализированными пробами за период 2020-2022 гг.**

Объект	2020-2022
Месторождения Тенгиз и Королевское	11
Старый полигон промышленных отходов	8
Фоновые	7
Поля испарения ЗВП соледержащего шлама Р-9302	5
Полигон твердых бытовых отходов	5
Полигон промышленных отходов	4
База бурения и площадка хранения металлолома	4
Серные площадки	4
Площадка стабилизации нефтешлама	4
Полигон закачки сточных вод	3

Кроме того, на полигоне ТБО отбираются пробы почв (10 проб с двух разных глубин) на бактериологический и гельминтологический анализы. Результаты микробиологических показателей за последние 2 года: коли-титр > 1.0, титр анаэробов > 0.1, термофилы > 0.01, яйца гельминтов и цисты патогенных простейших не обнаружены.

### **1.8. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ**

Жылыойский район расположен в Прикаспийской низменности в зоне северных пустынь, отличающихся резкоконтинентальными условиями засушливого климата, недостаточностью влаги в сочетании с засоленными почвами, бедными гумусом. Помимо этих обычных пустынных условий на формировании растительности, как и всего ландшафта в целом, сказывается относительная молодость Прикаспийской низменности и разновозрастность отдельных ее частей. Для района характерно так называемое “полосное” развитие растительности по направлению от берега моря к периферии (на восток и северо-восток), связанное с одинаковым возрастом территории, в разное время освобождавшейся от вод Каспийского моря.

Растительность на Лицензионной территории добычи ТШО на протяжении длительного периода испытывала и продолжает испытывать различные виды антропогенной нагрузки.

На рассматриваемой территории растительность подвергалась воздействию следующих антропогенных факторов:

- изъятие земель;
- строительство объектов нефтедобычи;
- разработка карьеров песчаного материала;
- движение транспорта вне организованных дорог с твёрдым покрытием;
- сельскохозяйственное использование.

Как результат интенсивного пастбищного использования территории в прежние годы, в местах повышенной концентрации сельскохозяйственных животных отмечены участки полынно-солянковой деградированной растительности. Последняя характеризуется более низкой жизненностью полыни (доминант), снижением проективного покрытия и обильным разрастанием однолетних солянок: рогача песчаного, климакоптеры супротивнолистной, солянок Паульсена и натронной, заметно снижающих пастбищную характеристику угодий и являющимися индикаторами антропогенной деятельности. В разные годы состав солянок может меняться и происходить динамическая смена субдоминантов и колебание величины проективного покрытия.

Растительность на землях, подвергшихся антропогенному воздействию, представлена, как правило, трансформированными (модифицированными) сообществами:

- эфемерово-однолетнесолянковыми;
- однолетнесолянково-эфемерными;
- эфемерными;
- однолетнесолянковыми;
- сорнотравными;
- щирцево-однолетнесолянковыми;
- жантаковыми.

Трансформированные сообщества характеризуются низким проективным покрытием – от 10 до 50%, неясно выраженной структурой и невысокой продуктивностью, нестабильным видовым составом.

Современное состояние растительного покрова находится в основном в хорошем состоянии. Территории земледелия в результате неизбежного нарушения в ходе производственной деятельности находится в удовлетворительном состоянии.

Выведение территории произрастания растительности и трансформация растительности не приводит к необратимым последствиям на большей части территории.

### **1.9. ЖИВОТНЫЙ МИР**

Пустынный характер территории определил видовой состав животных, основу которых составляют высоко приспособленные к экстремальному сочетанию факторов среды организмы, к которым, прежде всего, относятся представители отряда грызунов. По данным исследований, проведенных в разные годы, современный состав фауны млекопитающих рассматриваемого района включает в себя более 30 видов.

На территории санитарно-защитной зоны ТШО зарегистрировано активное обитание 9 видов млекопитающих, относящихся к 3 отрядам (грызуны, хищные, зайцеобразные) и 5 семействам (псовые, куньи, хомяковые, песчанковые, зайцы). На территории постоянно обитают волк, корсак, лисица, степной хорь, обыкновенная слепушонка, заяц - торгай, ушастый ёж, тушканчики, домовая мышь, серый хомячок и общественная полевка. Зарегистрировано обитание шести видов рептилий весной: степная гадюка (*Vipera ursini*), разноцветная (*Eremias arguta*) и быстрая ящурки (*Eremias velox*), круглоголовки песчаная (*Phrynocephalus interscapularis*) и вертихвостка (*Phrynocephalus guttatus*), а также степная агама (*Agama sanguinolenta*). Степная гадюка обнаружена лишь однажды в районе дамбы на тростниковом старнике вдоль побережья Каспия. Ящурки обитают в глинистой и песчаной пустыни. Наиболее многочисленной агама, встречалась преимущественно в глинистой пустыни, обнаружено обитание обыкновенного щитомордника (*Agkistrodon halys*), узорчатого полоза (*Elaphe dione*), песчаного удавчика (*Eryx millaris*), водяного ужа (*Natrix tessellata*) и такырной круглоголовки (*Phrynocephalus helioscopus*). Наиболее высокая численность зеленых жаб отмечается весной в различных водоемах (постоянных и временных) в период икрометания. Жабы, покинув водоемы, широко распространились по территории глинистой пустыни и отчасти песчаной, преимущественно молодые особи. Наиболее высокая численность птиц и большое их видовое разнообразие на рассматриваемой территории отмечается в период весенних и осенних миграций (более 200 видов). Зарегистрировано обитание 14 видов птиц, принадлежащих к 6 отрядам: воробьинообразные, гусеобразные, соколообразные, ржанкообразные, голубеобразные, совообразные) и представленных 9 семействами (жаворонковые, ткачиковые, вороновые, голубиные, совиные, чайковые, соколиные, ястребиные, утиные). Отмечено обитание 3 видов птиц водно-болотного комплекса – кряква, огарь и чирок – свистунок. В полях испарения наблюдались стайки кряквы, чирков, огарей.

Современное состояние животного мира на рассматриваемой территории оценивается как удовлетворительное. Хозяйственная деятельность на современном этапе эксплуатации месторождений на территории ТШО оказывает на популяции животных, обитающих в рассматриваемом регионе, незначительное влияние, за исключением той территории, которая находится непосредственно вблизи объектов добычи и переработки.

Наличие хищников высшего порядка говорит об устойчивом состоянии экосистемы. Волки, лисы и корсаки, хищные птицы на территории ТШО многочисленны и распространены повсеместно. После многолетнего отсутствия, отмечаются следы представителя парнокопытных - сайгака. Видовой состав и численность животных, обитающих вблизи действующего производства ТШО, существенным образом не отличается от такового на соседних территориях, не затронутых антропогенной деятельностью, а в ряде случаев превосходит её.

Выведение территории мест обитания животных не приводит к необратимым последствиям на большей части территории.

### **1.10. РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА**

Характеризуя радиационное состояние окружающей среды района деятельности ТШО, следует выделять природную и техногенную составляющие.

Природная составляющая контрактной территории ТШО характеризуется осадочным комплексом пород, преимущественно глинистыми и песчано-глинистыми образованиями. Радиационные характеристики осадочных пород достаточно хорошо изучены. Радиационный гамма-фон территории, сложенной осадочными образованиями, как правило, не превышает 0,1 мкЗв/час (10мкР/час).

Техногенная составляющая определяется уровнем запасов Cs-137 в поверхностном слое почвы, соответствующим глобальному фону выпадения осадков из атмосферы, характерному для территории Казахстана в целом, составляет в среднем 0,03-0,06 Ки/км<sup>2</sup>, а также вероятным техногенным загрязнением, связанным с освоением недр.

Программа наблюдения за радиологической обстановкой на 26 объектах осуществляется в соответствии с Программой ПЭК 1 раз в год в по такому параметру, как эквивалентная доза гамма излучения.

Результаты радиационного мониторинга в зоне деятельности Тенгизшевройл (включая Королёвское месторождение), показывают, что уровень радиационного фона обследованных производственных площадках не превышает норматив мощности эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте равный 2.5 мкЗв/ч (250 микрорентген/час) или (Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности». Приказ №155, 2015 г.). Это свидетельствует о том, что территория этих участков в целом не подверглась радиоактивному загрязнению в процессе добычи и первичной подготовки нефти.

Радиоактивных аномалий, связанных с техногенным радиоактивным загрязнением, обусловленным эксплуатацией месторождений Тенгиз и Королёвское не обнаружено. Радиационный гамма-фон находится в допустимых пределах.

**Ориентировочная характеристика возможных форм негативного и положительного воздействий на окружающую среду в результате осуществления намечаемой деятельности, их характер и ожидаемые масштабы с учетом их вероятности, продолжительности, частоты и обратимости:**

Тип воздействия	Пространственный масштаб (балл)	Временной масштаб (балл)	Интенсивность воздействия (балл)	Категория значимости воздействия (балл)
<b>АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ</b>				
Выбросы в атмосферный воздух	Региональный (4)	Многолетний (4)	Сильная (4)	<b>Высокой значимости (64)</b>
<b>НЕДРА. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА</b>				
Отбор флюида	Ограниченный (2 балла)	Многолетний (4)	Слабая (2)	<b>Средней значимости (16)</b>
Проходка скважин	Локальный (1)	Кратковременный (1)	Слабая (2)	<b>Низкой значимости (2)</b>
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>				
Проходка скважин	Локальный (1)	Кратковременный (1)	Незначительная (1)	<b>Низкой значимости (1)</b>
Эксплуатация объектов	Ограниченный (2)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Низкой значимости (8)</b>
<b>ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ</b>				
Загрязнение выпадениями из атмосферного воздуха	Региональный (4)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (16)</b>
<b>ПОЧВЫ и ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>				
Загрязнение почв выпадениями из атмосферного воздуха	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>
Использование земель	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>
<b>РАСТИТЕЛЬНОСТЬ</b>				
Загрязнение растительности выпадениями из атмосферного воздуха	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>
Использование земель	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>
<b>ЖИВОТНЫЙ МИР</b>				
Физическое присутствие объектов	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>
Загрязнение атмосферного воздуха	Местный (3)	Многолетний (4)	Незначительная (1)	<b>Средней значимости (12)</b>

**Примечание:** представленные в настоящей таблице предварительные баллы характеристики воздействия являются ориентировочными показателями, которые соответствуют предъявляемым требованиям к первой стадии проведения процесса оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), и могут быть уточнены на следующей стадии проведения ОВОС в рамках рассматриваемого проекта намечаемой деятельности.

**Предлагаемые меры по предупреждению, исключению и снижению  
возможных форм неблагоприятного воздействия на окружающую среду,  
а также по устранению его последствий**

***Охрана атмосферного воздуха***

- Применение наиболее современных технологий, высокопроизводительного оборудования в соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности и охраны окружающей среды;
- Соблюдение природоохранных требований законодательных и нормативных актов Республики Казахстан, а также внутренних документов и стандартов предприятия;
- Соответствие параметров применяемых машин, оборудования, транспортных средств в части состава отработавших газов в процессе эксплуатации установленным стандартам и техническим условиям предприятия-изготовителя;
- Применение на месторождениях герметизированной системы сбора и транспортировки нефти;
- Обеспечение прочности и герметичности технологических аппаратов и трубопроводов;
- Защита оборудования и трубопроводов от коррозии и от превышения давления;
- Ежедневный контроль и диагностика оборудования и трубопроводов на объектах для своевременного обнаружения утечек и газовыделений (системы аварийного оповещения и связи, контроля воздуха);
- Контроль за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами;
- Обратная закачка добываемого газа, что позволяет возвращать газ в коллектор в качестве альтернативы сжиганию или переработке этого газа по месту добычи;
- На устье скважины устанавливается противовыбросовое оборудование;
- Все предохранительные клапаны, используемые на линиях с содержанием H<sub>2</sub>S, выведены в факельные коллекторы для безопасного сжигания на факельных установках и предотвращения утечек в окружающую среду;
- Для перекачки жидкостей (нефть, конденсат) содержащих H<sub>2</sub>S, предлагается использовать насосы с двойным торцевым уплотнением вала для минимизации утечек в окружающую среду;
- Для снижения выбросов NO<sub>x</sub> в процессе сгорания топлива, предусмотреть продолжение оснащения газовых турбин ЗСГ и ЗВП специальной системой управления топливом (Dry Low NO<sub>x</sub>);
- Для снижения испарения углеводородов и для предотвращения образования взрывоопасной газозооушной смеси в резервуарах с товарной и некондиционной нефтью в качестве «газовой подушки» предлагается использовать топливный газ, с возможностью в будущем замены его на инертный газ;
- Проведение ежеквартального мониторинга состояния и качества атмосферного воздуха по основным загрязняющим веществам (H<sub>2</sub>S, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, углеводороды);
- Предлагается продолжение эксплуатации ГТЭС-3 в качестве основного режима - TAG-mode, где отходящие газа от ГТГ направляются на ТУПГ для выработки тепла и пара;
- Мероприятия по снижению технологически неизбежного сжигания газа на факелах и другие.

### ***Охрана водных ресурсов***

- Проведение своевременного технического обслуживания, ремонта или замены оборудования и комплектующих запасных частей структуры по водоснабжению и водоотведению, и при необходимости, улучшение надежности водоочистных сооружений;
- Отслеживание состояния работ систем очистки сточных вод и при обнаружении отклонений от установленного технологического процесса своевременное проведение мероприятий для приведения процесса в рабочий режим;
- Проведение мониторинга процесса очистки сточных вод, а также контроль за источниками образования сточных вод посредством обоснованного потока, отбора проб и проведения замеров;
- Мониторинг системы сточных вод: вести учет объёмов и анализ нормативов, отводимых сточных вод в накопители;
- Соблюдение инструкции и соответствия техническим регламентам установок по очистке воды и сточных вод;
- Повторное использование очищенные сточных вод;
- Повторное использование незагрязненных грунтовых и незагрязненных гидротестовых вод;
- Повышение осведомленности о рациональном водопользовании среди сотрудников ТШО и подрядных организаций;
- Регулярный мониторинг и оценка лимитов использования питьевой воды всеми потребителями;
- Поиск новых возможностей рационального водопользования и другие мероприятия.

### ***Обращение с отходами производства и потребления***

- Уменьшение образования отходов у источника;
- Минимизация образования отходов путем получения вторичного сырья за счет отдельного сбора некоторых видов отходов;
- Увеличение объема перерабатываемых отходов, выявление новых видов отходов, подлежащих переработке;
- Проведение переработки отходов с использованием современного оборудования, как собственного, так и подрядных организаций;
- Проведение мониторинга за системой управления отходами на всех этапах работ и другие мероприятия.

### ***Уменьшение воздействия размещаемой серы***

- Мероприятия по снижению количества образования и размещения серы (закачка высокосернистого газа обратно в пласт для поддержания пластового давления; продажа жидкой серы; продажа гранулированной и комовой серы);
- Использование автоматических средств обнаружения пожара и пожаротушения, где это необходимо;
- Использование датчиков обнаружения сероводорода у основания разливочных башен, на территории серных карт и в других местах, где существует опасность загазованности и пожара;
- Использование специальной дренажной системы для сбора дождевой и талой воды на серных картах, сбора стока воды, использованной для пылеподавления;
- Проведение мониторинга объектов размещения серы;
- Учет образования и движения серы и другие мероприятия.

### ***Охрана почвенного и растительного покрова***

- Регламентирование проведения работ, связанных с загрязнением почвенного и растительного покрова при эксплуатационном режиме работ;
- Использование только необходимых дорог, по возможности обустроив их щебнем или твердым покрытием;
- Хранение топлива, смазочных материалов и других химикатов в герметичных емкостях с двойным дном;
- Постоянная проверка транспортных средств на утечки топлива, смазочных материалов, гидравлической жидкости и других жидкостей;
- Выделение и оборудование специальных мест для приготовления и дозировки химических реагентов, исключающих попадание их на рельеф;
- Восстановление земель, нарушенных при эксплуатации объектов;
- Проведение экологического мониторинга за состоянием почвенного покрова.
- Мониторинг редких видов растительности на мониторинговых площадках с целью исключения воздействия на краснокнижные виды растений на дальнейших этапах реализации проектных решений и другие мероприятия.

### ***Охрана животного мира***

- Исключение проливов ГСМ и своевременная их ликвидация;
- Исключение несанкционированных проездов вне дорожной сети;
- Снижение активности передвижения транспортных средств ночью;
- Создание ограждений для предотвращения попадания животных на производственные объекты, создание маркировок на объектах и сооружениях, поддержание в чистоте прилегающих территорий;
- Мониторинг редких видов животного мира на мониторинговых площадках с целью исключения воздействия на краснокнижные виды животных на дальнейших этапах реализации проектных решений и другие мероприятия.