

Министерство промышленности и строительства РК
Межрегиональный департамент «Запказнедра»

**«Утверждаю»
Генеральный директор
ТОО «Таскор Inter»**

_____ **Е.Л. Калиаскаров**

«_____» _____ **2025г**

ПЛАН РАЗВЕДКИ

калийных солей и попутных компонентов на соляно-купольной Лебяжий в
Акжайыкском районе Западно-Казахстанской области Республики Казахстан
(лицензия № 3173 – ЕЛ от 20.02.2025г на разведку ТПИ)

**Разработал
старший научный сотрудник
кандидат технических наук**

А.Жанбатыров

г. Астана – 2025год

Список исполнителей

Сергазыев Т. – геолог, ответственный исполнитель	Геолого-методическая часть, текст отчета
Рахметкалиев Н. -менеджер производственно-технического департамента	Организация геологических работ
Жанбатыров А. – менеджер по недропользованию	Экологическая часть
Сейтмуканов М.-специалист по недропользованию	Производственная безопасность и охрана труда
Габдуллин Т.-специалист по экономике	Экономическая часть
Телибаев Б.-специалист по программному обеспечению	Графическая часть
Нуртасов Е. – специалист по планированию	Управление проектом
Баядилова А.-специалист по геологической информации	Систематизация и первичная обработка геологической информации, Нормоконтроллер

Оглавление

№№	Наименование	Стр
1	Введение	5
1.1	Географическая характеристика района работ Лебяжий	5
1.1.1	Рельеф	5
1.1.2	Климат	7
1.1.3	Гидрография	7
1.1.4	Растительный и животный мир	7
2	Геологическая часть	7
2.1	Стратиграфия	7
2.2	Тектоника	8
2.3	Геоморфология	8
2.4	Гидрогеология	8
2.5	Полезные ископаемые	10
2.6	Строение и состав толщи купола Лебяжий	12
2.6.1	Вещественный состав элювиальных борных руд	12
2.6.2	Основные черты купола Лебяжий	18
2.6.3	Строение сульфатной толщи	23
2.6.4	Литологическая характеристика сульфатной толщи	24
2.6.4.1	Гипсовые породы	25
2.6.4.2	Ангидритовые и гипсово-ангидритовые породы	26
2.6.4.3	Карбонатные и карбонатно-гипсовые породы	27
2.6.4.4	Карбонатно-ангидритовые и гипсово-карбонатно-ангидритовые породы	29
2.6.4.5	Гипсово-глинистые и глинисто-гипсовые породы	30
2.6.5	Вещественный состав элювиальных залежей бората	30
2.7	Выводы и рекомендации	32
3	Состав, виды, методы и способы работ	33
3.1	Проектирование	34
3.2	Полевые работы	34
3.2.1	Рекогностировочные маршруты	34
3.2.2	Буровые работы	35
3.2.2.1	Особые требования к разведочному бурению на калийных месторождениях	36
3.2.2.2	Буровые станки и режим бурения	37
3.2.2.3	Метод бурения и диаметр керна	37
3.2.2.4	Крепление скважин и минимальные требования к буровой установке	38
3.2.2.5	Состав бурового раствора	39
3.2.2.6	Программа геофизических исследований	40
3.2.2.7	Ликвидация скважины	41
3.2.2.8	Концепция отбора, хранения и разделения проб	41
3.2.3	Геологическое сопровождение	45
3.2.4	Отбор и обработка рядовых и технологических проб	45
3.2.5	Обработка проб	47
3.2.6	Гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания	48
3.2.7	Топо-геодезические работы	49
3.3	Лабораторные исследования	50
3.4	Камеральные работы	51
3.5	Сопутствующие работы	52
3.5.1	Организация полевого лагеря	52
3.5.2	Транспортировка грузов и персонала	52
4	Охрана труда и промышленная безопасность	58
4.1	Общие положения	58

4.2	Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья, принятые нормативными правовыми актами РК	58
4.3	Мероприятия по промышленной безопасности	58
4.4	Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	60
4.4.1	Общая часть	60
4.4.2	Пожарная безопасность	66
4.4.3	Санитарно-гигиенические требования	67
5	Требования в области охраны окружающей среды	67
5.1	Описание состояния окружающей среды на затрагиваемой территории	67
5.1.1	Характеристика климатических условий	67
5.2	Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности	69
5.3	Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды	70
5.4	Предложения по организации экологического мониторинга	70
6	Ожидаемые результаты работ	70
	Список использованной литературы	71

Список таблиц

№ №	Наименование	Стр.
1	Химический и минералогический состав штучных проб пород сульфатной толщи	28
2	Химический и минералогический состав элювиальных боратов купола	32
3	Объемы обработки проб	47
4	Виды и объемы топо-геодезических работ	49
5	Проектные работы лабораторных работ	51
6	Организационно-технические мероприятия по обеспечению условий труда и безопасному ведению работ	55
7	Система контроля за безопасностью на объектах	55
8	Мероприятия по обучению персонала действующих при аварийных ситуациях	55
9	Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала	56
10	Данные о среднемесячных температурах	63
11	Среднемесячное количество осадков по данным метеостанции Тайпак	63
12	Комплексная оценка и значимость воздействия на окружающую среду	65

Список рисунков

№№	Наименование	Стр.
1	Обзорная карта района работ. Купол структуры Лебяжий	6
2	Схема соляного купола Лебяжий	13
3	Сводный схематизированный разрез сульфатной толщи купола Лебяжий	16
4	Схематизированные разрезы покровной терригенной и сульфатной толщ купола	20
5	Пленочный рукав (слева) и аппарат для запаивания пленки (справа) для упаковки кернов и проб	43
6	Общая схема отбора керна с учетом залегания под большим углом к оси керна	45

1. Введение

Частная компания « Sheng Quan Potash Limited» имеет лицензию на разведку твердых полезных ископаемых соляно-купольной структуры Лебяжий в Акжайыкском районе Западно-Казахстанской области . Данный геологический объект разведывался в советский период на наличие только боросодержащих минералов.

В указанный период на структуре Лебяжий были проведены только поисковые геологоразведочные работы.

Проведенные работы показали также наличие калийных и калийно-магниевых руд. По своей структуре соответствует геологическому строению близлежащих соляно-купольных структур Сатимола и Шугул.

Соляной купол Лебяжий расположен на правом берегу р.Жайык, в 100км к северо-северо-западу от пос. Индерборский и располагается на листах М-39-92 и М-39-104 международной разграфки в Акжайыкском районе Западно-Казахстанской области, В районе купола протекает река Акжайык.

На рис.1 представлена обзорная карта расположения структуры Лебяжий.

1.1. Географическая характеристика района работ.

1.1.1. Природно-климатическая характеристика района

Климат района резко континентальный, с большой амплитудой колебания сезонных и суточных температур, с сухим жарким летом и холодной зимой.

Атмосферный воздух. Внутриматериковое положение и особенности орографии предопределяют резкую континентальность климата, основными чертами которого являются преобладание антициклонических условий, резкие температурные изменения в течение года и суток, жесткий ветровой режим и дефицит осадков.

Западный Казахстан, в пределах которого находится рассматриваемая территория, находится почти в центре обширного Евразийского материка. В связи с этим он является малодоступной областью для влажных воздушных атлантических масс. Количество осадков здесь не велико. Не формируется и мощная облачность, которая могла бы создать защитный экран от притока прямой солнечной радиации.

Заметный смягчающий вклад вносит на климат региона близость Каспийского моря. Зона влияния практически на все климатические показатели, на восточном побережье Каспия достигает 150-200 км. Наиболее сильно это влияние сказывается в 3-х – 5-ти километровой полосе, прилегающей к береговой черте.

Ветровой режим. Режим ветра в районе носит материковый характер и характеризуется преобладанием восточных, юго-восточных ветров зимой и западных, северо-западных ветров - летом.

Зимой, когда воды Каспия менее охлаждены, чем прилегающие к нему районы пустыни, создаются условия для переноса холодных воздушных масс в сторону моря, что еще более увеличивает повторяемость восточных, юго-восточных ветров.

Летом более холодные массы воздуха с морской поверхности устремляются на сушу, увеличивая повторяемость западных, северо-западных ветров. Летом зафиксирована также суточная смена направлений ветра. Морские бризы дуют с моря на сушу в ночные часы, принося прохладу. Днем ветер дует с суши на море.

Анализируемый район характеризуется малой повторяемостью штилевых, слабых и комфортных ветров. Повторяемость слабых ветров составляет 13 % от всех зафиксированных скоростей, комфортных – 40%. Большую часть времени года ветры являются дискомфортно-активными. Скорости ветра в диапазоне 5-6 отмечаются в 45% случаев. Наиболее велики скорости ветра в зимне-весенний периоды года, когда даже средние месячные значения скоростей превышают 5 м/с. В этот же период наибольшую повторяемость имеют сильные ветры, скорость которых превышает 15 м/с. В среднем сильные ветры в этот период фиксируются в течение 4-5 дней в месяц.

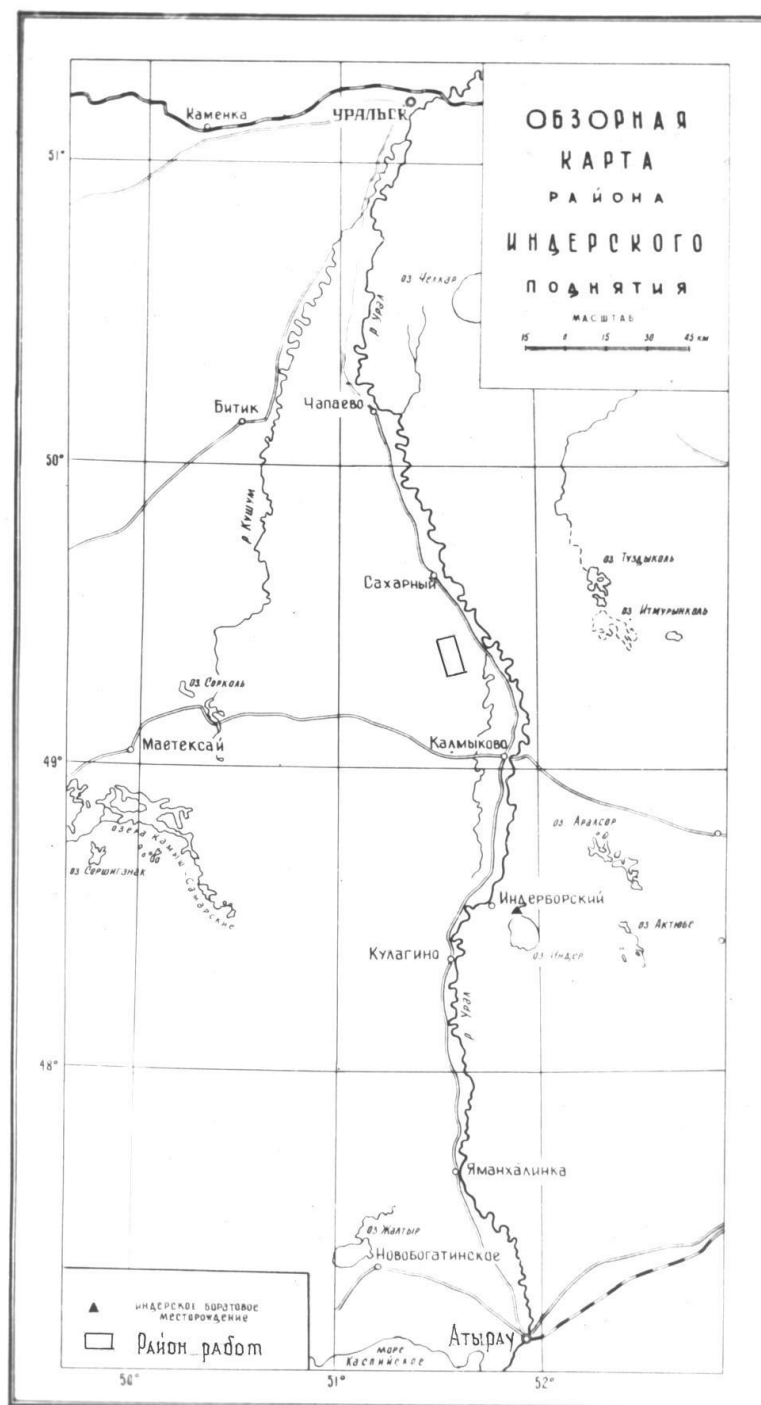


Рисунок 1. Обзорная карта района работ.

Летом средние месячные скорости ветра несколько ниже. Они лежат в пределах 5,0-м/с. Наиболее вероятны сильные ветры в марте - апреле, наименее — в июне-июле-августе. Сильные ветры обычно имеют восточное направление, ветры ураганной силы (свыше 15 м/сек), вызывают сильное сдувание снега с полей. В летний период, в условиях высоких

температур, постоянно господствующие ветры представляют собой суховеи, которые выжигают растительность. Среднемесячная и годовая повторяемость направления ветра и штилей представлена в таблице 1. Средняя месячная и годовая скорость ветра – таблица 2.

Таблица 1.

Среднемесячная и годовая повторяемость направления ветра и штилей (%)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	6	0	48	0	12	0	10	1
II	14	4	34	10	8	1	5	2
III	15	1	40	12	7	1	5	1
IV	7	5	12	12	12	2	17	1
V	9	5	17	9	6	0	12	7
VI	16	1	10	7	5	4	10	7
VII	24	6	9	3	3	0	10	11
VIII	9	7	11	11	8	1	10	3
IX	7	4	7	7	3	6	12	6
X	3	9	19	6	2	4	5	4
XI	1	3	14	9	5	3	11	7
XII	1	2	9	7	9	14	5	4
Год	9	4	19	8	7	4	9	5

Таблица 2.

Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Атырау	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Акжайыкский район	6	6	7	7	6	5	5	5	5	5	6	6	6

Температура и влажность воздуха. Анализ хода среднемесячных температур воздуха в Атырауской области свидетельствует, что самыми холодными месяцами являются январь-февраль, самым теплым – июнь, июль и август. В таблице 3 представлена средняя месячная и годовая температура воздуха.

Таблица 3.

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Атырау	-15,2	-7,7	2,9	12,5	18,1	27,7	25,3	28,4	18,8	11,0	0,8	-1,7	10,0
Акжайыкский район	-17,7	-8,9	2,7	13,4	18,9	28,8	26,7	29,1	18,9	10,4	0,8	-1,7	10,1

Суточный максимум температур воздуха в Акжайыкском районе приходится на июнь-июль-август месяцы и составляет 28,8; 26,7; 29,1°С, суточный минимум отмечается в январе-феврале-декабре и составляет -17,7; -8,9; и -1,7°С. Зимой преобладают антициклональный тип погоды и восточные и юго-восточные ветры. Это снижает возможность для проникновения холодных арктических масс, поэтому средние месячные значения температур воздуха зимой относительно велики. Самым холодным месяцем является январь, но его средние месячные значения температур лежат в пределах – -17,7°С. В ночные часы температура снижается до – 9-11°С, а днем повышается до – 1-4°С. Абсолютная минимальная температура -38°С.

Антициклональная, ясная и устойчивая погода зимой благоприятствует интенсивному радиационному выхолаживанию земной поверхности. В связи с этим в данном районе следует ожидать образования температурных инверсий, когда температура воздуха над землей выше, чем у земли. Но наблюдения за инверсиями в данном районе отсутствуют. Они отмечаются, как правило, в ночное время и очень быстро разрушаются в утренние часы.

Весна и осень в районе характеризуются быстрым переходом температур от морозных к жарким и наоборот. Это сезоны с частой сменой и неустойчивостью погод. Весной часты возвраты холода, осенью – ранние заморозки. Более благоприятным является осенний период, когда температуры воздуха и скорости ветра более часто лежат в комфортных пределах (менее 27°С и 5 м/с соответственно).

Летом на территории района устанавливается малооблачная жаркая погода. Развитие Иранской термической депрессии характеризуется непрерывным нарастанием температур.

Широтный ход изотерм нарушается не только под влиянием циркуляционных процессов, но и под влиянием Каспийского моря.

Все три летних месяца днем на территории района преобладает дискомфортная перегревная погода, когда температура воздуха превышает $+29,1^{\circ}\text{C}$ и погоды жесткого перегрева, когда температура выше $+33^{\circ}\text{C}$. Самым жарким месяцем является август, когда в дневные часы температуры воздуха лежат в пределах $+32 - +34^{\circ}\text{C}$, снижаясь ночью до $+19 - +22^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температур $+45 - +47^{\circ}\text{C}$.

Среднее годовое количество осадков на рассматриваемой территории составляет 162 мм.

В годовом ходе осадков максимум их приходится на весенние и осенние месяцы, что связано как с прохождением атмосферных фронтов, так и с влиянием огромных масс влажного воздуха, испарившегося с поверхности Каспийского моря.

Максимальное влияние местного испарения на осадки отмечается в июле – августе. С удалением на 150-200 км вглубь материка количество осадков снижается до 130-140 мм в год, а максимум их смещается на весенние месяцы.

Минимум осадков в данном районе приходится на зимний период, когда над территорией устанавливается антициклональный тип погоды, а испарение с поверхности Каспия резко уменьшается. С удалением на 150-200 км вглубь материка минимум осадков смещается на осенние месяцы.

Холодный период, когда преимущественно выпадают твердые осадки, продолжается с декабря по март. В этот период на территории района отмечается относительно устойчивый снежный покров. Высота снежного покрова 10-15 см., запасы воды в снеге невелики 25-40 мм.

Осадки являются одним из важнейших факторов самоочищения атмосферы, особенно интенсивные и ливневые осадки. В данном районе число дней с осадками интенсивностью $> 5\text{мм}$ составляет только 8-9 дней за год, а интенсивностью $>30\text{мм}$ 0,1-0,5 дней за год. В годовом ходе максимум ливневых осадков приходится на май – июль месяцы.

Одной из характеристик степени насыщения воздуха водяным паром является относительная влажность. Для нее разработаны гигиенические критерии дискомфорта. Таким критерием является относительная влажность менее 30%, при которой происходит обезвоживание организма, порой даже наносящее вред здоровью.

В районе проведения ремонтно-дорожных работ средние месячные величины относительной влажности достаточно велики, что объясняется в первую очередь, влиянием Каспийского моря. Зимой они составляют 84-85%, летом -50-55%. Число дней с относительной влажностью менее 30% в летние месяцы составляет 14-16 дней в месяц, в то время как на удалении 150-200 км вглубь материка 25-27 дней в месяц.

По условиям же самоочищения атмосферы от промышленных выбросов – это относительно благоприятный район. Высокая динамика атмосферы создает условия для быстрого рассеивания вредных промышленных выбросов. Не очень значительный, но дополнительный вклад по созданию условий самоочищения атмосферы в приземном слое вносят такие климатические факторы, как осадки, метели, грозы и град.

Годовой ход влажности хорошо отражает континентальные условия климата Западно-Казахстанской области, при котором морозному зимнему периоду соответствует высокое значение относительной влажности. Летом широтные градиенты парциального давления водяного пара уменьшаются. Абсолютное содержание влаги достигает максимальных значений, а относительная влажность уменьшается под влиянием сухого континентального воздуха. Относительная влажность воздуха увеличивается от побережья к открытому морю. Средняя месячная относительная влажность воздуха (%) в течение года приведена в таблице 4.

Таблица 4.

Средняя месячная относительная влажность воздуха, (%)

М/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ЗКО	85	77	73	60	47	42	54	39	52	67	80	87

Атмосферные осадки. Представление о среднемесечном количестве осадков дает таблица 5. Распределение осадков в течение года неравномерное. В годовом ходе г.Атырау

наблюдается два максимума осадков: в зимние месяцы (октябрь –ноябрь- декабрь– январь - февраль) и весной (март-апрель-май). В отдельные засушливые годы количество осадков может снижаться довольно значительно.

Максимальное количество осадков по Акжайыкскому району в 2006 году выпало в октябре месяце. Зимний минимум осадков связан с развитием азиатского антициклона.

Таблица 5.

Среднемесячное сезонное и годовое количество осадков, мм

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Акжайыкский район (Тайпак)	6	16	15	8	34	3	1	1	6	35	22	15	162

Преобладание осадков в жидкой форме в годовом количестве осадков в Западно-Казахстанской области напрямую связано с более длительным периодом положительных температур воздуха. Выпадение осадков по временам года неодинаково. Наибольшая продолжительность осадков приходится на зиму. Непродолжительны, хотя и более интенсивны летние дожди.

Снежный покров. Устойчивый снежный покров описываемой территории устанавливается в первой декаде декабря. Средняя высота за зиму по метеостанциям Атырау составляет 10 см. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом, по многолетним данным, составляет: по Западно-Казахстанской области – более 70 дней. Снег, крупа, снежные зерна – твердые осадки наблюдаются с октября – ноября по март-апрель месяцы. Продолжительность снежного периода и количество выпавших осадков в Атырауской области уменьшается по мере смещения на юг.

Для описываемого района характерно непостоянство условий залегания снежного покрова, чередование бесснежных и относительно многоснежных зим. Информация по снежному покрову представлено в таблице 6.

Таблица 6.

Снежный покров

Средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова	Средняя высота за зиму, см	Максимальная высота за зиму, см	Минимальная высота за зиму, см	Средняя их наибольших высот за зиму, см
М/с Тайпак				
10.XII-4.III	10	33	3	9

На рис.2 представлена климатическая карта Республики Казахстан.

1.1.2. Метеорологические особенности, определяющие особо неблагоприятные условия для рассеивания вредных примесей

Метеорологические условия оказывают существенное влияние на перенос и рассеивание вредных примесей, поступающих в атмосферу. Наибольшее влияние на рассеивание примесей в атмосферу оказывает режим ветра и температуры. На формирование уровня загрязнения воздуха оказывают также влияние туманы, осадки и радиационный режим.

Ветры оказывают существенное влияние на перенос и рассеивание примесей в атмосфере, особенно слабые. Однако в это время значительно увеличивается подъем перегретых выбросов в слои атмосферы, где они рассеиваются, если при этих условиях наблюдаются инверсии, то может образоваться "потолок", который будет препятствовать подъему выбросов, и концентрация примесей у земли резко возрастает.

Осадки очищают воздух от примесей. После длительных и интенсивных осадков высокие концентрации примесей наблюдаются очень редко. Засушливость климата в изучаемом районе не способствует очищению атмосферы.

Солнечная радиация обуславливает фотохимические реакции в атмосфере и формирование различных вторичных продуктов, обладающих часто более токсичными свойствами, чем вещества, поступающие от источников выбросов.

Совокупность климатических условий: режим ветра, застой воздуха, туман, инверсии и т.д., определяет способность атмосферы рассеивать продукты выбросов и формировать некоторый уровень ее загрязнения. Для оценки климатических условий рассеивания примесей на территории СНГ используется показатель - потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), по которому выделяется пять зон. Изучаемый нами район относится к IV зоне с высоким ПЗА.

Метеорологические характеристики и коэффициент, определяющий условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, 0С	33,1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года, 0С	-9,9
Много летняя роза ветров, %	
С	9
СВ	9
В	21
ЮВ	13
Ю	12
ЮЗ	13
З	14
СЗ	9
Штиль	4,3
Скорость ветра по средним многолетним данным, повторяемость которой составляет 5%, м/с	11

Таким образом, природно-климатические условия контрактной площади характеризуются резко континентальным климатом с жарким сухим продолжительным летом и холодной малоснежной зимой. Засушливость – одна из отличительных черт климата данного района. Наличие большого дефицита влажности при высоких температурах воздуха создает условия для значительного испарения. На всей территории данного района дуют сильные ветры, преимущественно северо-восточного направления, которые зимой сдувают снег с поверхности возвышенных частей рельефа и летом поднимают пыльные бури.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу представлены в таблице, среднегодовая роза ветров на рисунке 3.

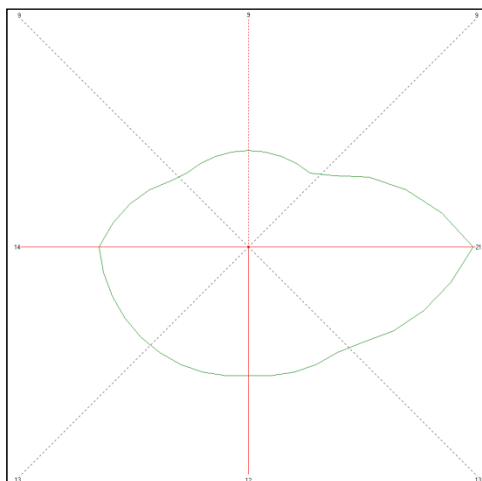


Рисунок 2 - Среднегодовая роза ветров

1.1.3. Характеристика современного состояния воздушной среды

В современной концепции охраны окружающей среды особое место занимает состояние воздушного бассейна. Любое антропогенное влияние может привести к недопустимым уровням загрязнения компонентов природной среды, снижению биоразнообразия фауны и флоры, деградации почвенно-растительного покрова, изменению мест обитания животного мира, исчезновению и сокращению популяций, а главное – угрозе здоровью населения. Основными принципами охраны атмосферного воздуха согласно «Экологический кодекс» являются:

- охрана жизни и здоровья человека, настоящего и будущих поколений;
- недопущения необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для окружающей среды.

Критериями качества состояния воздушного бассейна являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе населенных мест, принятых в Казахстане. Исследуемый участок работ находится на значительном расстоянии от селитебных зон. Источники загрязнения, расположенные за пределами площади работ, никакого ощутимого влияния на эту территорию не оказывают.

В целом, природно-климатические условия территории способствуют быстрому очищению атмосферного воздуха от вредных примесей. В период проектируемых работ наиболее существенным загрязняющим фактором следует считать работу буровой установки, дизельных генераторов, печи подогрева нефти и факела.

Состояние атмосферного воздуха в районе проведения работ, влияющего на компоненты окружающей среды, определяется двумя факторами:

- климатическими особенностями территории, определяющими условия рассеивания загрязняющих компонентов;
- ингрдиентным составом, объемами выбросов ЗВ и характеристика.

Общая оценка загрязнения атмосферы. По данным из информационного бюллетеня о состоянии окружающей среды РГП Казгидромет за 2020 год, уровень загрязнения атмосферного воздуха города оценивался низкий, он определялся значениями СИ=1 и НП =0% (низкий уровень).

*Согласно РД если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА. Средние концентрации не превышали предельно допустимой нормы.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха по сравнению с 2019 годом не изменился.

В целом по городу средние концентрации озона составили 2,2 ПДКс/с, содержание других ЗВ – не превышало ПДК. Максимально-разовая концентрация взвешенных частиц (пыль)

составила 2,0 ПДКм.р., сероводорода - 3,5 ПДКм.р., остальные загрязняющие вещества не превышали ПДК.

Казахстанским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом произведено районирование территории Республики Казахстан, с точки зрения благоприятности отдельных ее районов для самоочищения атмосферы от вредных выбросов, в зависимости от метеоусловий. В соответствии с ним территория Республики Казахстан поделена на пять зон.

Район проектируемых работ находится в зоне III со значением очень повышенного потенциала загрязнения атмосферы, т.е. климатические условия для рассеивания вредных веществ в атмосфере являются удовлетворительными.



Рисунок 3 - Распределение значений потенциала загрязнения атмосферы для территории РК

Для района проведения работ характерно наличие частых ветров. Благодаря этому, а также достаточной удаленности исследуемой территории от промышленного района воздушная среда не подвержена техногенному загрязнению и обладает высоким потенциалом к самоочищению.

1.1.4. Гидрогеологические условия

Гидрологическая сеть, в пределах исследованной территории, практически отсутствует. Этому способствовала общая аридизация климата, приведшая к постепенному высыханию водных потоков и озер и интенсификации дефляционно-аккумулятивных процессов.

В настоящее время беспокойство вызывают проблемы, связанные с продолжающимся с 1978 года интенсивным подъемом фоновго уровня моря. К началу 1996 года уровень моря повысился на 2,5м и достиг отметки минус 26.60м. Средняя интенсивность подъема уровня за этот период составила 14см. в год. Наиболее интенсивное повышение уровня наблюдалось в 1979г. (0,31м), в 1990г. (0,36м), в 1991г. (0,28м). В 1995 году повышение уровня замедлилось, а в 1996 году наблюдалось его понижение в основном за счет маловодья в бассейне Волги. К концу 2014 года уровень моря стабилизировался на абсолютной отметке порядка минус 27,65м. Такое гипсометрическое положение уровня Каспийского моря поддерживается и до настоящего времени, с учетом незначительного сезонного колебания, порядка плюс-минус 1-2 см. Подъем фоновго уровня моря приводит к повсеместному продолжительному затоплению казахстанской части Прикаспийской низменности. На фоне этого затопления еще более активно воздействуют на низменное побережье кратковременные ветровые нагоны морской воды, способствующие затоплению еще более значительных площадей, во много раз превышающих затопление от подъема фоновго уровня моря. Поэтому, оценивая размеры затопления на перспективу, необходимо учесть взаимодействия этих двух явлений.

Ветровые нагоны морской воды, затопляя значительные площади Казахстанского побережья, наносят большой материальный ущерб экономике. Выходят из строя растительные системы, разрушаются дамбы, дороги, затопляются животноводческие стоянки и водопойные сооружения, гибнут запасенные на зиму остродефицитные корма и затрудняется их вывоз. Штормовые нагоны ('моряны') наносят ущерб рыбному хозяйству, забрасывая на большие расстояния ценные виды рыб, которые после схода нагонной волны гибнут в понижениях рельефа береговой зоны. Загрязняется морская акватория и нефтепродуктами, и химическими отходами, которые смываются с поверхности прибрежной суши. В некоторых районах побережья уже построены дамбы, перекрывающие крупные стоковые ложбины, по которым в море стекали ливневые и талые воды и проникали нагоны глубоко на побережье. Но поскольку при строительстве этих дамб не предусмотрен естественный сток талых и ливневых вод в море, то дамбы в весенне-осенний периоды способствуют повышению уровня грунтовых вод, увеличивая увлажненность придамбовых участков суши, вызывая тем самым отрицательные последствия для окружающей среды.

Лабораторией проблем Каспийского моря Казахского научно-исследовательского института мониторинга окружающей среды и климата (КазНИИМОСК) разработаны величины вероятностного прогноза фоновго уровня Каспийского моря различной обеспеченности. Этим же институтом на Казахстанском побережье Каспийского моря выделены 15 районов по высоте 2% обеспеченности максимальных нагонов. Исследованная территория отнесена к 10 району, с прогнозируемой высотой нагонной волны 2% обеспеченности, равной 2,6 м.

Вышеизложенная информация представлена в таблице 8.

Таблица 8.

Прогноза фоновго уровня Каспийского моря различной обеспеченности

Вероятностный прогноз фоновго уровня Каспийского моря по обеспеченностям %				Прогнозируемая высота максимальных нагонов 2% обеспеченности
1.0%	2.0%	5.0%	10.0%	м.
-25.80	-26.10	-26.40	-26.80	2,6

Лабораторией проблем Каспийского моря КазНИИМОСК расчет прогнозируемой высоты максимальных нагонов выполнен только для 2% обеспеченности (повторяемость 1раз в 50лет).

Для оценки площади, затопляемой при нагонах редкой повторяемости по выделенному району, необходимо к прогнозной отметке фоновому уровню Каспийского моря 2% обеспеченности прибавить рассчитанную величину нагонов 2% обеспеченности. Объекты, имеющие отметки суши меньше полученной величины, будут находиться в зоне кратковременного затопления нагонами редкой повторяемости 2% обеспеченности.

Учитывая, что в настоящее время вся нефтепромысловая и промышленная зона, от залива Мертвый Култук до реки Эмба и далее на запад, защищена региональной дамбой, а также серией мелких дамб и насыпей, нет необходимости предусматривать в проекте устройство каких-либо дополнительных защитных сооружений.

1.1.5. Рельеф

Район работ в морфологическом отношении представляет собой степную равнину с абсолютными отметками от 0,0 до 5,3 м. Характерной особенностью является широкое распространение в его пределах замкнутых понижений, увлажняющейся лучше, чем окружающая равнина, за счет талых снегов и других вод местного стока. Эти понижения имеют различную форму, глубину и размеры. По морфологическим признакам среди них выделяются пдины, лиманы и соры.

Пдины представляют собой неглубокие (обычно - до 1,0 – 1,5 м) обширную (местами достигающую несколько километров) понижения, склоны которых незаметно сливаются с поверхностью равнины.

Лиманы – это более глубокие понижения (до 4 м) разнообразных размеров и форм.

Соры – представляют собой наиболее глубокие (6-10 м) замкнутые бесточные понижения). Они заняты, обычно, солеными озерами, которые летом почти полностью пересыхают, оставляя на поверхности корку соли.

Для суглинистых равнин район работ не менее характерен, как пдины и лиманы, западинный микрорельеф, представляющий собой систему малых, неправильной формы «степных блюд», испещряющих поверхность и чередующихся с чуть повышенными участками. Глубина их не превышает обычно от одного до двадцати метров.

Образование впадин А.Т. Доскач считает современным процессом, связанным с перераспределением атмосферных осадков по мелкой неровности рельефа, выщелачиванием солей на поверхности горизонтов пород с последующим уплотнением грунтов.

1.1.6. Гидрография

Изучаемый район приурочен к северной части Прикаспийской низменности. Основным базисом эрозии для территории Прикаспийской низменности является Каспийское море с современной отметкой уровня 29 м выше поверхности океана, но дренирующая роль Каспийского моря невелика, так как значительные площади являются замкнутыми, или почти замкнутыми, бесточными впадинами.

Основным элементом гидрографии района является р. Урал, которая с северо-востока вплотную подходит к поднятию «Лебяжий», врезаюсь частично в него. Вправо от р. Урал ответвляется крупный приток Багырлай наполняющийся при разливе р. Урал.

1.1.7. Почвы

Акжайыкский район расположен в Прикаспийской низменности в зоне северных пустынь, отличающихся резкоконтинентальными условиями засушливого климата, недостаточностью влаги в сочетании с засоленными почвами, бедными гумусом.

Среди зональных почв выделены следующие типы и подтипы почв:

- бурые пустынные (C_0);
- бурые пустынные солонцеватые ($C_{бсн}$);
- солонцы пустынные (CH_n);
- солонцы лугово-пустынные ($CH_{лп}$);
- солонцы луговые ($CH_{л}$);

- солончаки соровые ($СК_C$);
- солончаки приморские ($СК_M$);
- лиманно-луговые солонцеватые ($ЛЛ_{ГСН}$);
- лиманно-луговые солончаковатые ($ЛЛ_{ГСК}$);
- аллювиально-луговые обыкновенные ($АЛ_r$);
- луговые приморские солончаковые ($ЛГ_{МСК}$);
- лугово-болотные солончаковые ($БЛ_{СК}$);
- пески бугристо-грядовые ($П_{бг}$).

Бурые пустынные почвы ($Сб$) на рассматриваемой территории являются зональным типом. Здесь они встречаются фрагментарно, формируясь на поверхности гряд, они находятся в комплексе с солонцами пустынными.

Генетические особенности и свойства бурых пустынных почв определяются неглубоким (30-40 см) промачиванием профиля влагой, в основном зимне-весенними осадками. Процессы почвообразования имеют ярко выраженный сезонный характер: скоротечный весной, затухающий летом и зимой. Наиболее активный период в жизни почвы приходится на короткую (2,0-2,5 месяца) относительно влажную и теплую весну. В таких условиях исключается возможность произрастания степных дерновинных злаков. Повсеместно в пустынях безраздельно господствует полынно-солянковая растительность, состоящая из полыней, биюргуна, боялыша с участием эфемеров и эфемероидов. Они обладают способностью прерывать вегетацию как при летней засухе, так и при сильных морозах и возобновлять ее при благоприятном сочетании в почве тепла и влаги. Растительность не образует сомкнутого покрова и дернины. Поверхность почвы значительно оголена, сильно прогревается летом и охлаждается зимой.

На рассматриваемой территории бурые пустынные почвы формируются на древнеаллювиальных песках, супесях и легких суглинках. Растительный покров представлен в основном еркеково-белопопынной ассоциацией с проективным покрытием 40-50%. В составе растительности почв легкого гранулометрического состава значительное участие принимают ковыль, изень, эбелек, терескен, осочка, мятлик луковичный, местами кияк. На почвах более тяжелого гранулометрического состава, на фоне белопопынной и еркеково-белопопынной растительности, изредка встречаются итсигек, ковыль, мятлик луковичный.

Содержание гумуса, имеющего преимущественно фульвокислотный состав, колеблется от 0,3-0,5% в легких почвах до 1,0-2,3% в тяжелых. Емкость поглощения (по сумме оснований) не превышает 15-20 мг-экв. на 100 г почвы.

Бурые пустынные почвы от HCL вскипают с поверхности, обладают щелочной реакцией почвенного раствора, увеличивающейся с глубиной и от легких почв к тяжелым.

Бурые пустынные почвы на данной территории используются в основном как пастбищные угодья.

Поскольку верхний горизонт имеет рыхлое сложение и пылевато-пороховидную структуру, он не устойчив к механическим нагрузкам.

Бурые пустынные солонцеватые почвы ($Сб_{сн}$) распространены по вершинам гряд и гряд в комплексе с солонцами пустынными, среди которых они занимают соподчиненное положение. Эти почвы имеют профиль, четко дифференцированный на генетические горизонты: элювиальный, рыхлый, слоеватый; иллювиальный, уплотненный, карбонатный и солевой. Среди горизонтов наиболее четко и ярко выделяется темно-бурый иллювиальный солонцеватый горизонт. Морфологически, помимо окраски, он отличается плотным сложением, вертикальной трещиноватостью и комковато-ореховатой или ореховато-призматической структурой. Солонцеватые почвы характеризуются также повышенным залеганием скоплений легкорастворимых солей и гипса. Мощность гумусового горизонта (A+B) у бурых солонцеватых почв может достигать 30-32 см.

Бурые пустынные солонцеватые почвы бедны содержанием органического вещества. В поверхностном горизонте его количество может достигать 1,2%. Снижение гумусированности с глубиной происходит постепенно. В солонцовом горизонте оно снижается до 0,8%, но могут иметь место случаи, когда в нем накапливается несколько большее количество гумуса, чем в

вышележащем. В составе гумуса, особенно в иллювиальном горизонте, легкоподвижные фульвокислоты преобладают над гуминовыми. Содержание общего азота в целом коррелирует с запасами органического вещества, а отношение органического углерода к азоту варьирует по горизонтам от 8,4 в поверхностных горизонтах до 7,3 на глубине более 0,5 м.

Сумма поглощенных оснований у бурых солонцеватых почв наибольшей величины (до 15 мг-экв) достигает в иллювиальном горизонте. Поглощающий комплекс представлен преимущественно катионами кальция и магния, наряду с которыми активную роль играет и обменный натрий, определяющий солонцовые свойства этих почв. Его количество в солонцовом горизонте превышает 10% от суммы обменных оснований, что является аналитическим подтверждением солонцеватости почв. Реакция почвенного раствора обычная для бурых почв - щелочная, усиливающаяся до pH 9,1 в иллювиальном горизонте. Бурые солонцеватые почвы вскипают от 10% соляной кислоты с поверхности и карбонатны по всему профилю. Максимум карбонатов (до 10%) сосредоточен под солонцовым горизонтом в иллювиальном карбонатном горизонте.

Верхняя часть профиля, включая солонцеватый горизонт, незасоленная. На глубине полуметра сумма легкорастворимых солей увеличивается до 0,68%, а во втором метре в почвообразующей породе их количество может достигать до 1,8%. В незасоленной части профиля химизм засоления, как правило, сульфатно-хлоридный, а в засоленной - хлоридно-сульфатный. В распределении гранулометрических фракций по вертикальному профилю наблюдается четкая дифференциация, связанная с солонцеватой природой почв.

Бурые солонцеватые почвы имеют низкий агроэкологический потенциал и используются в основном как земли пастбищного назначения. По совокупности морфологических и физико-химических свойств солонцеватые почвы, в средней части профиля, в которых залегает плотный солонцеватый горизонт, имеют удовлетворительную устойчивость к разрушающему и уплотняющему воздействию сильных механических нагрузок.

Бурые солонцеватые песчаные почвы слабо закреплены растительностью и неустойчивы к механическим воздействиям.

Солонцы пустынные (СНп) на описываемой территории встречаются в виде комплексов с зональными солонцеватыми почвами по положительным формам рельефа. Морфологический профиль пустынных солонцов имеет четкую дифференциацию на генетические горизонты. У всех пустынных солонцов верхний надсолонцовый горизонт характеризуется наличием пористой рыхлой корочки, облегченным механическим составом, окраской в светлые палево-серые тона. Мощность его неодинакова и зависит от степени выраженности солонцового процесса почвообразования. Иллювиальный солонцовый горизонт выделяется темно-бурой окраской, очень сильным уплотнением, вертикальной трещиноватостью и столбчатой или глыбистой структурой. Он содержит большое количество поглощенного натрия, обогащен минеральными коллоидами и отличается более тяжелым механическим составом, чем верхний надсолонцовый горизонт. Глубже залегает иллювиальный карбонатный горизонт с яркими выделениями карбонатных новообразований в форме пятен и белоглазок. Он сменяется менее плотным бесструктурным горизонтом со скоплениями гипса и легкорастворимых солей.

По содержанию гумуса и азота солонцы пустынные беднее зональных почв, с которыми они образуют устойчивые комбинации. Количество гумуса в надсолонцовом горизонте 0,80% нередко ниже, чем в солонцовом 1,0%, что, по-видимому, связано с большей подвижностью органического вещества в щелочной среде и качественным составом гумуса, в котором низкомолекулярные фульвокислоты преобладают над гуминовыми. Содержание общего азота не превышает 0,06%, поэтому отношение углерода к азоту по всему профилю широкое, а в солонцовом горизонте достигает 14.

По глубине залегания солевого горизонта пустынные солонцы, как правило, солончаковые с хлоридно-сульфатно-натриевым или сульфатно-хлоридно-натриевым типом засоления. Только в поверхностном надсолонцовом горизонте сумма легкорастворимых солей не превышает десятых долей процента. В солонцовом горизонте она может достигать уже нескольких десятых долей процента, а в почвообразующей породе плотный остаток свыше 1,5%. По распределению

гранулометрических фракций, особенно илистых частиц, вертикальный профиль солонцов дифференцирован на два горизонта: элювиальный и иллювиальный.

Кроме того, на данной площади встречаются **солонцы**, в которых верхние 50 см не засолены, глубже засоление резко возрастает (3,1%). Тип засоления в незасоленных горизонтах хлоридно- или сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый. Содержание поглощенного натрия в иллювиальных горизонтах в пределах 3,8-4,8 мг-экв. на 100 г почвы (или более 20% от суммы солей). Содержание гумуса низкое (0,5-0,6%), а карбонатов – высокое (от 10 до 55%).

По гранулометрическому составу они среднесуглинистые. Отличительной особенностью является обогащение горизонта В илистой фракцией (20-30%).

Солонцы лугово-пустынные (СН_{лп}) на территории занимают повышенные участки низких равнин и нижние части склонов гряд. Они представляют собой полугидроморфные солонцовые почвенные образования подзоны бурых почв, формирующиеся под влиянием пленочно-капиллярных токов грунтовых вод, залегающих на глубине 3-5 м. От автоморфных солонцов отличаются более темной окраской верхнего горизонта, несколько большим содержанием гумуса, большим количеством легкорастворимых солей и более высоким их залеганием.

Содержание органического вещества в этих почвах, благодаря дополнительному грунто-вому увлажнению и в связи с этим лучшим развитием растительности, хотя и выше, чем в солонцах автоморфных, но редко достигает 1,2%. При этом в иллювиальном солонцовом горизонте его количество обычно выше, чем в поверхностном надсолонцовом. Количество общего азота изменяется по профилю в широких пределах, от чего и отношение C:N подвержено значительным колебаниям.

Карбонатный профиль лугово-пустынных солонцов не имеет ярко выраженного максимума, но характеризуется высоким содержанием углекислоты и поверхностным вскипанием. Реакция водных суспензий в большей части профиля щелочная и только в иллювиальном солонцовом горизонте повышается до сильно щелочной. Сумма поглощенных оснований у солонцов лугово-пустынных невысокая (10-17 мг-экв. на 100 г почвы). В составе поглощенных катионов солонцового и более глубоких горизонтов обращает на себя внимание высокое содержание обменного натрия, достигающее до 30% от емкости обмена. Анализ водной вытяжки из этих почв показывает высокое содержание легкорастворимых солей уже в слое 0-30 см, то есть в пределах солонцового горизонта. Сумма легкорастворимых солей в нем превышает 0,5%. В иллювиальном горизонте обнаруживается высокая щелочность и присутствие соды.

В распределении илистых частиц по вертикальному профилю полугидроморфных солонцов наблюдается та же закономерность, что и в солонцах пустынных, а именно, обеднение ими верхнего горизонта и обогащение за счет этого солонцового. Интенсивность перераспределения гранулометрических фракций, повышенная щелочность и высокое содержание среди поглощенных оснований катиона натрия подтверждает наличие активного солонцового процесса. Близость свойств у солонцов лугово-пустынных и пустынных определяет однотипность их реакций на внешние воздействия.

Солонцы луговые или гидроморфные (СН_л) имеют весьма ограниченное распространение. Они встречаются в низовьях реки Эмба и залегают в комплексе лиманно-луговыми солонцеватыми. Солонцы луговые образуются по днищам слабо обводняемых лиманов, речных террас и озер с близкими (1-3 м) к поверхности грунтовыми водами, которые капиллярными токами подпитывают профиль почвы, включая поверхностные горизонты.

Водный режим этих почв промывной, периодически выпотной. В составе растительности доминируют виды устойчивые к засолению: кокпек, кермек, камфоросма, острец, полынь солончаковая и др.

Луговые солонцы отличаются от лугово-пустынных тем, что влияние грунтовых вод на почвенный профиль постоянное, что обеспечивает их значительное засоление. Характерно преобладание хлоридно-натриевого засоления, что вполне отвечает типу минерализации грунтовых вод.

По гранулометрическому составу солонцы луговые суглинистые. Их профиль как и в предыдущих солонцах резко дифференцирован на элювиальный и иллювиальный горизонты.

По мощности элювиального горизонта А (5-8 см) они относятся к мелким, по структурности иллювиального горизонта к призмовидным. Содержание гумуса в них небольшое (1,2-1,5%), но он проникает на значительную глубину. Почвы карбонатные с неясно выраженным карбонатно-иллювиальным горизонтом. Емкость поглощения невысокая (11-14 мг-экв/100 г). В составе поглощенных оснований иллювиального горизонта содержание обменного натрия доходит до 50-67% от суммы оснований.

Значительные площади на исследуемой территории занимают **солончаки**, располагаясь на самых низких и наименее дренированных поверхностях. Источниками их засоления являются: а) соли, поступающие от близких и сильно минерализованных грунтовых вод; б) остаточная засоленность материнских пород. В образовании солончаков Прикаспийской низменности важное значение имеют соляные купола, а также соли, осаждающиеся в процессе импัลверизации.

Солончаки – почвы выпотного водного режима. В них господствуют восходящие токи, приводящие к засолению всего профиля.

По типу водного режима различаются: 1) солончаки гидроморфные; 2) солончаки автоморфные. На рассматриваемой территории к первым относятся солончаки приморские и соровые, ко вторым – солончаки остаточные.

Объединяющими признаками солончаков являются: высокое засоление почво-грунтов (сумма солей – более 1%), слабая дифференциация профиля на генетические горизонты, вскипание с поверхности при отсутствии видимых карбонатных выделений.

Солончаки приморские (СКм) представляют собой один из этапов или ступеней формирования почв на приморских равнинах. Они находятся под влиянием сгонно-нагонных явлений в приморской полосе и при нагонных ветрах заливается морскими водами. Формируются эти почвы под редким покровом солероса на близких (1-2 м) и сильно минерализованных грунтовых водах сульфатно-хлоридного магниево-натриевого состава. Состав грунтовых вод и морских отложений определяют их основные физико-химические свойства.

Приморские солончаки - молодые почвенные образования. Профиль их слабо дифференцирован на генетические горизонты, сильно засолен и оглеен. В верхнем горизонте - солевой корке - этих почв может содержаться более 6,0% солей. Профильное распределение солей может быть разным в зависимости от механического состава морских отложений. Химизм засоления сульфатно-хлоридный. По содержанию гумуса почвы также неодинаковы. Более гумусированы обычно хорошо задернованные растительностью суглинистые почвы и те почвы, которые эволюционировали из приморских луговых и лугово-болотных почв. Почвы с преобладанием песчаных с ракушечником прослоек содержат ничтожно малое количество гумуса.

Профиль приморских солончаков характеризуется высокой карбонатностью и щелочной реакцией водных суспензий. По механическому составу преобладают слоистые разновидности. Песчаные и супесчаные прослойки чередуются со слоями ракушечника и суглинков, отображая первичный слабоизмененный состав морских отложений.

Солончаки соровые (СКс) занимают замкнутые пониженные участки первичной приморской равнины. Соленакпление в них происходит за счет испарения морских вод, попавших в понижения при сильных морях, а также за счет подпитывания профиля минерализованными грунтовыми водами. Соровые солончаки слабо затронуты процессами почвообразования. В их профиле под мощной солевой коркой залегает бесструктурная, мокрая, вязкая масса, насыщенная солями и имеющая следы оглеения в виде сизоватых и зеленоватых пятен и примазок. В соровых солончаках обращает на себя внимание очень высокое засоление всего почвенного профиля. В поверхностном горизонте содержание воднорастворимых солей может достигать нескольких процентов. С глубиной их количество снижается незначительно. В составе солей преобладают ион хлора и катион натрия, то есть солевая корка соровых солончаков состоит преимущественно из поваренной соли. Реакция водных суспензий - щелочная и сильно щелочная. Хотя в соровых солончаках и содержится некоторое количество органического вещества, но накопление его связано не с биологическими

процессами, а с привносом органики вместе с твердым стоком. Очень высокое засоление и плохие физико-химические свойства исключают произрастание на них даже самых солевыносливых видов растений, поэтому поступление растительных остатков в почву полностью отсутствует.

Соровые солончаки - неудобные земли. Они легко ранимы при механических воздействиях. Проведение поисково-разведочных работ на них чрезвычайно затруднено и потребует использования специальной техники, имеющей высокую проходимость.

Солончаки остаточные (СКо) залегают небольшим контуром на западной стороне блока А. Они формируются здесь на четвертичных засоленных тяжело-суглинистых отложениях в условиях глубоких грунтовых вод.

Водный режим почв непромывной, периодически выпотной от капиллярно-подвешенной влаги атмосферных осадков. Растительный покров представлен редкими экземплярами ежовника шерстистонногого. На поверхности почвы образована небольшой мощности (5-10 см) светло-серая пористая корка, наполненная кристаллами солей, глубже следует толща мелкокристаллического гипса, подстилаемая плитой сарматских известняков.

Вскипание от HCl с поверхности. Данные анализа водной вытяжки показывают высокое засоление по всему профилю (сумма солей 1,5-2,4%) с максимумом солей в верхнем горизонте. Тип засоления хлоридно-натриевый. Щелочность почв относительно невысокая (8,6).

Как и все пустынные почвы солончаки остаточные карбонатные почвы (CO₂ карбонатов 31-32%). Содержание гумуса незначительное (0,5%).

Солончаки остаточные – неудобные земли. Они, как и другие солончаки слабо устойчивы к механическим воздействиям.

Лиманно-луговые почвы (Ллг) небольшими участками встречаются в долинах р. Эмбы. Здесь они занимают неглубокие, но широкие естественные понижения рельефа – бывшие морские заливы, постепенно отчленившиеся от моря вследствие нарастания дельты.

По режиму обводнения можно выделить три типа лиманов:

- лиманы пойменного типа, соединенные с долинами рек и образующие заливаемые тальми водами расширения по их ходу;
- лиманы – разливы дельтового типа – бессточные понижения, в которые сбрасываются воды реки;
- лиманы – замкнутые небольшие понижения, питающиеся тальми водами.

В лиманах образуются лиманно-луговые почвы, различные по своим физико-химическим свойствам, определяемым количеством и качеством поступающей воды и временем их стояния. В период обильного увлажнения (высокие паводки) происходит промывание почв пресными водами, заиливание поверхностного слоя и заболачивание нижних горизонтов. Это определяет развитие на них сплошного покрова разнотравно-луговой растительности, состоящей из пырея, тростника, клубнекамыша, бескислицы, ажрека, кермека, солодки и др.

В засушливые годы, когда лиманы продолжительное время находятся в условиях недостаточного увлажнения, в профиле почв нисходящие токи воды сменяются восходящими, вызывающими засоление почв и появление в составе растительности различных пустынных видов и солянок.

В лиманно-луговых почвах признаки лугового процесса совмещаются с болотным и солончаковым, что обусловлено периодическим застаиванием воды на поверхности и остаточной засоленностью морских отложений, служащих материнскими породами. В результате развития в них начинает преобладать дерново-луговой процесс. Изменение водного режима лиманов в сторону прекращения их обводнения и понижения уровня грунтовых вод обычно приводит к опустыниванию и переходу лиманно-луговых почв в лугово-бурые.

Лиманно-луговые солонцеватые почвы (Ллг^{CH}) встречаются на нижних пойменных террасах в комплексе с бурыми и лугово-бурыми почвами.

Глубина залегания минерализованных грунтовых вод хлоридно-натриевого состава (40-80 г/л) в пределах 3,0-3,5 м. Их капиллярные токи периодически поднимаются до поверхности, вызывая осолонцевание.

Отличительная особенность лиманно-луговых солонцеватых почв — относительно небольшая мощность гумусового горизонта (40-60 см), формирование в средней части профиля плотного иллювиального горизонта, высокая карбонатность с поверхности. Типичная растительность этих почв — ажрек, пырей, кермек Гмелина, птичья гречишка. Проектное покрытие 90-95%. Вскипание от соляной кислоты с поверхности, видимые выделения солей со 180 см.

По гранулометрическому составу лиманно-луговые солонцеватые почвы глинистые и суглинистые, подстилаются слоистым аллювием. Являясь аккумуляторами речных и талых вод, лиманы в течение длительного времени накапливают значительную толщу илистого наноса, мощность которых в среднем 100-150 см. Благодаря тяжелому механическому составу в почвах слабо выражены изменения в содержании илистых фракций, свойственных для солонцовых почв.

Лиманно-луговые солончаковые почвы (Лл^{СК}) образуются в бессточных замкнутых лиманах — разливах древней дельты Эмбы и Сагиза, в которых после кратковременного затопления устанавливаются восходящие капиллярные токи грунтовых вод и засоление почв. Эти лиманы обычно сложены отложениями очень тяжелого, иловато-глинистого гранулометрического состава большой мощности.

Грунтовые воды застойные, сильноминерализованные (более 50 г/л), хлоридно-натриевого типа (CL/SO₄ — 8-80 и более), находятся на глубине 1,5-3,0 м. Благодаря неглубокому залеганию грунтовых вод профиль почв продолжительное время находится под влиянием их капиллярной влаги. Только в периоды кратковременного затопления пресными водами они испытывают рассоление.

Гумусовая окраска при содержании гумуса 1-2% прослеживается на глубину до 80-100 см. Почвы вскипают от HCL с поверхности. Легкорастворимые соли в солончаковых почвах обнаруживаются на глубине 30-50 см.

В настоящее время лиманно-луговые почвы используются преимущественно в качестве пастбищ и сенокосных угодий.

Аллювиально-луговые почвы (Алг) встречаются в низовьях р. Эмба. Площадь их незначительная. Характерной чертой их почвообразования является постоянное наращивание почвенной толщи за счет приносимой водой взвешенных частиц. Благодаря этому образуются почвы с ясно выраженной слоистостью, но с хорошо развитым дерновым горизонтом. В профиле почв всегда отмечаются погребенные гумусовые горизонты, указывающие на динамичность аллювиальных процессов.

В низовьях р. Эмба затопление во время паводков бывает непродолжительным и при небольшом слое воды, а в сухие годы пойма вовсе не заливается. В таких случаях промывной эффект оказывается недостаточным для выноса солей.

Грунтовые воды залегают на глубине 2-3 м, минерализация их достигает 25-50 г/л, тип засоления сульфатно-хлоридный, магниевно-натриевый. В составе растительности на фоне луговых злаков (ажрек, пырей и др.) встречаются разнообразные солянки. Содержание гумуса в горизонте А достигает 2,5-3,0%. По гранулометрическому составу профиль почв слоистый с чередованием тяжелых и легких суглинков и глин.

Аллювиально-луговые почвы используются в основном как сенокосные и пастбищные угодья.

Лугово-болотные солончаковые почвы (Бл^{СК}) на рассматриваемой территории формируются на пойменной террасе р. Эмба на понижениях рельефа, продолжительное время затапливаемых паводковыми водами. В паводок грунтовые воды залегают на глубине менее 1,0-1,5 м, в период между паводками они опускаются до 1,5-2,5 м, обеспечивая капиллярное увлажнение поверхностных горизонтов почв и их засоление. Водный режим лугово-болотных почв промывной и транспирационно-выпотной. В таких условиях анаэробные процессы (период затопления) периодически сменяются аэробными (период осушения), что вызывает совмещение в профиле почв признаков лугового и болотного почвообразования. Луговой процесс проявляется в формировании дернового горизонта, болотный — в глееобразовании. Прекращение затопления лугово-болотных почв в большинстве случаев ведет к образованию луговых почв.

Лугово-болотные почвы сложены наносами преимущественно тяжелого гранулометрического состава типа озерного аллювия, подстилаемого засоленными морскими отложениями. Растительный покров их образован тростником, пыреем, осокой, лебедой, вейником, люцерной, гречишником и различными солянками.

Для лугово-болотных почв характерно накопление значительного количества гумуса в верхнем горизонте (2-4%) и довольно быстрое уменьшение содержания гумуса с глубиной. Почвы карбонатные, но ясно выраженного карбонатно-иллювиального горизонта не обнаруживается, что, очевидно, следует связать с динамичностью условий увлажнения.

В лугово-болотных почвах исследуемой территории преобладают солончаковые с содержанием солей в верхнем 0-30 см слое 0,4-0,6%, увеличивающихся с глубиной. Благодаря периодическим промывкам состав солей преимущественно хлоридно-сульфатный натриевый.

По гранулометрическому составу иловато-глинистые. Содержание иловатых фракций по профилю колеблется от 40 до 60%. Столь большое накопление илистых частиц в почвах является результатом длительного застаивания паводковых вод и отложения на поверхности почвы тонковзмученного материала.

Лугово-болотные почвы в поймах и надпойменных террасах рек используются в качестве малопродуктивных сенокосов. Зарегулирование режима затопления и мелиорация почв (промывка, дренаж) позволяют создать на участках лугово-болотных почв высокопродуктивные сенокосы и пахотные угодья.

Пески бугристо-грядовые (Пбг) на описываемой территории представляют собой западную оконечность Приэмбинских Каракумов и имеют мелкобугристую полужакрепленную растительностью форму. Процессы почвообразования в песках слабо выражены, находятся в зачаточной форме, поэтому в них отсутствует дифференциация на генетические горизонты, хотя они часто несут в себе отражение зональных условий почвообразования. Пески на описываемой территории слабо гумусированы, карбонатны, имеют щелочную реакцию водных суспензий и содержат в своем профиле легкорастворимые соли. Засоление их, особенно в нижних частях склонов бугров, связано с тем, что они формируются на соровых и приморских солончаках. В местах, где песчаные массивы испытывают сильные антропогенные нагрузки, они в той или иной степени нарушены, растительность на них сбита и они легко подвержены дефляции.

Бурые пустынные малоразвитые почвы формируются на маломощном элювии коренных пород по останцам. Профиль их не имеет засоления. Содержание гумуса с 0,80%, постепенно убывает с глубиной до 100 см, где обнаруживается гумус в количестве 0,35%. Содержание CaCO_3 – от 9,17 до 17,25%.

Горизонт А мощностью 10-12 см, буровато-серого цвета, переплетенный корнями растений, комковато-пылеватой структуры.

Горизонт В более темноокрашенный, плотный, с включениями хряща и щебня, содержащий в нижней части выделения карбонатов и местами гипса. Глубже следует рухляк не затронутый почвообразованием.

По гранулометрическому составу они супесчаные и легкосуглинистые. Содержание крупнозернистых включений (диаметром более 1 мм) колеблется от 1 до 30%. Устойчивость щебнистых почв к механическим воздействиям выше, чем у нещебнистых почв.

Таким образом, бурые малоразвитые почвы по условиям рельефа и слагающих пород представляют собой наиболее ксероморфные почвы со слабым проявлением почвообразования, ограниченным небольшим поверхностным слоем. Они используются как малопродуктивные пастбища.

Лугово-бурые солонцеватые почвы (Сбл^{CH}) встречаются в северной части территории, где залегают в сочетании с комплексом бурых пустынных почв с солонцами. По гранулометрическому составу в данном контуре почвы супесчаные. Здесь лугово-бурые солонцеватые почвы занимают по рельефу более низкие и менее дренированные поверхности. Грунтовые воды залегают на глубине 4-5 м. Растительный покров образован полынными группировками с участием пырея, остреца, черной полыни, камфоросмы, чия, итсигека, верблюжьей колючки и др. Проективное покрытие составляет 40%.

Характерной особенностью профиля лугово-бурых солонцеватых почв являются относительно небольшая мощность гумусового горизонта ($A+B = 30-50$ см), значительное уплотнение горизонта В, отличающегося комковато-ореховатой, глыбистой и призмовидной структурой, содержащей заметное количество обменного натрия (более 10% от суммы) и калия (более 5% от суммы), а также обогащенного илистой фракцией. Глубже залегает карбонатно-иллювиальный горизонт, сменяемый материнской породой, содержащей выцветы и прожилки солей.

Реакция почвенного раствора щелочная, усиливающаяся с глубиной. Сумма солей по профилю менее 0,3%.

Анализ гранулометрического состава показывает дифференциацию профиля на элювиальный и иллювиальный (солонцовый) горизонты. Особенно ярко это выражено по распределению илистой фракции, содержание которой в иллювиальном горизонте значительно превосходит количество этой же фракции в верхнем горизонте.

Агропроизводственные характеристики лугово-бурых солонцеватых почв позволяют рекомендовать их для поливного земледелия при условии их однородного или слабо комплексного залегания и проведении соответствующих мелиоративных мероприятий по предотвращению засоления почв.

Пески равнинные (Пр) располагаются в вдоль русла р. Эмба. Они закреплены растительностью (псаммофиты, эфемеры и солянки). В связи с этим процессы почвообразования в них более выражены: профиль заметно дифференцирован на горизонты, верхний слой слабо прокрашен гумусом, в средней части отмечается слабое уплотнение. По различным данным содержание гумуса составляет 0,2-0,3%, щелочность довольно высокая (HCO_3 0,3-0,4%), иногда проявляется солончаковатость. Используются для выпасов овец и верблюдов.

1.1.8. Животный мир

Западно-Казахстанская область в зоогеографическом отношении относится к Средиземноморской подобласти, Ирано-Туранской провинции, Туранскому округу.

Фауна млекопитающих Западно-Казахстанской области представлена 49 видами. Достаточно многообразна группа хищных млекопитающих (12 видов), из которых в регионе в заметном числе встречаются волк, лисица, енотовидная собака, степной хорек.

В наибольшем количественном отношении - 23 вида - представлена группа грызунов, среди которых 8 видов являются переносчиками и носителями опасных инфекций для человека и домашних животных.

Рукокрылые представлены 6 видами, насекомоядные - 3, парнокопытные - 2 (кабан, сайгак), зайцеобразные - 2 (зайцы русак и толай).

Млекопитающие

Сайгак (*Saiga tatarica*). К востоку от реки Урал встречаются животные устьуртской популяции, численность которой в последнее пятилетие поддерживается на уровне 200-248 тыс., а заготовки - 1-8 тыс. особей. К западу от реки Урал находится область распространения уральской популяции сайгака. Ее численность в последние 5 лет колебалась в пределах 80-200 тыс., а промысловые заготовки - 3 - 30 тыс. особей. Районы зимовок этой популяции расположены в Волжско-Уральских песках, а в многоснежные зимы животные смещаются к югу вплоть до побережья Каспийского моря.

Кабан (*Sus scrofa*) распространен по всему северному побережью в местах, где есть заросли тростника, камыша, рогоза и др. В зимний период часть зверей откочевывает из прибрежной зоны в пески. По данным учетов охотинспекции численность кабана в этом регионе в течение 90-х годов колебалась в пределах 130-313 особей, а плотность его населения - 0,1-7,3 особей на 1 тыс. га угодий.

Заяц-русак (*Lepus europaeus*), распространенный по побережью, в основном, к западу от реки Урал, и **заяц-толай (*Lepus tolai*)** (к востоку от реки Урал) в регионе довольно обычны и являются объектами любительской охоты.

Широко распространены в пустынных ландшафтах грызуны-переносчики и носители опасных инфекций (тушканчик-прыгун, емуранчик и мохноногий тушканчик, серый хомячок, тамарисковая, краснохвостая, полуденная и большая песчанки).

Численность и плотность поселений большой песчанки в естественных пустынных ландшафтах довольно низкая и колеблется от 0,6 до 6 особей/га. Плотность поселений полуденной и краснохвостой песчанок еще ниже (0,2 до 4,8 зверьков на 100 ловушко/суток). Среди тушканчиков наиболее многочислен малый тушканчик, составляющий более 90% от общего числа этой группы.

Даже в пойме Урала плотность поселений фоновых видов - общественной полевки и синантропного вида (домовой мыши) - колеблется от 0,6 до 6 особей на 100 ловушко/суток.

В отличие от грызунов хищные млекопитающие (волк, лисица и др.), ведущие ночной образ жизни, чаще посещают различные участки преобразованных ландшафтов, о чем свидетельствуют их следы.

Земноводные и пресмыкающиеся

Фауна земноводных и пресмыкающихся пустынь северо-восточного Прикаспия относительно бедная, это обусловлено экологическими условиями. Сильная засоленность почв, наличие сети солончаков с обедненной растительностью, резко континентальный климат, выровненный рельеф усугубляют суровость климата, особенно во время зимовки в малоснежные зимы.

Земноводные в исследуемом районе представлены лишь 2 видами - *зеленой жабой* и *озерной лягушкой*.

Пресмыкающиеся представлены 16 видами (32,7% от общего состава герпетофауны Казахстана). Основу фауны пресмыкающихся составляет пустынный комплекс - 10 видов (среднеазиатская черепаха, пискливый и серый гекконы, такырная, ушастая круглоголовки и круглоголовка-вертихвостка, степная агама, быстрая ящурка, песчаный удавчик и стрела-змея). Другие виды (водяной уж, узорчатый полозы, щитомордник) имеют широкое интразональное распространение. Подобная разнородность фауны пресмыкающихся обусловлена рядом причин и, в первую очередь, колебаниями уровня Каспийского моря и особенностями развития экосистем на приморских равнинных территориях (Параскив, 1956; Неручев и др. 1995).

Насекомые. В Северном Прикаспии зарегистрировано большое число насекомых: 22 вида кровососущих комаров, 15 - мокрецов, 3 вида мошек, 2 – москитов, 31 – слепней, более 30 видов блох, несколько видов вшей.

Кровососущие двукрылые - комары, мошки, мокрецы и слепни являются переносчиками таких особо опасных болезней человека и животных, как малярия, туляремия, сибирская язва, японский энцефалит, лейшманиоз, трипанозомоз, арбовирусы, нейротропные вирусы.

Важное эпидемиологическое значение имеют блохи грызунов, участвующие в распространении чумной инфекции.

Относительно короткая зима, ранняя весна, теплый, влажный климат создают благоприятные условия для развития насекомых-кровососов в пойме Урала, в заливах Каспийского моря.

Из числа кровососущих комаров в массовом количестве встречаются *Anopheles maculipennis messeae*, *An. hyrcanus* - переносчики малярии; *Aedes caspius*, *Ae. vexans*, *Ae. communis*, *Ae. dorsalis*, *Ae. flavescens*, *Culex modestus*, *C. pipiens* – докучливые кровососы и переносчики ряда паразитарных и вирусных болезней. Среди кровососущих мошек, нападающих на людей и животных, два вида - *Titanopteryx maculata* и *Voophthora erythrocephala* – особенно многочисленны. Из кровососущих слепней широко распространенными и массовыми видами являются: *Tabanus (T.) acuminatus*, *T. erberi*, *T. peculiaris*, *T. flavoguttatus*.

Среди паукообразных определенную опасность представляет собой ядовитый паук-каракурт. В Северном Прикаспии обитает несколько видов тарантулов (*Lycosa* spp.), 2 вида скорпионов, однако серьезной опасности для человека они не представляют, как и единственный вид сольпуг – *Galeodes caspius* Birula.

Животные, занесенные в Красную Книгу Республики Казахстан

Кожанок Бобринского. Редкая летучая мышь отряда рукокрылых. Мелкий зверёк, длина тела до 5 см, масса до 20 гр., в помёте всего один детёныш. Обитатель пустынь северного типа, ведёт ночной образ жизни, поселяется в строениях человека. Питается насекомыми.

Перевязка - редкий вид семейства куньих, живет оседло, активность круглогодичная. В помете до 8 детенышей. Численность колеблется в зависимости от основных объектов ее питания - сусликов и песчанок.

Насекомые, занесенные в Красную Книгу Республики Казахстан

Кузнечик темнокрылый (*Ceraeocercus fuscipennis*) – редкий вид, эндемик, реликт древней фауны, сформировавшийся на восточном побережье моря Тетис, в той его части, которая соответствует современному обрамлению Туранской низменности. Статус- III категория. Крупный кузнечик с хорошо развитыми надкрыльями и крыльями, достигающими конца брюшка или заходящими за него. Серовато-желтого цвета или буроватый.

Подалирий (*Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)) - сокращающийся в численности вид. Статус - II категория. Относится к отряду Чешуекрылые. Вид оседлый, в год дает 1 поколение, но иногда неполное второе в конце лета.

Сколия степная (*Scolia hirta* Schrenk) - сокращающийся в численности вид. Статус - II категория. Относится к отряду Перепончатокрылые, семейство – Сколии. Встречается в кустарниках и разнотравье по степным балкам. Взрослые сколии – типичные антофилы, питающиеся пыльцой и нектаром цветков различных растений.

Ктырь гиганский (*Satanas gigas*) - сокращающийся в численности вид. Статус - II категория. Относится к отряду Двукрылые, семейство Ктыри. Один из самых крупных ктырей нашей фауны, длина тела достигает 38-50мм. Тело покрыто серой пылью, крылья прозрачные, жилки, начиная с медиальной, не доходят до края крыла. Хоботок склеротизованный, ноги в волосках и щетинках. Повсюду встречается единично, в результате сокращения ареала.

Махаон (*Parilio machaon*) - сокращающийся в численности вид. Статус - II категория. Относится к отряду Чашуекрылые или бабочки, семейство Парусники. Длина переднего крыла 35-45 мм. Общий фон крыльев ярко-желтый, с 3 пятнами на передних крыльях. Внешняя кайма на обоих крыльях черная с краевыми желтыми лунками. На задних крыльях внешняя кайма с синими пятнами, у заднего угла красные пятна с синим отблеском, на внешнем крае крыльев вытянутый хвостик.

Птицы. Побережье Каспия, его акватория и прилежащие территории служат одним из основных в Евразии районов массового обитания водоплавающих и околоводных птиц.

Северное и северо-восточное побережье Каспийского моря между Волгой и Эмбой - это основная зона гнездования цапель, колпиц и бакланов. Здесь же гнездятся такие редчайшие виды как: розовый и кудрявый пеликаны, малая белая цапля и каравайка. Кроме этого, здесь проходят основные пути весенне-осенней миграции как массовых (утки, гуси, кулики) видов. Огромные стаи лебедей-шипун (до 10 тыс. пар на гнездовье и до 200 тыс. негнездящихся) используют север и северо-восток побережья Каспия. Другой вид лебедя - лебедь-кликун регулярно встречается на пролете, а некоторая его часть зимует с шипуном. Птицы данного района представлены 224 видами, 21 из которых занесены в Красную книгу Республики Казахстан. Наиболее широко представлена группа птиц водно-болотного комплекса, так называемые протяженные плоские, заболоченные берега, северо-восточного Каспия, к северу от п-ва Мангышлак дают пристанища как гнездящимся и линяющим, так и мигрирующим птицам.

Околоводные и водные птицы. Проведенные ранее исследования показывают, что в данном регионе в период миграции (весна-осень) пролетают более 10 млн. птиц. Большинство пролетающих здесь осенью птиц летят из районов Северного и Центрального Казахстана и Западной Сибири. Северное и северо-восточное побережье - важная зона для пролета большинства уток. Более открытые пространства (от р. Эмба до п-ва Бузачи) - это основная зона пролета куликов. Утки - наиболее часто встречающаяся и многочисленная группа водных птиц северо-восточного Каспия. Встречаются два вида пеганок, семь видов речных уток и 13 видов нырковых уток. Места гнездования расположены преимущественно в тростниковых зарослях переходной зоны исследуемой площади. Семь видов уток гнездятся регулярно - два вида пеганок, три вида речных уток, а также два

вида нырковых уток. Прибрежные зоны северо-восточного Каспийского моря являются важными для гнездования, линьки и зимовки лебедей. Более 10 тысяч пар гнездятся в Северном Каспии и около 200 тысяч не гнездящихся птиц проводят лето и линяют на мелководье. В водах Казахстана гнездовья лебедей увеличилось в последние годы до нескольких тысяч пар.

Несколько видов лысух и камышниц встречаются преимущественно в тростниках, достаточно многочисленных, особенно в период миграции. Пять видов лысух относятся к гнездящимся.

Кулики являются мигрирующими видами, а большинство их видов - исключительно пролетными. Места скопления куликов обычно расположены на открытых засоленных участках между Эмбой и полуостровом Бузачи, в больших количествах мигрируют над всем прибрежным мелководьем. Миграция ограничена во времени: конец апреля-май (весенняя) и август - начало сентября (осенняя).

Различные виды чаек многочисленны в прибрежных зонах. Птицы используют прибрежные тростники вдоль побережья. Основная популяция гнездится севернее рассматриваемых участков (северный Каспий). Наибольшее количество чаек остается зимой на свободных ото льда местах.

Около двадцати видов небольших птиц отряда воробьиных регулярно используют прибрежные районы северо-восточного Каспия. Ласточки кормятся над зарослями тростника, трясогузки используют более заболоченные места, главным образом, в период полета. Шесть видов камышовок также гнездятся в тростниках. Встречаются птицы вида вороновых, причем их количество постоянно растет.

Птицы в пустынных ландшафтах представлены типичными обитателями данных ценозов. Наиболее многочисленные - это малые жаворонки, каменки, желчная овсянка и некоторые славки. По характеру пребывания птицы в исследуемом районе делятся на оседлых птиц, пролетных, гнездящихся и кочующих. В таблице 3.5 представлен перечень видового состава орнитофауны исследуемой территории.

Из гнездящихся птиц наиболее значительна группа птиц водно-болотного комплекса, всего около 20 видов. Птицы в период гнездования наиболее чувствительны к беспокоящим факторам. В наземных ценозах гнездящихся около 20 видов. Воздействие на колонии гнездящихся птиц в тростниковых зарослях северо-восточного побережья Каспия наиболее опасно, так как даже локальное воздействие может представлять угрозу для большей части птенцов в период высиживания (апрель-май).

Линька водных и околоводных птиц. Многие водные птицы проходят период полной смены оперения сразу после гнездования. В это время взрослые птицы теряют способность к полету несколько недель. Чаще всего это происходит в июле и августе. Основные виды птиц линяющих в тростниковых зарослях - это поганки, утки, лебеди, лысухи.

Миграция

Практически все водные птицы покидают северо-восточный Каспий зимой и проводят период с декабря по март на юге или западе. Лебеди и многие утки, гуси, лысухи и чайки мигрируют на юг Каспия или на запад - Азово-Черноморский регион. Кулики, цапли и пеликан, большая часть речных уток мигрируют в районы Персидского залива и Средиземноморья. Большинство крачек и куликов зимуют в тропиках Африки.

Птицы, занесенные в Красную Книгу Казахстана

В прибрежных ценозах из этой группы гнездятся малая белая цапля, колпица, пеликаны, лебедь-кликун, белоглазая чернеть и черноголовый хохотун. Также на пролете отмечены султанка, орлан-белохвост и скопа.

В наземных ценозах гнездится 5 видов из Красной книги РК. Наиболее многочислен степной орел.

Из редких птиц возможны встречи с шилоклювкой, куликами - сороками, малой белой цаплей.

Розовый пеликан (*Pelecanus onochrotalus*) - вид, находящийся под угрозой истребления. В Казахстане гнездится около 4 тыс. пар, в том числе на побережье Каспия у устья Эмбы. Охраняется в Наурзумском заповеднике и в некоторых заказниках. Основным лимитирующим фактором является деградация мест обитания, в связи изменением гидрологического режима стока рек, химическим загрязнением водоемов, фактором беспокойства на колониях.

Кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*) - сокращающийся в численности вид с локальными ме-стообитаниями. Перелетная птица. Питается рыбой, конкурируя с розовым пеликаном и большим бакланом. Основным лимитирующим фактором является изменение гидрологического режима водоемов и их хозяйственное использование.

Фламинго (*Phoenicopterus roseus*) - локально гнездящийся вид с сокращающейся численностью. Единственный представитель рода в фауне Казахстана. Основные места гнездования в Казахстане до настоящего времени - озеро Тенгиз, озеро Челкартениз и северо-восточное побережье Каспия. Район залива Комсомолец, соров Мертвый Култук и Кайдак до сих пор регулярно используются тысячами птиц, проводящих здесь лето и линяющих. Птицы из колонии Центрального Казахстана пролетают через исследуемые районы, увеличивая местное негнездящееся поголовье в апреле и августе-сентябре. Через залив Комсомолец ежегодно мигрируют до 35 тысяч особей. Фламинго обычно откладывает два яйца, питается мелкими ракообразными, моллюсками, семенами водных растений.

Малая белая цапля (*Egretta garzetta*) - редкая птица. В Казахстане населяет только северное побережье Каспийского моря. Ориентировочно в северном Прикаспии обитает не более 500 особей. Перелетная птица. Гнездится на деревьях. Питается мелкой рыбой, в меньшей мере - земноводными, моллюсками. Основным лимитирующим фактором - деградация мест обитания, фактор беспокойства в гнездовой период.

Колпица (*Platalea leucorodia*) - вид, быстро сокращающий свою численность. Перелетная птица. Гнездится колонияльно. В кладке 3-4 яйца. Основным лимитирующим фактором - сокращение мелководий, ухудшение гидрологического режима водоемов, браконьерство и фактор беспокойства в гнездовой период.

Каравайка (*Plegadis falcinellus*) - вид с резко сокращающейся численностью. В Казахстане в 40-50 гг. гнездилась по северному побережью Каспия в низовьях р. Урал. Перелетная птица, в кладке 3-4 яйца. Охранные меры - ограничение хозяйственной деятельности вблизи колоний, предотвращение фактора беспокойства.

Лебедь-кликун (*Gygus cygnus*) - вид с сокращающейся численностью. Обитает на крупных и глухих озерах с хорошо развитой надводной растительностью. Зимует на Каспийском море. Врагов, кроме человека, практически не имеет. Половая зрелость наступает на 4-ом году жизни. В кладке 4-7 яиц. Факторы, снижающие численность - антропогенная трансформация мест обитания, браконьерство, беспокойство.

Белоглазая чернеть (*Aythya nyroca*) - вид с резким сокращением численности. В небольшом числе гнездится на Каспии. Перелетная птица. Основным корм - вегетативная часть водных растений и их семена, реже - водные беспозвоночные. Основные лимитирующие факторы - изменение гидрологического режима, ухудшение кормовой базы, интенсивная хозяйственная деятельность человека.

Скопа (*Pandion haliaetus*) - в Казахстане вид, находящийся под угрозой исчезновения. Представитель монотипического семейства и рода в мировой фауне. В прошлом обитала на многих водоемах Казахстана. Прилетает в конце марта в начале мая. В исследуемом регионе встречается только на пролете. Основные лимитирующие факторы - хозяйственное освоение водоемов, фактор беспокойства, вырубка прибрежных лесов, сокращение рыбных запасов.

Орел-карлик (*Hieraetus pennatus*) - редкая малоизученная птица. Перелетная птица - единственный представитель рода в фауне Казахстана. В Казахстане обитает в горных лесах юга и юго-востока. Населяет разные типы лесов.

Степной орел (*Aquila tарах*) - численность вида относительно велика, но еще недавно она быстро сокращалась. Один из самых многочисленных орлов нашей фауны. Населяет степи, полупустыни, изредка - невысокие горы или предгорья крупных хребтов. Больше других хищных птиц подвержен отрицательному антропогенному воздействию - людьми разоряется 62-85% гнезд, до 10% гибнет на проводах и опорах ЛЭП. Обычен на западе республики.

Орел-могильник (*Aquila heliaca*) - редкая птица, численность этого вида повсеместно низкая, в Казахстане распространен широко. Перелетная птица с высоко, выраженным гнездовым консерватизмом. Гнезда почти всегда устраивают на деревьях. Основные лимитирующие факторы -

нарушение мест обитания, гибель на опорах ЛЭП, колебания численности кормовых объектов, нередко птенцы изымаются местными жителями по ошибке вместо беркутов для содержания в качестве ловчей птицы.

Беркут (*Aquila chrysaetos*) - редкая птица с сокращающейся численностью. Широко распространен в Евразии. Зимует там же, где гнездится. Спорадически населяет территорию Казахстана. Помимо гор юга и востока, обитает на Мангышлаке, в чинках Устюрта, Мугоджарах, в долине р. Сырдарья, Кызылкуме, Бетпак-Дале. Оседлая птица. Откладка яиц в марте-апреле. Основные лимитирующие факторы - прямое уничтожение при отстреле, изъятие птенцов охотниками беркутчи, разорение гнезд, хозяйственное преобразование мест обитания, фактор беспокойства, гибель на опорах ЛЭП.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albcilla*) - вид, находящийся под угрозой исчезновения. Перелетная птица, зимующая в Казахстане только на юге республики, включена в Приложение 2 «Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения». В Казахстане охраняемых территорий нет. Необходимы меры по охране, выявить и взять под охрану сохранившиеся гнезда, усилить разъяснительную работу среди населения.

Орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucorhynchus*) – Статус I категория. Вид, находящийся под угрозой исчезновения. Летние встречи предполагают гнездование вида в Западном Казахстане (нижние течения р. Урал, Мангышлак). Гнездится в феврале-марте на деревьях и заломах тростника. В кладке обычно 2 яйца. Основные лимитирующие факторы – сокращение пригодных мест обитания (при сочетании кормных водоемов с безопасными для гнездования местами), фактор беспокойства, браконьерство, а также случайная гибель в капканах и ЛЭП.

Европейский тювик (*Accipiter brevipes*) – Редкая птица с европейским ареалом. Гнездится в Казахстане только в поймах р. Урал. Малоизученный вид. Статус IV категория. Встречается на пролете через Западный Казахстан.

Желтая цапля (*Ardeola ralloides*) – гнездится в Прикаспии и в низовьях р. Сырдарья. Это единственный из 5 представителей тропического рода косматых цапель, населяет Африку и Южную Азию. Гнездится в тростнике колониями с другими цаплями. Редкая и малоизученная птица.

Султанка (*Porphyrion poliocephalus*) – единственный представитель полиптического рода в фауне СНГ. Статус II категория. Гнездится по побережью Каспийского моря на северо-востоке от р. Урал до Мертвого Култука. Основной лимитирующий фактор - сокращение мелководий, ухудшение гидрологического режима водоемов, браконьерство и фактор беспокойства в гнездовой период.

Дрофа-красотка или Джек (*Otis undulata*) – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Статус I категория. В настоящее время сохранился лишь в наиболее глухих, мало посещаемых человеком районах северной части Прикаспия, Казахстана, Узбекистана, Туркмении и Тувы. Основные лимитирующие факторы – деградация местообитаний как следствие освоения человеком полупустынных и пустынных районов, неконтролируемая охота на местах зимовок, браконьерство, усиление фактора беспокойства.

Журавль-красавка (*Antropoides virgo*) - единственный представитель рода в фауне Казахстана. До распашки целины был фоновым видом степи. В 60-70 годы численность резко снизилась, к концу 70-ых стабилизировалась, а затем стала расти. Половой зрелости достигает в возрасте 3-х лет. В кладке 2-3 яйца, питается растительной пищей, реже насекомыми. Основные лимитирующие факторы - антропогенная трансформация и деградация мест обитания, настоящее - все виды хозяйственной деятельности в агроценозах. Необходимы меры по охране - разработать комплекс мероприятий по сохранению яиц и птенцов на полях во время сельскохозяйственных работ.

Черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*) - редкий вид с сокращающейся численностью. Одна из крупных чаек Казахстана. Наиболее крупные колонии на островах Каспия. В исследуемом районе встречается с апреля по октябрь, возможно гнездование на островах залива Комсомолец. Основная причина гибели яиц и птенцов - хищничество серебристых чаек, неблагоприятные погодные условия, посещение колоний людьми.

1.1.9. Растительность

Согласно схеме ботанико-географического районирования исследуемая территория относится к северотуранской и западносеверотуранской провинциям Ирано-Туранской подобласти.

По составу растительности описываемая территория относится к зоне северных пустынь.

Растительность Западно-Казахстанской области развивается в очень суровых природных условиях: засушливость климата, большие амплитуды колебаний температур, резкий недостаток влаги в сочетании с широким распространением засоленных почвообразующих и подстилающих пород, вызывающих преобладание восходящих минеральных растворов в почве. Все это и определяет формирование растительного покрова, характерного для условий пустынь.

Ксерофитная растительность настоящих пустынь представлена зональными сообществами, приуроченными к повышенным равнинам и останцовым возвышенностям - это полукустарничковые полынные и многолетнесолянковые сообщества на бурых пустынных почвах.

Сообщества формаций полыни белоземельной (*Artemisia terrae-albae*) и полыни белой (*Artemisia lercheana*) имеют незначительное распространение. Среди них часто встречаются ажрек (*Aeluropus litoralis*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), кермек (*Limonium suffruticosum*), пижма тысячелистниковая (*Tanacetum millefolium*) и др.

Господствующее положение к пониженным равнинам и отрицательным позициям рельефа имеют многолетнесолянковые полукустарничковые сообщества формаций: сарсазана (*Halocnemum strobilaceum*), биюргуна (*Anabasis salsa*), кокпека (*Atriplex cana*), поташника (*Kalidium caspica*, *K. foliatum*). На деградированных участках субдоминантом повсеместно выступает полукустарник итсигек (*Anabasis aphylla*).

На солончаках обыкновенных в сообществах сарсазана встречаются полукустарнички: кермек полукустарниковый (*Limonium suffruticosum*), биюргун (*Anabasis salsa*), полынь солончаковая (*Artemisia monogyna*), франкения жестковолосая (*Frankenia pulverulenta*); многолетние травы: кермек каспийский (*Limonium caspica*), клоповник (*Lepidium crassifolium*) и однолетники: клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), горец морской (*Polygonum maritimum*). Наиболее обильны однолетние солянки: солерос (*Salicornia europaea*), петросимония (*Petrosimonia triandra*), сведа (*Suaeda altissima*), климакоптера (*Climacoptera aralo-caspica*, *C. crassa*). В ранне-весенний период характерно участие эфемероидов: тюльпана двухцветного (*Tulipa bicolor*), видов гусинного лука (sp. *Gagea*), мортука (*Eremopyrum triticeum*).

Незначительным распространением характеризуются галофитнокустарниковые сообщества, относящиеся к формациям сведы вздутоплодной (*Suaeda physophora*), карабарака (*Halostachys caspica*) и гребенщика (*Tamarix hispida*). Они приурочены к прибрежно-присоровым местообитаниям, долинам рек, бортам каналов и формируются на солончаках с высоким залеганием (1,5-4 м) минерализованных грунтовых вод.

На вершинах бугров и гряд формируются псаммофитнокустарниковые (*Calligonum aphyllum*, *Atrophaxis spinosa*) сообщества с эфемерами и эфемероидами (*Carex physodes*, *Poa bulbosa*) в нижнем ярусе. По склонам преобладают песчанно-полынные (*Artemisia arenaria*) сообщества.

На мелко и среднебугристых песках распространены еркеково-песчанополынные (*Artemisia arenaria*, *Agropyron fragile*) с участием гребенщика (*Tamarix ramosissima*) сообщества. В ранневесенний период также характерно зарастание эфемерами и эфемероидами. В котловинах выдувания растительный покров сильно изрежен, распространены группировки востреца гигантского (*Elymus giganteus*).

Проективное покрытие почвы растениями в разных местах различно и варьируется от 30-35% до 60-70%.

Перечень редких видов, встречающихся на территории Атырауской области и охраняемых государством, приводится на основе анализа литературных источников (Красная книга Казахстана):

1. *Asparagus brachyphyllus* Turcz. (*Asparagaceae*) – Спаржа коротколистный. Редкий вид.

Встречается на увлажненных засоленных местообитаниях.

Tulipa schrenkii Regel. (*Liliaceae*) – тюльпан Шренка. Вид с сокращающимся ареалом. Декоративен. Встречается на остепненных лугах засоленных, глинистых и щебнистых местообитаниях.

2. Геологическая часть

2.1. Стратиграфия

Стратиграфический разрез междуречья характеризуется наличием двух осадочных комплексов, разделенных крупным региональным несогласием и размывом. Нижний сложно дислоцированный комплекс объединяет отложения от палеогена до верхнепермского включительно, а верхний – сложен неогеновыми и четвертичными отложениями.

Литология, мощности и стратиграфические расчленения надсолевых отложений приведены по данным опорных скважин междуречья и картами фациальных комплексов и мощностей М.П. Казакова и М.М. Чарыгина.

Нижнепермские отложения

Кунгурский ярус

Самыми древними отложениями геологического разреза, вскрытыми скважинами и обнажающимися в сводах куполов являются галогенные осадки кунгурского яруса. Они представлены мощной толщей каменной соли. Соль желтоватая, белая, кристаллическая, массивная хлорнатриевая, с примесью магниевых соединений и боратов. Выше соли залегает сульфатная серая -кепрок, слагающийся гипсом с прослоями глин, песчаников, известняков.

В междуречье кунгурская толща полностью нигде не закрыта. Мощность ее сильно варьирует по площади и по геофизическим данным превышает 9000м.

Пермотриасовые отложения

Гидрохимические осадки перекрыты осадочной толщей пермотриаса, расчлененной по литологическим особенностям, на три свиты. Низы толщи сложены пестроцветными породами – переслаиванием песчаников, глин и мергелей: средняя часть – известняками и мергелями; пермипесчаниками и глинами; по всей толще содержатся обугленные растительные остатки. Возраст двух верхних свит принимается как нижнетриасовый, а нижний – верхнепермский. Фаунистически охарактеризованные нижнетриасовые отложения установлены на Индере, Ауetaйчагыле. Суммарная мощность пермотриаса на сводах куполов, в зависимости от степени размыва, определяется в 140-750м; а межкупольных зонах она, согласно геофизическим данным, достигает нескольких тысяч метров.

Юрские отложения

Отложения юрской системы в междуречье Урала-Волга распространены повсеместно, за исключением сводовых участков прорванных куполов и представлены всеми тремя отделами – нижним, средним и верхним.

Нижняя юра

Отложения нижней юры зафиксированы бурением на Ауetaйчагыле, Новоузенске, где они залегают с угловым несогласием на пермотриасе. Представлены они темносерыми глинами с углистыми остатками. Мощность отложений на Ауetaйчагыне -136м, а Новоузенске вскрытая мощность составляет 34м.

Средняя юра

Разрез средней юры наиболее полно изучен на Индере, Ауetaйчагыне и Новобагитинске.

В пределах территории поискового участка Круглый на поверхности развиты лишь верхнечетвертичные и современные отложения. Более древние образования вскрыты скважинами. Суммарная мощность средней юры на Ауetaйчагыне – 205м, Новоузенске – 241м, Индере – 300м.

Верхняя юра

Верхнеюрские отложения представлены всеми ярусами. Типовым разрезом верхней юры является Индерский, где в его основании залегает фосфоритовый горизонт. Здесь встречается

фосфоритованная фауна оксфорда. Выше трансгрессивных залегает нижеволжский ярус, представленный глинами, глинистыми песками и песчаниками; сверху залегает пачка серых мергелей. Мощность верхней юры в районе Индера достигает 107м, на Ауetaйчагыле – около 168м.

Меловые отложения

Нижний мел

Широко распространенные нижнемеловые отложения трансгрессивно ложатся на размытые горизонты юрской системы и имеют в основании фосфоритовый слой. Выделяются готоримский, барремовы, аптский и альбский ярусы.

Готоримский ярус представлен в основном зелеными глинами с прослоями слюдистого песка. Мощность от 40 до 150м.

Барремский ярус в районе Черной Речки и Кусанбая представлен пестрораскрашенными глинами, песками и песчаниками зеленых цветов. В Новоузенске он сложен серыми глинами и песчаниками с редкими прослоями известняков. Мощность баррема в междуречье Урал-Волга колеблется от 60 до 130м.

Аптский ярус. Аптские отложения характеризуются однотипностью литологического состава – глины темные в основании окатанная галька кварца и фосфорита. Мощность апта 60 до 100м.

Альбовый ярус. Альбовые отложения представлены в верхней части – песком темносерым. Мощность альба колеблется от 50 до 284м.

Верхний мел

Верхнекайзойские отложения включают все яруса от сеномана до дата включительно и представлены в основном осадками карбонатного состава.

Сеноманский ярус в центральных частях междуречья Урал-Волга не обнаружен; в районе Эльтона представлен однообразными глинами с прослоями песка, мощность сеномана здесь составляет 60м.

Туран-коньякский ярус. Отложения туранского и коньякского ярусов, ввиду сходства их литологического состава, входят в общую нерасчлененную толщу, представленную чистыми мергелями с прослоями глинистых песчаников, известняков. Мощность яруса 60-70м.

Сантонский ярус представлен типичными для междуречья мергельно-меловым комплексом. Мощность сантона составляет здесь 60-70м.

Кампанский ярус представлен светлозелеными, плотными мергелями с прослоями белого мела и выделены на основании находок *Belemnitella mucranata*. Мощность кампана в районе Ауetaйчагыле -137м.

Маастрихтский ярус. Маастрихские отложения повсеместно представлены толщей белого писчего мела и охарактеризованы содержанием фауны *Belemnitella lanccolato*. Мощность маастриита в районе Новой Казанки достигает 330,а в направлении на восток она уменьшается.

Датский ярус. Отложения датского яруса представлены мергелями, глинами и часто из-за размыва отсутствуют в разрезе. Мощность дата в районе Новой Казанки составляет 90м, а в краевых частях междуречья оно меньше.

Палеогеновые отложения.

Отложения палеогена в междуречье сохранилось только в периферийных частях соляных куполов. Они несогласно залегают на размытой карбонатной толще верхнего мела и покрываются различными горизонтами плиоцена и миоцена. В сводовых частях соляных куполов междуречья он отсутствует. Особенностью в разрезе является его глинистый состав. Мощность палеогена в районе Ауetaйчагыла составляют 243м.

Неогеновые отложения.

Отложения неогена чехлом покрывают все междуречье.

Ачкагыльский ярус. Разрез неогена начинается с ачкагыльского яруса, залегающего в своде куполов с угловым несогласием на размытых осадком от кунгурских до палеогеновых

включительно. Литологически он выражен глинами, зеленовато-серыми, мергелистыми. Мощность ачкагыла в районе купола Круглый составляет 145м.

Апшеронский ярус представлен глинами зелено-серыми, плотными, известковатыми. Мощность апшерона достигает 140м.

Четвертичные отложения.

Антропоген представлен базарским, хазарским и хвалынским ярусами и характеризуется идентичностью литологического разреза; ниже повсеместно развиты темносерые, весьма разные глины. Мощность отложений 34м.

2.2. Тектоника

Прикаспийская впадина- это область глубокого погружения фундамента русской платформы и наложением мощных толщ терригенных и гидрохимических осадков.

С севера и запада впадины ограничена Волгоградско-Жадовской палеозойской флектурой; с востока она обрамляется Предуральским пермопалеозойским краевым прогибом; на юго-востоке – погребенная Южноэмбенским поднятием и на юго-западе – Астраханским палеозойским поднятием. Собственно Прикаспийская впадина остается еще мало изученной и схематично по характеру поведения подсолевого ложа может быть разделена на 2 части: восточную (Зауральскую) и западную (Волго-Уральское междуречье).

Восточная (Зауральская) часть Прикаспийской впадины представляет собой относительно приподнятую обширную моноклинали, сложенную рядом крупных поднятий и прогибов.

Западная (междуреченская) часть Прикаспийской впадины представляет собой обширную плоскодонную равнину с рядом крупных прогибов (Индеро-Челкарский и др.).

Изучаемая площадь расположена в восточной части Волго-Уральского междуречья. По мнению некоторых исследователей в этой части имеют место значительные колебания подсолевого ложа, наиболее глубоких прогибах которого концентрируются большие мощности отложений соленосного комплекса. На гравитационном фоне подобные участки фиксируются интенсивными минимумами силы тяжести. Таковыми являются, например, минимумы Индерский и Нижне-кучумский.

Нижне-Кучумский региональный минимум силы тяжести расположен между Арал-Сорским и Каратюбинским региональными максимумами и вытянут с северо-запада на юго-восток. Внутри зона минимума осложнена зональными ундувирующими аномалиями – Сахарный, Лебяжинский и Круглый с наибольшими отрицательными значениями аномалий. Зональным минимумам силы тяжести в пределах Прикаспийской впадины соответствуют соляные купола.

Исследуемые соляные купола Лебяжинский, Круглый и Сахарный по своим размерам и морфологии относятся к типу куполов междуречья Волга-Урал. Это довольно крупные соляные ядра с плоским стволообразным сводом, ограниченным почти со всех сторон довольно крутыми склонами, образуемыми поверхностью оси. Мощность толщи гидрохимических осадков кунгура в своде, по данным сейсмоки отраженных волн, превышает 9000м. Уровень зеркала соли залегает на глубинах 450-500м от дневной поверхности. Характерным является развитие в сводах куполов мощным сульфатным кепроком.

Подсолевые отложения в разрезе представлены в виде осадочных комплексов, раздвоенных крупными региональными несогласием и размывом. Нижний, сложно диаоцированный массовый выброс.

Еще более многочисленные нефтегазопроявления в меловых, третичных и четвертичных отложениях в виде нефтеносных песков, в виде крупной зоны поверхностных газопроявлений в районе Новой Казанки.

На соляном куполе Лебяжинский четко наметились два склона соли – юго-западный и северо-восточный.

2.3. Геоморфология

Исследованная территория характеризуется общим равнинным, рельефом, слабой расчлененностью, незначительными абсолютными отметками и малыми относительно превышениями.

Прикаспийская низменность, в пределах которой расположена площадь поисков, представляет собой древнюю тектоническую депрессию с мощным чехлом горизонтально-залегающих песчано-глинистых отложений четвертичного возраста. На образование рельефа основное влияние оказывали периодически повторяемые трансгрессии и регрессии Каспийского моря. Новейшие тектонические движения оказали небольшое влияние на развитие современного рельефа.

В эпоху континентального развития процессы эрозии, суффозии, дефляции и аридной денудации привели к значительной расчлененности равнины. Основным типом рельефа является аккумулятивный. Геоморфологические особенности обусловлены прежде всего водоразделов степной равнины отображает рельеф морского дна хвалынского бассейна. Значительная часть равнины переработана аллювиальными, а юго-западная часть эоловыми процессами.

2.4. Гидрогеология

Своеобразная гидрогеологическая обстановка района обусловлена геологическим строением: наличием в структурном плане территории соляных куполов и развитием мощного осадочного чехла; историей развития, где существенное место принадлежит трансгрессиям Каспийского моря, способствовавшим равнинному характеру рельефа; аридностью климата, характеризующегося резким колебаниями сезонных и суточных температур, небольшим количеством атмосферных осадков и преобладанием процессов испарения.

Грунтовые воды, приуроченные к песчаным и супесчаным (реже суглинистым) разностям современных и верхнечетвертичных отложений образуют I-й от поверхности водоносный горизонт, характеризующийся неглубоким залеганием зеркала, отсутствием выдержанного регионально водупора и наличием в связи с этим гидравлической связи с подстилающими отложениями. Минерализация грунтовых вод I-го от поверхности водоносного горизонта разнообразна, но преобладает соленые и рассольные воды. Пресные и слабо соленоватые воды развиты лишь в долине реки Урал, протока Багырлай и в пределах песочных массивов.

На изучаемой территории распространены следующие водоносные горизонты и комплексы (Сотников А.В. и другие. 1951г.).

Воды аллювиальных отложений

Современные аллювиальные отложения слагают низкую, высокую пойму и I-ую надпойменную террасу р. Урал и выполняют долину пр. Багырлай. Аллювиальные воды пойменной и надпойменной террасы р. Урал приурочены к песчаным горизонтам. Глубина залегания зеркала их в зависимости от рельефа и в течение года 5-9м (в районе пос. Калмыково).

Дебиты, полученные при откачках из колодцев порядка 0,01-0,05 л/сек, иногда на пойме увеличиваются до 0,1-0,7 л/сек/кал. Грунтовые воды, в основном, пресные и слабо соленоватые с минерализацией в среднем 1-5 г/л, а вообще в пределах от 0,2 до 15 г/л.

Подземные воды четвертичных отложений

Среди четвертичных отложений выделяются водоносные горизонты, содержащиеся в породах бакинского, хазарского и хвалынского ярусов.

Водоносный горизонт бакинского яруса вскрывается буровыми скважинами в районе работ. Водоносными являются преимущественно мелкозернистые пески, которые в виде прослоев различной мощности заключены между глинами. Мощность водоносных песчаных прослоев колеблется в пределах 0,5-3,2 м. Минерализация воды достигает 10 г/л и выше. Воды преимущественно хлоридно-натриевого состава.

В отложениях хазарского яруса-грунтовые воды в нижнем песчаном аллювиальном-морском горизонте, и в верхнем атальском горизонте. Мощность хазарского водоносного горизонта колеблется в пределах от 2-5 до 15-20 метров, также неравномерна и его водообильность. Воды хазарского водоносного горизонта по степени минерализации имеют пестрый состав.

Хвалынский водоносный горизонт распространен на изучаемой территории повсеместно. Водоносны, как правило, пески средне- и мелкозернистые, супесь, реже легкие суглинки.

Мощность водовмещающих пород изменяется от 3-5и и до 7-10м, реже до 15-20м при наличии гидравлической связи с подстилающими среднечетвертичными морскими отложениями, глинистые разности которых служат локальным водоупором для описываемого водоносного горизонта. Дебит скважин и колодцев исчисляется в сотых и десятых долях литра в секунду, редко достигая 1,0-1,5л/секунду. Глубина его залегания колеблется от 3 до 15м. Качество воды этого горизонта весьма разнообразна – от хорошей пресной до сильно минерализованной, совершенно не пригодной для употребления. Минерализация воды изменяется от 0,3-10г/л до 46,8-54,2г/л и выше, но фоновое значение не превышают 10г/л.

Подземные воды третичных отложений

Третичные водоносные горизонты приурочены к акчагыльскому и апшеронскому ярусам(Каменский Г. и др.1960г).

Акчагыльский водоносный горизонт, содержащийся в прослоях мелкозернистого песка, вскрыт скважинами Гайсинской, на ст.Переметное и др. пунктах.

В Гайсинской скважине воды встречены на глубине 117-119м. Вода напорная, минерализованная, дебит скважин колеблется в пределах 0,2-2,3л/сек. В виду более глинистого характера акчагыльских отложений присутствие песчаных прослоев и линз здесь гораздо реже, глубина залегания их колеблется от 135-250м. В основании акчагыльской толщи нередко встречаются известняки доломитизированные, трещиноватые, к ним могут быть приурочены подземные воды, но конкретных сведений о водоносности последних нет. Апшеронский водоносный горизонт, заключенный в глинистых песках, вскрыт во многих скважинах, пробуренных на изучаемой площади. Межпластовые напорные воды верхнеплищенового водоносного комплекса приурочены к прослоям и линзам кварцевых и полимиктовых тонкозернистых песков апшеронских и акчагыльских отложений и вскрыты скважинами на севере и востоке (в долине р.Урал) рассматриваемой площади. Воды описываемого комплекса соленые, реже в верхах апшеронских отложений в долине р.Урал развиты солоноватые воды с минерализацией 1,7-2,57г/л. Химический состав вод довольно своеобразен, преобладают ионы натрия и хлора. Водообильность крайне мала, дебиты не превышают сотых долей л/сек.

Воды мезозойских отложений. Мезозойские водоносные горизонты в районе работ приурочены к отложениям верхнео мела, в песках сеноманского яруса. В буровой скважине, пройденной в районе пос. Николаевское, был вскрыт напорный водоносный горизонт верхнего мела с дебитом скважины около 4л/сек, с хорошей пресной водой.(Сотников А.В. -1948г.).

Водоносный горизонт среднеюрских отложений приурочен к локально развитым прослоям песков мощностью от 10 до 24м, залегающих среди глин. На куполе Круглый этот водоносный горизонт расположен на глубинах 250-350м. Воды его напорные, соленые, минерализация превышает 50г/л, хлоридно-сульфатно-натриевые.

Воды пермских отложений. Для получения данных о водоносности ангидрито-гипсовой толщи в 1952г. на структуре Круглый была произведена откачка из скважины №49. Для производства откачек ствол скважины обсаживается колонкой труб диаметром 108мм, оборудованной в нижней части перфорированным фильтром, на глубину 470м. Откачка производилась тартанией желонкой. Водоотдача гипсово-ангидритовых пород из этой скважины составляла 0,8м³/час или 0,22л/сек. Водовмещающими породами данного водоносного горизонта является трещиноватые породы гипсово-ангидритовой толщи.

На описываемой территории пресные и слабо солоноватые воды развиты лишь в современных аллювиальных отложениях, в массивах переветренных песков и, локально, в виде линз незначительных размеров на площади распространения верхнечетвертичных и морских отложений.

По условиям существующего водоснабжения в пределах данной территории можно выделить три района. Наиболее благоприятным в этом отношении является район реки Урал, где населением используется вода реки и грунтовые воды современных аллювиальных отложений, с минерализацией до 3г/л, глубиной залегания от 1 до 6м. Но дебиты колодцев не превышает 0,1-0,7л/сек в виду слабой водоотдачи водовмещающих отложений.

2.5. Сейсмогеологические условия района работ

Сведения о сейсмогеологических условиях района, включающие данные о наличии сейсмических границ, условий получения и прослеживания отраженных и преломленных волн, а также скоростную характеристику разреза, были получены в результате работ 1952, 1954-1956 годов. Как было установлено, сейсмогеологические условия района благоприятны для применения как. Метода отраженных волн, так и КМПА.

На сейсмограммах МОВ регистрировалось большое число отражений, некоторые из них корректировались на значительном протяжении, на основании чего соответствующие им горизонты были отнесены к опорным.

Внутри толщи надсолевых отложений, лежащих ниже третичных, выделялось от одного до трех опорных горизонтов. Стратиграфическое положение их не установлено из-за отсутствия глубоких разведочных скважин. К маркирующим горизонтам относится У1 отражающий горизонт (кровля соли), который является также хорошей преломляющей границей.

Благоприятным для проведения сейсморазведочных работ и поверхностные сейсмогеологические условия. Рельеф местности почти повсеместно спокоен. Под ЭМС, на небольшой глубине (10-20м), развиты серые, бурые глины каспийского яруса, обеспечивающие хорошие условия возбуждения полезных волн. На отдельных участках площади на тех же глубинах встречаются темные бакинские глины, при взрывах в которых сейсмические волны также имеют хорошее качество.

Представление о скоростной характеристике разреза отложений, слагающих площадь исследований, можно составить по данным годографию первых вступлений и по значениям фактических скоростей. Судя по годографом первых вступлений поверхностью отложения характеризуются следующими скоростями распространения упругих колебаний:

1. Отложения третичного возраста – 1700-1800м/сек;
2. Отложения сопот-турана – 2400-3300м/сек;
3. Более древние отложения мела – 2000-2200м/сек.

Как видно при рассмотрении кривой эффективных на объекте Аукитайчагыл (1948г) и трассе Волга-Урал (1952г) по мере увеличения возраста пород и глубины залегания их значение скорости увеличивается.

Скорость воды и соли принимается постоянной, независимо от глубины залегания ее, и равной 4500м/сек.

2.5.1. Производственные сейсмогеологические работы

На куполах Круглый Лебяжинский производственные работы МОВ носили характер площадной рекогносцировочной съемки с последующей детализацией участков, благоприятных в структурном отношении для нефтегазоаккумуляции. Всего на этих куполах отработано 77 профилей общей протяженностью 1572 п.км. Расстояние между рекогносцировочными профилями, ориентированными примерно вкрест простирания на сеноман, составляет по 3-5км. В результате сгущения сети секущих профилей на отдельных участках оно было сокращено до 1,5-2,0км.

2.6. Строение соляно-купольных структур

Поисковое бурение на бор в 1959-1960г.г. проводилось на солянокупольных структурах: Кыз, Харкинский I, Харкинский II, Круглый и Лебяжинский.

По характеру тектонического строения все намечаемые к исследованию купола относятся к типу скрыто-прорванных куполов, и сводовая часть гидрохимической толщи этих куполов залегает на глубине 200-350м. Поэтому для изучения таких куполов основным видом работ являлось механическое колонковое бурение.

Обследованные солянокупольные структуры, подготовленные сейсморазведкой, относятся к зоне распространения сильвинит-карналлит-галитовой фации, которая выделяется как наиболее перспективная для поисков боратов в соляной толще и покровных гипсах. Бораты известны здесь не только в толще покровных гипсов, но и в породах соляной толщи (Индер, Челкар).

В соответствии с размерами участков поднятия намечались объемы буровых работ по каждому из них. Поисковые профили задавались вкрест простирания соляных структур, так как в этом случае скважинами пересекается наибольшая часть пачек соляного разреза.

Для крупных соляных структур, типа Челкарский и Индерский, в которых калийные зоны к своду выходят широкими полосами, расстояние между скважинами равно 2км, в опорных поисковых профилях.

Для соляных структур среднего размера, наиболее интенсивно дислоцированных, расстояние между скважинами в опорных поисковых профилях должно быть – 1км.

Расстояние между опорными поисковыми профилями для крупных структур принято 8км, для средних структур оно должно быть – 4км.

Если опорными профилями скважин будет обнаружено наличие боратов в гипсах или солях, то в дальнейшем на наиболее перспективных участках соляных структур производится сгущение сети сначала до 4 и 2км и скважин в профилях до 1км, а затем местами и дальнейшее сгущение профилей до 1км, а затем местами в дальнейшем сгущение профилей до 1км.

Солянокупольные поднятия (Круглый, Лебяжинский и Сахарный) расположены к северу от пос. Калмыково, на правом берегу р.Урал. Оно выделено при вариометрической съемке масштаба 1:200 000 в 1936-1937г.г.

По результатам работ, установлено, что структуры вытянуты в северо-западном направлении на протяжении 60км. Ее южное окончание намечается близ пос. Котельного (к северу от пос. Калмыково), а севернее близ пос.Сахарного.

Среди обширного гравитационного поля выделяются три обособленных купола с минимумом силы тяжести 56мг. Все три купола расположены на одной линии. Простирание куполов – северо-западное.

В 1959году сейсмическими партиями 6/59, 18/59 и 19/59 были проведены сейсмические исследования на соляных куполах Круглый, Лебяжинский, Сахарный. Судя по карте поверхности соли резкий переход от одного купола к другому отсутствует, и можно считать, что ядра куполов Круглый и Лебяжинский представляют собой фактически единый соляной массив, свод которого имеет плоскую столообразную форму с редкими углублениями. Можно также считать, что и купол Сахарный является продолжением этого огромного по размерам соляного тела.

Глубина гидрохимических толщ в сводах колеблется в основном от 300 до 450м, на отдельных участках она увеличивается до 500-600м, склоны купола крутые. Углы падения их составляет 45 и более градусов.

Для равномерного изучения всей площади куполов (Круглого, Лебяжинского и Сахарного) проектировалась заложение скважин по сети 8км, а между скважинами – 4км. Проектом на 1960год было предусмотрено пробурить 20 поисковых скважин, глубиной 600 метров.

Всего в 1960 году на участке были пробурены две скважины (№10,11) глубиной от 330м до 561м.

Скважины №№10и11 были заложены в юго-западной части структуры Лебяжинский. Скважина №11 до глубины 393м.по песчанистым глинам, с глубины 393м глины сменились гипсово-ангидритовыми породами кепрока и на глубине 535м врезалась в каменную соль.

Скважина №10 в настоящее время находится в бурении по покрывающим кепрок породам.

Покрывающие кепрок породы аналогичны с покрывающими породами Круглый.

Кепрок представлен, в основном, гипсами от светло-серого до темно-серого, разнокристаллического, с прослойками глины. Встречаются прослойки и реликты ангидрита глинистого темно-серого.

В скважине №11 в интервале 447-464м встречена гипсово-ангидритовая порода серая с буроватым оттенком, глинистая.

В результате этих работ произведена стратиграфическая признание купола Лебяжинский и определена ширина свода купола - 13км. Глубина залегания кровли гидрохимических осадков составляет 500-570метров в западной части и 310-350м в восточной части.

2.7. Полезные ископаемые

На исследуемой территории были выявлены следующие месторождения и проявления полезных ископаемых:

- горючие ископаемые (нефть, газы горючие);
- каменная соль;
- бор;
- калийные и магнезиальные соли;
- строительные материалы.

Горючие ископаемые. Признаки нефтегазоносности отмечается в широком стратиграфическом диапазоне от гидрохимических осадков до четвертичных отложений. Тайпакское газопроявление расположено на восточном крыле Круглый, в 3км западнее пос. Тайпакский. В скв.23 в мелкозернистых песках апшерона впервые признаки газа были обнаружены на глубине 115м, но мощный выброс его произошел на глубине 210м. газопроявление продолжалось 1,5месяца. Газ бесцветный, с резким запахом сероводорода (Р.Ф. Ролчегурский и др.,1969г).

Кызылжарское газопроявление, находится на северном склоне Тайпакского структурного носа, в центре пос. Тайпакский. При бурении скважин для целей водоснабжения (Ситникова, Белякова7, 1960г) были получены интенсивные газовые выбросы в скв.172 и 201.

В скв.172 на глубине 109м из мелкозернистых песков апшерона произошло выделение газа, которое продолжалось в течение 20 дней. По данным лаборатории СГПК Главгаза СССР, в пробе газа, взятой из скв.172, содержатся следующие компоненты: C_nH_{2n+2} -65%, CO_2 -2,63%, H_2 - 12,22%, O_2 -1,8%, редкие газы - >8,35%. Газовые проявления обнаружены в скважинах пробуренных на южном крыле купола Харькин I и на южном склоне купола Круглый, в 3,5км юго-западнее пос.Сартымак. Прямые признаки были отмечены на куполе Круглый в скважине №40, где интервал 396,5-401м в породах нижнего мела к крыльям структур, свидетельствуют довольно высокое содержание (до2% в гр.гипса) обнаруженное скважине №32 (Жиренов О, Камашев К.,1963г)

К строительным материалам на территории описываемого района могут быть отнесены пески, суглинки, мел, мергели и гипсы. Мел, мергели и гипсы залегают на глубинах 250-500м и практически не могут быть использованы. Пески и суглинки залегают на поверхности и никаких затруднений для эксплуатации не представляют.

Саманные супеси и суглинки, имеет на изучаемой территории повсеместное распространение и их запасы неисчерпаемы . Они разрабатываются местным населением у каждого населенного пункта и используется для приготовления самана, идущего на постройку помещений.

Кирпичные суглинки и пески-отошители,. Хвалынские суглинки используются местной промышленностью также для изготовления кирпича. Известны три разведанных месторождения кирпичных глин: Котельниковское и Тайпакское (Литошко., 1960,1962г.г.).

Пески для силикатных изделий. Эоловые пески, занимающие большие площади в юго-западной части листа М-39-XXVIII могут быть использованы для производства силикатных изделий. Анализ песков, проведенный на соседней территории показал, что они вполне пригодны для производства силикатов. Пески состоят на 97,4% из фракции 0,25-),1мм содержание глин, пыли и ила в пределах 3-5%, солей -0,1%, объемный вес их 1,38г/см³(Магретова и др.,1956г).

Балластные пески. Современные аллювиальные пески, слагающие поймы реки Урал, имеют довольно широкое развитие в долине реки. Эти пески мелкозернистые(фракции от 0,05 до 0,25мм составляют до 80-85%), преимущественно кварцевые, хорошо окатанные. Они мало пригодны для строительных целей, но могут быть использованы в качестве балластного материала.

Глины для бурового раствора. Плотные жирные глины хазарского и хвалынского возрастов обнажаются в долине реки Урал у пос. Калмыково, Харькин, Красные Яры и Еске-Есим пригодны для изготовления глинистого раствора.

Калийные соли. В пределах изучаемоо купола известен целый ряд участков, на которых скважинами были обнаружены карналлиты, сильвиниты и полигалиты. В районе структур Круглый и Лебяжинский среди калийных солей преобладают карналлит. Он чаще всего ассоциирует с галитом, реже с кизеритом и сильвином, иногда с бишофитом. Содержания калия в солях колеблется от долей до 13,11% (скв. 20). Мощность по скважине достигает до 65м (скв.35).

Магниево-натриевые соли на структуре Круглый представлены бишофитом и кизеритом (скв.22), где имеет следующий химсостав в % (инт.555-557,5м) : Mg – 11,05; K-1,94 ; Na-11,7; Ca-0,61; Cl-19,2 ; SO₄ – 43,24 Br – 0, и нерастворимый остаток - 0,57). Эта порода сложена кизеритом, галитом и остальными зернами карналлита и полигалита.

Каменная соль, имеет широкое распространение на куполе и содержит хлористого калия не менее 90%. Залежи каменной соли не оценивались, запасы не подсчитывались.

Бораты. Боратовые породы в сульфатной толще встречены многими скважинами. Они представлены гидроборатом, ашаритом, боратом и реже пинноитом. Рудообразующими являются гидроборат и ашарит. Максимальная мощность кондиционных руд (бортовое содержание принято 3% В₂О₃) составляет 10м (скв.75^а).

В соляной толще бораты были отмечены пятью скважинами, но содержание В₂О₃ в них обычно не превышает 1,0% за исключением скв.9, расположенной близ перешейка, соединяющего Круглый с Лебяжинским. Здесь на интервале 518,0-518,5 и 518,50519,5м содержание В₂О₃ в каменной соли и ангидритовой породе соответственно составляет 12,7 и 1,92%.

2.8.Выводы и рекомендации.

В солевой толще довольно широкое распространение имеют также калийные и калийно-магниево-натриевые соли. Наиболее широким распространением пользуется: карналлит, сильвин, кизерит, бишофит и значительно реже – полигалит и калиборит.

Наиболее высокое содержание калия встречается среди сильвинитовых прослоев, в скважине №44 (Лебяжинский) был встречен прослой кизерит-гидроборат-бишофитовой породы с содержанием магния 11-15% и окиси бора 8,9%.

Из анализа проведенных поисковых работ на структурах Лебяжинский и Круглый можно отметить, что боропоявления повсеместно не имеют практического значения. Широкое распространение среди солей этих структур карналлитов, сильвина, наличие бишофита, позволяет сказать, что исследование на калий и магний может быть перспективным. При этом следует учитывать, что калийные и калийно-магниево-натриевые руды залегают на глубине более 500 метров.

3. Состав, виды, методы и способы работ

Основные методы решения геологических задач:

Проектирование:

- сбор, анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации в рамках, необходимых для обоснования методики и объемов проведения поисково-оценочных работ;
- составление, согласование и утверждение Плана разведки в соответствии с Инструкцией по составлению Планов разведки твердых полезных ископаемых;
- проведение экологической оценки намечаемой деятельности и получение экологического разрешения на воздействие.

Полевые работы:

- рекогносцировочные/ревизионные маршруты; - бурение разведочных колонковых скважин;
- геофизические исследования в скважинах;
- геологическое сопровождение;
- отбор и обработка рядовых и технологических проб;
- гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания; - топографо-геодезические работы.

Лабораторные работы:

- химические и спектральные анализы рядовых проб;
- изучение вещественного состава, качественных и количественных характеристик полезного ископаемого;
- технологические исследования;

Камеральные работы:

- разработка ТЭО промышленных кондиций и их утверждение;
- составление отчета с подсчетом запасов в соответствии с кодексом KazRC.

Ожидаемые результаты работ.

3.1. Проектирование

Проектирование состоит из изучения опубликованной и фондовой литературы, обобщения геолого-геофизических и геохимических данных исторических отчетов; составления текста объяснительной записки проекта с описанием геологического строения, условий работ с обоснованием видов, объемов и методов производства проектируемых геологоразведочных работ, составления табличных и графических приложений, расчетов стоимости проектируемых работ и затрат.

Для адаптации и корректировки проектно-сметной документации в условиях полевого проведения запроектированных работ (перенос проекта в натуру), с целью уточнения их местонахождения и оптимизации затрат, по необходимости, будет продолжен сбор фондовых и опубликованных материалов по объекту. Изучению подлежат отчеты по геолого-съёмочным, поисковым и геологоразведочным работам различных масштабов, тематические работы по стратиграфии, магматизму, тектонике региона и района работ, региональные геофизические работы, не охваченных проектированием.

Сбор информации планируется производить посредством получения разрешения для работы в республиканском геологическом фонде (Национальная геологическая служба) и в территориальном геологическом фонде РГУ МД «Запказнедра» с целью возможности осуществления выкопировок необходимой геолого-геофизической информации предыдущих лет, которая имеется по объекту и будет использована при проектировании и непосредственном выполнении работ.

По опыту, затраты времени на этот вид работ составят – 1 – 1,5 месяца на один геологический объект.

3.2. Полевые работы

3.2.1. Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты предусматриваются для ознакомления с территорией района работ, ознакомление с геологическими, геоморфологическими, гидрогеологическими, инженерно-геологическими и географо-экономическими особенностями территории участка работ.

Маршруты будут проводиться пешком и/или на автотранспорте в зависимости от проходимости территории. В процессе маршрутов будет вестись полевая документация, фотографирование, осуществляться отбор образцов. Основным объектом отбора образцов на данной площади является карстовая зона на севере участка, где обнажаются породы сульфатной толщи – гипс-глинистые образования.

Всего предусмотрен отбор 5 образцов.

Направление маршрутов - в основном вкост главных структур проектной площади. Маршруты предусмотрены, как на территории района работ, так и за его пределами. Объем рекогносцировочных маршрутных исследований, в количестве 500 п. км и будут выполнены в первый год работ.

В процессе рекогносцировки предварительно будут определены подъездные пути для автотранспорта и спецтехники, намечены места для полевого лагеря с учетом соблюдения правил техники безопасности и другие организационные вопросы.

3.2.2. Буровые работы

Основные технологические параметры планируемых работ:

- бурение скважин - 13 скважин;
- диаметр колонкового бурения – не менее HQ (63,5 мм);
- проектная глубина скважины – не менее 800 метров;
- выход керна в интервале с отбором керна – не менее 95%, расслоение и разрушение керна не допускается;

- интервал бурение с отбором керна (12 скважин)– примерно с 300 метров и определяется индивидуально для каждой скважины по геологическим условиям с согласования представителя Заказчика или его консультанта;

- одна скважина с отбором керна с глубины 40м до 300м;

- вертикальность скважин – отклонение не более 1,5 метров по горизонтальной проекции, отсутствие взаимодействия с дублируемой скважиной;

-срок выполнения буровых работ – до 31.12.2026 года.

Площадка бурения на 1 скважину составляет 20 м². Общий объем площадок бурения – 280м². Формирование площадок для бурения, связана с выполнением землеустроительных работ, что приводит к незначительному изменению дневной поверхности.

Буровые работы проводятся в течение одного года. Остальное время выполняется камеральные работы.

Бурение скважины сплошным забоем без отбора керна будет производится буровыми установками роторного бурения.

Забурка скважины сплошным забоем диаметром 295 мм без отбора керна до глубины ~ 40м.

Оборудование скважины кондуктором обсадными тубами диаметром 245 мм до глубины 40м;

Затрубное цементирование кондуктора снизу-вверх до поверхности и башмака обсадки.

Бурение скважины без отбора керна в интервале ~ 40 ~ 300 м;

Оборудование скважины технической обсадной колонной на глубину ~ 300м;

Затрубное цементирование обсадной колонны снизу-вверх до поверхности (между кондуктором и технической колонной) и башмака обсадки.

Для избежания отклонения (искривления) ствола скважины бурение будет осуществляться жесткой компоновкой бурового снаряда в компоновке с двумя УБТ (утяжеленные бурильные трубы).

Колонковое бурение. Минимальное требование к буровой установке по мощности для высокоскоростного колонкового бурения на твердые полезные ископаемые на глубину не менее 800 метров с использованием для отбора керна колонковых снарядов с быстросъёмным керноприемником (ССК).

Буровой раствор – строго и с постоянным контролем качества. Буровой раствор – должен обеспечивать безопасное и безаварийное бурение в различных горно-геологических условиях. Основные функции: вынос шлама на поверхность, предотвращение обрушения стенок скважин, охлаждение и смазывание буровой колонны;

Комплекс геофизических работ включает:

- измерение естественного гамма-излучения;

- измерение диаметра скважины;

- определение магнитного азимута не реже чем через каждые 0,5 м в скважине;

- гамма-гамма каротаж (плотность);

- нейтронный гамма-каротаж;

- измерение удельного сопротивления; акустический телекаротаж; непрерывное измерение температуры и инклинометрия);

Включают одновременно и комплекс работ по геологическому сопровождению и отбору проб.

3.2.2.1. Особые требования к разведочному бурению на калийных месторождениях

Цель разведочного бурения калийного месторождения – получить из буровой скважины однозначную и недвусмысленную информацию о геологии и минералогии месторождения как основу для создания модели месторождения. Модель месторождения является основой для всего технического проектирования, а также для экономической оценки проекта, поэтому разведочное бурение должно предоставить информацию о следующих параметрах:

1. Глубина залегания, мощность горизонтов калийных солей и распределение ценного компонента в них на исследуемой площади для разработки новой модели или оценки точности уже созданной модели.

2. Общее литостратиграфическое строение, минеральный состав и распределение различных калийсодержащих минералов в пределах отдельных калийных горизонтов.

3. Гидрогеологические условия над соляными породами и наличие гидрогеологических барьеров в покрывающих и подстилающих породах калийных горизонтов.

Каждая скважина, пройденная с поверхности на месторождении калийных солей, повреждает естественную гидрогеологическую защитную толщу (ГЗТ) калийного месторождения. ГЗТ защищала хорошо растворимые калийсодержащие минералы от воздействия ненасыщенных рассолов в покрывающих породах на протяжении геологических периодов. Она же должна будет выполнять эту функцию и на последующем этапе добычи, чтобы предотвратить затопление горных выработок. Поскольку солевые минералы хорошо растворимы в ненасыщенном растворе сверху, любой индуцированный поток жидкости к отверстиям шахты будет стремиться увеличить диаметр пути жидкости, что обычно приводит к полной потере горной выработки из-за неконтролируемого затопления. По этой причине вокруг каждой разведочной скважины, повреждающей ГЗТ, необходимо оставлять предохранительный целик, в пределах которого очистная выемка не допускается, чтобы обеспечить безопасность ведения горных работ. Оставление предохранительных целиков (1) уменьшают объем извлекаемых промышленных запасов и (2) усложняет планирование горных работ. Из этого вытекает еще одно требование:

4. Минимизация количества разведочных скважин, бурение которых осуществляется с поверхности с нарушением ГЗТ.

Первое требование подразумевает, что процесс бурения (бурение с отбором керна) и геофизические исследования скважин (скважинная геофизика) должны выполняться таким образом, чтобы можно было четко определить положение и траекторию скважины, а также глубину залегания и мощность участков толщи, содержащих калийную соль. Эта информация является основой для разработки или верификации геологической модели месторождения.

Второе требование заключается в том, что бурение с отбором керна должно выполняться таким образом, чтобы керновый материал, полученный в результате бурения скважин, был репрезентативным для калийных горизонтов. Керна не должны иметь признаков растворения, поскольку преимущественное растворение одного или нескольких минералов означает, что анализ пробы на этом участке не является на 100% репрезентативным для материала месторождения. При слишком интенсивном растворении не всегда удастся достаточно хорошо изучить минералогический состав месторождения, чтобы выбрать оптимальную концепцию добычи и переработки для проекта. Поскольку предварительная оценка исторических скважин указывает на возможность присутствия значительного количества карналлита, необходимо обеспечить сохранность этого минерала в буровом керне и вдоль стенок скважин.

Третий пункт требует, чтобы была детально исследована не только соляной интервал разведочной скважины, но и слой над залежью соли – с помощью адекватного геофизического каротажа, чтобы иметь представление о положении водоносных горизонтов и водоупорных пластов над соляным интервалом.

Из четвертого требования следует, что из каждой разведочной скважины необходимо получить как можно больше информации. В связи с этим имеет смысл не располагать разведочные скважины по фиксированной сетке, а размещать отдельные разведочные скважины в исследуемой зоне таким образом, чтобы местоположение максимально увеличивало возможность подтвердить или опровергнуть существующую модель. Также представляется целесообразным отбор кернового материала для дальнейших исследований из разведочных скважин, с тем чтобы не бурить дополнительные скважины для получения требуемого кернового материала для проведения этих исследований. По этой причине может возникнуть необходимость отбора образцов керна большего диаметра (HQ (65 mm) или PQ (85mm)) из некоторых скважин для выполнения геомеханических исследований. Для образцов, отобранных для проведения геомеханических исследований, важно, чтобы фактическая ориентация залегания пластов была приблизительно перпендикулярна оси керна, однако если это не так, то все же есть шанс получить подходящие образцы с несколько менее благоприятной ориентацией механически эффективной

структуры слоя из более крупных образцов. В связи с этим для проведения геомеханических исследований более предпочтительны керны диаметром HQ.

Чтобы избежать попадания стволов новых буровых скважин в пробуренные ранее скважины, их бурение следует выполнить на расстоянии 3 м от существующей скважины, но в пределах круга радиусом 6 м от указанных координат.

Бурение 12 скважин выполняется на глубину 800 м и одной скважины до 300м.

3.2.2.2. Буровые станки и режим бурения.

Для производства буровых работ используются буровые станки марки CDH-1600 и Christensen CS3001 или им аналогичные.

Режим работы в две смены по 11 часов каждая, без выходных дней. Расход дизельного топлива у станков CDH-1600 и Christensen CS3001 составляет 15л/час. В сутки станки работают в две смены по 11 часов. Общий объем бурения составляет 9 900 п.м., в т.ч. 12 скважин – 800 п.м. и 13-я скважина – 300 п.м. 12 скважин проходится до глубины 300м без отбора керна – только шлам. Остальные 500м с отбором керна. 13-я скважина с отбором пробы до глубины 300м. 4 буровых станка, в том числе Christensen CS3001 и CDH-1600 или аналогичными.

Буровая документация по условиям проходки, составляемая бурильщиками, должна пополняться каждый день и предоставляться инженер-геологу для тщательного изучения. Буровая документация должна включать следующее:

- номер скважины и сведения о ее местоположении;
- глубина скважины на начало и конец смены;
- подробности бурового рейса:
 - глубины: проверяется инженер-геологом;
 - извлечение: проверяется инженер-геологом.
- обсадные трубы: глубина и размер;
- возврат промывочной жидкости;
- условия бурения;
- скорости бурения;
- фильтрация (водоотдача):
 - глубина;
 - количество;
 - цветовые изменения.
- трещины и полости – когда буровой снаряд резко проваливается и т. д.
- уровни воды в скважине на начало и конец каждой смены и остаточный уровень воды по завершению проходки скважины.

3.2.2.3. Метод бурения и диаметр керна

Существует 2 основных метода получения керна из разведочной скважины:

- отбор керна с помощью обычного керноприемника,
- отбор керна методом ударно-канатного бурения.

Обычный керноприемник с буровой коронкой для отбора керна расположен в начале буровой штанги и опускается в скважину. После установки всей буровой штанги керноприемник устанавливается в самой глубокой точке скважины, а буровая коронка прижимается к породе. Керна выбуриваются до тех пор, пока керноприемник не будет полностью заполнен. Затем необходимо извлечь буровую штангу, удалить керна из керноприемника и повторить процедуру. Хотя возможно также соединить несколько керноприемников и таким образом сократить количество операций по монтажу и демонтажу буровой штанги, однако непрерывное выбуривание керна с помощью обычного керноприемника является довольно трудоемким методом и не рекомендуется для данного проекта.

При ударно-канатном бурении на конце буровой штанги находится керноприемная труба с буровой коронкой. Внутри трубы выше буровой коронки расположен внутренний керноприемник, который можно поднимать вверх с помощью каната. Когда в самой глубокой точке скважины

будет выбурено достаточное количество керна, чтобы полностью заполнить внутренний керноприемник (обычно длиной от 1 до 3 м), внутренний керноприемник поднимают вверх вместе с керном. На поверхности керн извлекается из внутреннего керноприемника, затем внутренний керноприемник снова опускается при помощи каната. В самой глубокой точке скважины внутренний керноприемник фиксируется в керноприемной трубе, и процесс отбора керна продолжается. Для того чтобы внутренний керноприемник можно было перемещать вверх и вниз в буровой штангу, требуется специальная буровая штанга с гладкими внутренними стенками и достаточно большим внутренним диаметром. При использовании данного метода не требуется демонтировать/извлекать всю буровую штангу, при помощи каната перемещается вверх и вниз только внутренний керноприемник, что позволяет значительно экономить время при непрерывном извлечении керна, в связи с чем этот метод рекомендуется для данного проекта.

Для каждого размера керноприемника требуется буровая штанга соответствующего диаметра, в большинстве случаев используются стандартные размеры:

- Система BQ с диаметром керна 36,5 мм. При очень малом диаметре из керна калийной соли невозможно получить репрезентативные пробы путем деления керна пополам (материал распадается на множество мелких фрагментов), что не позволяет использовать их ни в качестве образца для химического анализа, ни в качестве контрольного образца, в связи с чем использование диаметра керна BQ не рекомендуется.
- Система NQ с диаметром керна 47,5 мм и диаметром буровой скважины 75,7 мм. При таком диаметре скважины не могут быть выполнены все минимально необходимые геофизические исследования скважины на месте (4.4), поэтому использование диаметра керна NQ не рекомендуется.
- Система HQ с диаметром керна 63,5 мм и диаметром скважины 96 мм. Система с диаметром керна HQ рекомендуется лишь для ограниченного использования для участков скважины примерно ниже глубины 600 м, поскольку керн диаметром HQ невозможно оптимально использовать для геомеханических исследований. Система HQ также может быть использована в скважинах, где ожидается крутое падение пластов, поскольку такой керновый материал не подходит для геомеханических исследований.
- Система RQ с диаметром керна 85 мм и диаметром скважины 122,6 мм. Система с диаметром керна RQ рекомендуется для скважин, в которых керновый материал также будет использоваться для отбора проб для геомеханических исследований.

3.2.2.4. Крепление скважин и минимальные требования к буровой установке

Основная цель крепления скважины при разведке калийных месторождений предотвращение попадания ненасыщенного раствора в контур циркуляции бурового раствора при бурении соляных пород. Для этого необходимо отделить участок соляной породы от налегающих пород путем установки обсадной колонны над соляным интервалом цементирования пространства между обсадной колонной и буровой скважиной. Для обеспечения хорошей герметичности необходимо пробурить около 10 м в соляной части, спустить обсадную колонну примерно на 0,5 м от забоя скважины и зацементировать обсадную колонну от забоя до поверхности с помощью жгутового или тампонажного цементирования. Таким образом, часть скважины на участке налегающих пород эффективно изолируется от соляной части и предотвращается любое взаимодействие между водоносными горизонтами в налегающих породах. Используемый цемент должен соответствовать классу G по стандарту API, (устойчивый к SO_4 , так как в породе присутствуют гипс и ангидрит), его следует смешать с концентрированным раствором NaCl для предотвращения растворения каменной соли забое скважины рассолом, содержащимся в цементном растворе.

Кроме того, в верхней части скважины устанавливается защитная колонна, которая предназначена для предотвращения обрушения стенок скважины в неупрочненных породах вблизи поверхности или для предотвращения вымывания скважины под буровой установкой. Минимальное требование к буровой установке заключается в том, что с ее помощью необходимо обеспечить возможность бурения на глубину не менее 800 м с отбором керна.

3.2.2.5. Состав бурового раствора

При приготовлении готового к бурению бурового раствора необходимо обеспечить поддержание его состава в достигнутых концентрациях в процессе бурения. Для этого необходимо организовать процесс бурения таким образом, чтобы исключить возможность разбавления бурового раствора рассолом меньшей концентрации или водой. Для этого необходимо (1) создать замкнутый контур циркуляции бурового раствора на поверхности, предотвращающий разбавление раствора возможными грунтовыми водами и (2) выполнить обсадку скважины выше интервала соляных пород, чтобы предотвратить попадание ненасыщенного рассола в систему бурового раствора при бурении с использованием концентрированного раствора $MgCl_2$ или бурового раствора на масляной основе.

Для условий данного проекта, когда ожидается наличие только карналлита и нет признаков присутствия более растворимых минералов – бишофита и тахигидрита, необходимо использовать буровой раствор на водной основе. Рецептúra высококонцентрированного бурового раствора на основе $MgCl_2$, который при температуре пласта $25^{\circ}C$ находится в равновесном состоянии с карналлитом, представлена ниже (на 1 м^3 бурового раствора):

400 л пресной воды

20 - 25 кг крахмала

15 кг ксантана

200 г оксида магния

40 кг $NaCl$

80 кг KCl

720 кг бишофита ($MgCl_2 \times (H_2O)_6$)

Для правильного смешивания всех компонентов и получения нужной концентрации соли все компоненты следует добавлять в указанном порядке. На буровой площадке должно быть подходящее оборудование, позволяющее тщательно перемешать большое количество твердых веществ с ограниченным объемом жидкости. Плотность готового бурового раствора должна составлять $1,28\text{ г/см}^3$. Если такая плотность не достигнута, следует добавить дополнительное количество бишофита (мешками или порциями по 25 кг).

Поскольку нельзя гарантировать, что разделение налегающих и соляных пород на 100% надежно или что в пределах соляного массива не имеется линз/каверн с рассолами более низкой концентрации $MgCl_2$, чем в буровом растворе, необходимо регулярно (не реже чем каждые 2 часа) контролировать состав бурового раствора. Значительное увеличение плотности бурового раствора будет свидетельствовать о наличии более легкорастворимых минералов, чем карналлит. Поверхность извлекаемых кернов будет размытой вследствие растворения. Исправить это невозможно, и не следует добавлять никаких добавок для снижения плотности раствора. При снижении плотности бурового раствора необходимо проверить наличие утечек в системе бурового раствора, на что указывают следы растворения на поверхности кернов. Следует проверить, происходит ли утечка на поверхности или нет, и, если возможно, предотвратить дальнейшую утечку. В случае если утечка происходит не на поверхности, это означает, что цементирование скважины не обеспечивает ее герметичность.

В этом случае необходимо регулярно добавлять бишофит в буровой раствор перед его закачкой в скважину, с тем чтобы снова повысить концентрацию $MgCl_2$ и достичь минимальной плотности $1,28\text{ г/см}^3$ без наличия твердых частиц в суспензии.

После циркуляции в скважине бурового раствора необходимо предусмотреть его сбор и очистку на поверхности. Требуется использовать закрытую систему емкостей для бурового раствора или устье буровой скважины с системой резервуаров и насосов с центрифугой и сланцевым шейкером для отделения грубого шлама и мелких частиц от раствора. При расположении резервуаров бурового раствора, выкопанных на поверхности земли, они должны быть облицованы таким образом, чтобы ненасыщенные грунтовые воды не могли в них проникнуть, а буровой раствор с высоким содержанием соли не вышел за пределы резервуара и не мог загрязнить грунтовые воды. Для этого необходимо облицовывать резервуары полиэтиленом высокой плотности, который должен быть герметично изолирован для предотвращения утечки или инфильтрации. Выкладывание

стенок и дна резервуаров перекрывающимися тонкими листами ПВХ будет недостаточным. В качестве альтернативы можно использовать закрытую систему промывочных резервуаров или промывочных бассейнов.

Для налегающих пород рекомендуется использовать высоковязкий и относительно плотный ($1,2 \text{ г/см}^3$) раствор на основе бентонита без добавления солей для стабилизации ствола скважины при бурении и геофизическом каротаже налегающих пород.

На участке работ будет пробурена скважина с водозабором для обеспечения технической водой и создано насосно-смесительный узел для обеспечения высокой скорости приготовления кондиционного бурового раствора с приборами определения параметров приготавливаемого бурового раствора. А также у инженера технолога по бурению на участке работ будет лаборатория для полевого анализа бурового раствора, чтобы постоянно контролировать параметры бурового раствора на скважине.

3.2.2.6. Программа геофизических исследований.

Программа геофизических исследований в скважинах (ГИС) включает:

- разрез налегающих пород на глубине от ~40 м до ~350 м, где интерес представляет наличие или отсутствие потенциальных водоносных горизонтов и водоупорных пластов, глубина залегания и мощность, а также литология различных пород. Особый интерес представляет информация о мощности и составе пород надсоляной толщи;
- соляной интервал на глубине от ~350 м до ~800 м, где интерес представляет литологический и минералогический состав различных типов пород соляной толщи.

Комплекс измерений для обоих участков скважины следующий:

Для участка в налегающих породах:

- измерение естественного гамма-излучения;
- измерение диаметра скважины(кавернометрия);
- инклинометрия будет проводится перед посадкой кондуктора на 40м и технической обсадной колонны на 350м (определение магнитного азимута и угла наклона) не реже чем через каждые 0,5 м в скважине;
- гамма-гамма каротаж (литоплотностной);
- нейтронный гамма-каротаж;
- измерение удельного сопротивления (резистивиметрия);
- каротаж потенциалов собственной поляризации и сопротивления;
- термометрия;
- акустическая цементометрия (АКЦ) для контроля цементирования затрубного пространства

Для соляного интервала:

- измерение естественного гамма-излучения;
- измерение диаметра скважины (кавернометрия);
- инклинометрия будет проводится промежуточные замеры гироскопическим инклинометром через 50-100м и окончательное в конце проектной глубины скважины (определение магнитного азимута и угла наклона) не реже чем через каждые 0,5 м в скважине;
- гамма-гамма каротаж (литоплотностной);
- нейтронный гамма-каротаж;
- измерение удельного сопротивления (резистивиметрия);
- каротаж потенциалов собственной поляризации и сопротивления;
- акустический сканер/телевьюер;
- акустический каротаж;
- термометрия (непрерывное измерение температуры).

Измерения должны быть выполнены с помощью калиброванного оборудования, а все необходимые поправки к данным должны выполняться опытным геофизиком.

Необходимо предоставить Заказчику технические паспорта на используемое оборудование и процедуры корректировки заблаговременно до начала первых измерений.

3.2.2.7. Ликвидация скважины

После завершения разведочного бурения, проведения последующих геофизических исследований и получения данных высокого качества необходимо принять решение, будет ли скважина ликвидирована или оставлена открытой, чтобы впоследствии бурить ее на большую глубину. В последнем случае скважину оставляют заполненной буровым раствором и просто закрывают крышкой. Для ликвидации скважины необходимо:

- заполнить цементом открытый участок скважины и около 10 м внутри обсадной колонны над налегающими породами,
- заполнить оставшуюся часть колонны соляной породной мелочью или песком, а последние 5 метров – снова цементом

Для обеспечения высокого качества герметизации скважины над участком каменной соли интервал соляных пород должен быть заполнен цементом класса G по стандарту API, смешанным с солевым раствором. Количество закачиваемого цемента должно составлять не более 1 м³, а перерыв между закачками должен составлять не менее 24 часов, чтобы цемент успел затвердеть. Объем закачиваемой порции цементного раствора должен быть небольшим, так как в случае присутствия карналлита на данном участке при контакте с ним MgCl₂ может перейти в цементный раствор, что приведет к снижению качества цемента при использовании больших объемов цементного раствора. После заполнения открытого участка ствола скважины и участка обсадной колонны над налегающими породами оставшуюся часть обсадной колонны заполняют сыпучими материалами. Последние несколько метров скважины необходимо зацементировать, для чего можно использовать обычный цемент.

После заполнения скважины необходимо изготовить маркер из цемента и металла с названием и номером скважины, координатами скважины и указанием системы координат.

3.2.2.8. Концепция отбора, хранения и разделения проб

Поскольку минерал карналлит, который может присутствовать в керне, является гигроскопичным и, поглощая H₂O из окружающего воздуха, может растворяться, керны необходимо герметично упаковать, как только материал будет извлечен из керноприемника на поверхность. Чтобы свести к минимуму возможность изменения материала керна, необходимо придерживаться следующей процедуры обращения с керном, геомеханического/геотехнического и геологического описания керна, а также процедуры отбора проб керна, которая представлена ниже.

После подъема керноприемника на поверхность из него отбирается керн. Для каждого керноприемника составляется протокол с указанием интервала глубин, пробуренных по данным оператора буровой установки, измеренной длины керна, извлеченного из керноприемника, а также количества и общей длины отрезков керна длиной более 10 см по всей измеренной длине керна. Если предположить, что керновые ящики для керна PQ, имеют длину 1 м, то керн разбивается на секции длиной не более 97 см. Отрезки керна длиной 97 см. упаковываются в пакет, который герметично запаивается сверху и снизу, чтобы предотвратить циркуляцию воздуха вдоль керна. Верх керна отмечается стрелкой, а глубина верхней и нижней части керна пишется на этикетке перманентным маркером.

Затем упакованный в пакет керн укладывается в отсек керноприемника в последовательном порядке, причем вершина керна всегда должна быть направлена в одну и ту же сторону. Благодаря разнице в 3 см между длиной кернового ящика и длиной отрезков керна, керны помещаются в ящик даже с дополнительным пакетом. На основании протокола рассчитывается общее извлечение керна (измеренная длина/выбуренная длина *100 %, а также индекс качества породы (RQD) (суммарная длина секций более 10 см/измеренная длина *100 %). Если извлечение составляет менее 95 %, следует предположить, что нижняя часть выбуренного керна осталась в скважине, и предупредить бурильщика, что следующий участок керна должен быть выбурен не на полную длину керноприемника, а на стандартную длину керноприемника за вычетом участка, отсутствующего в последнем керноприемнике, чтобы избежать переполнения следующего керноприемника и деформации кернового материала. В этом случае извлечение керна может быть >100 %.

Керны последующих интервалов последовательно укладывается в отсеки керновых ящиков с маркировкой, указывающей верх и низ измеренного участка керна между интервалами. В этом случае в отсеке кернового ящика будут выложены 2 отрезка кернов. Если в отсеке остается менее 25 см для верхней части кернов следующего интервала, используется новый отсек.

Когда керновый ящик заполнен, на него наносится следующая маркировка:

- глубина верхней части первого отрезка керна в первом отсеке,
- глубина нижней части отрезка керна в первом отсеке (равна),
- глубина верхней части отрезка керна во втором отсеке,
- глубина нижней части отрезка керна во втором отсеке (равна),
- глубина верхней части отрезка керна в третьем отсеке,
- глубина нижней части отрезка керна в третьем отсеке.

Когда ящик заполнен, его закрывают крышкой. На крышку наносят следующую маркировку:

- номер скважины,
- номер кернового ящика,
- глубина верхней части керна в первом отсеке,
- глубина нижней части керна во втором отсеке.

Та же информация размещается на лицевой стороне керновых ящиков, поэтому определенный ящик можно легко идентифицировать даже при штабелировании большого количества ящиков. Необходимо следить за тем, чтобы ящики с кернами были уложены в последовательном порядке. Информация по каждому ящику также должна быть зафиксирована в протоколе. В конце смены все полные ящики с кернами передаются в лабораторию. Для упаковки кернов используются полиэтиленовый пакет в виде пленочного рукава и аппарат для запаивания пленки (Рис. 5). Для кернов PQ требуется пленочный рукав диаметром не менее 30 см (ширина 15 см), для кернов HQ – диаметром не менее 24 см (ширина 12 см). Поскольку после распаковки керна для предварительного описания, детального описания калийноносного разреза и отбора проб керн необходимо переупаковать и для длительного хранения поместить в двойные пакеты, требуется достаточный запас упаковочных материалов. Полиэтилен также может быть использован для изготовления пакетов для образцов различных типов.



Рис. 5. Пленочный рукав (слева) и аппарат для запаивания пленки (справа) для упаковки кернов и проб

В лаборатории в дневное время необходимо начать предварительное описание керна, начиная с вершины разреза, включая фотодокументацию. Для фотодокументации весь керн в ящике распаковывается и фотографируется сверху. На фотографии с ящиками есть надпись с номером скважины, номером ящика, интервалом глубин, присутствующим в ящике, масштабом (предпочтительно 1 м, разделенный на блоки по 1 см) и цветной карточкой. Для обеспечения стабильного качества рекомендуется фотографировать ящики в помещении при постоянном освещении и в стандартной среде, чтобы масштаб фотографий всегда был сопоставим. Чтобы внутренняя структура керна была видна, рекомендуется также фотографировать керны вне ящиков перед адекватным источником света, чтобы можно было задокументировать внутреннюю структуру керна.

После фотосъемки описание керна начинается с его верхней части. Для описания керна, керна делится на «однородные» участки с похожей структурой, текстурой и минералогическим составом. Для каждого однородного участка должна быть дана оценка того, какие минералы присутствуют, размер и форма различных кристаллов, возможная форма, предпочтительная ориентация кристаллов, а также типичный комплекс различных минералов, вместе с описанием границы с вышележащим и нижележащим участком. Это не обязательно означает, что описывается каждый миллиметровый пласт, так как в этом случае интервалы могут быть сгруппированы в однородный разрез, состоящий из неравномерной прослойки слоев каменной соли (толщиной от 2 до 5 см) и слоя, богатого нерастворимым материалом (толщиной от <1 мм до 3 мм). Когда описание интервала керна закончено, его снова упаковывают в пленку со стрелкой, обозначающей верхнюю часть, верхнюю и нижнюю глубину участка керна, и укладывают обратно в кернавый ящик.

После завершения предварительного описания керна и получения результатов геофизического каротажа соляного интервала можно приступить к детальному описанию керна калиевого разреза и отбору проб для:

- проведения анализа (половина керна),
- геомеханических испытаний (целый керна).

По данным естественного гамма-каротажа можно определить участки керна, содержащие достаточное количество калийсодержащих минералов, которые могут быть использованы для отбора проб. Ящики с керна, содержащие эти отрезки, будут доставлены из хранилища, и для каждого отрезка просмотрит и адаптирует предварительное описание керна. Геолог определит, является ли основной калийсодержащий минерал сильвинитом, карналлитом, полигалитом или каким-либо другим. Исходя из предположения, что целью проекта является производство МОР путем флотации сильвина, участки, определенные как сильвинитсодержащие, будут разделены на образцы. На первом этапе определяются образцы в виде сплошных керна для проведения геомеханического анализа. Длина этих образцов, как из каменной соли, так и из калийной породы, должна составлять ок. 25 см, по минералогическому составу и строению они должны быть как можно более однородными. В разрезах каменной соли выше и ниже сильвинитсодержащих горизонтов также будут отобраны аналогичные образцы для геомеханического анализа. На втором этапе определяются интервалы отбора проб на каждом участке, содержащем калийную соль. Длина интервала для отбора проб должна составлять от 0,5 до 1,5 м, по всей длине интервала необходим относительно постоянный минералогический состав, что устанавливается по результатам геофизических исследований скважин и описания керна. На каждом калийсодержащем участке также отбирается проба слабоминерализованного материала длиной 1 м выше и ниже этого участка. Каждому отобранному образцу присваивается уникальное обозначение/идентификатор (последовательный номер или комбинация обозначения скважины и последовательного номера).

Образцы для геомеханического анализа отбираются преимущественно из однородных участков, поэтому можно утверждать, опираясь на данные геофизического каротажа, что средневзвешенные по длине образцы с обеих сторон этого образца дают разумную оценку состава образца. Чтобы свести к минимуму количество пробелов в списке анализов, планируется провести анализ образцов, полученных в ходе геомеханического анализа, после завершения этого анализа.

После маркировки интервалов отбора проб на калийсодержащем участке создается перечень проб для данного участка. В перечне также указывается цель отбора проб (химико-минералогический анализ, геомеханические исследования, другие цели). Сначала отбираются сплошные образцы керна для проведения геомеханического анализа. Измерение глубины залегания верхнего и нижнего края пробы в скважине с последующим внесением в перечень под соответствующим идентификационным номером выполняется только в процессе отбора пробы, т.к. обычно в ходе пробоотбора возможны незначительные смещения заданных границ интервала. После отбора пробы материал герметично запечатывается в полиэтиленовый пакет. Уникальный идентификатор пробы наносится на полиэтиленовом пакете перманентным маркером и на этикетке ручкой или перманентным маркером. Затем пакет с пробой и этикеткой запечатывается во второй

полиэтиленовый пакет. В случае использования половины керна для химико-минералогического анализа (см. ниже) оставшаяся половина запечатывается обратно в полиэтиленовый пакет с правильным расположением частей и в правильной ориентации и помещается обратно в керновый ящик. При использовании в качестве пробы цельного керна идентификационный номер, интервал отбора и назначение пробы наносится перманентным маркером на деревянный брусок или предмет из твердого пластика и помещается во второй пакет вместо секции с половиной керна. Для химико-минералогического анализа необходимо отобрать репрезентативные образцы керна. Ранее в советское время применялся метод получения репрезентативных проб путем сверления отверстия малого диаметра через центр керна. Данный метод применим в образцах горной породы с почти горизонтальным залеганием и с относительно мелкокристаллическими минералами калийной соли.

Если строение пласта значительно отклоняется от горизонтального залегания или минералы калийной соли крупнокристаллические, то даже незначительное отклонение траектории бурения может привести к значительно отличающимся результатам. За последнее десятилетие общей практикой стал забор в качестве образца либо четверти, либо половины керна, в зависимости от размера керна и строения соляной породы. При размерах кристаллов, наблюдаемых в некоторых фрагментах керна месторождения с размерами кристаллов до нескольких см, рекомендуется использовать для анализа половину керна. Если пласты в соляных породах залегают не перпендикулярно оси керна, то получить репрезентативные пробы можно только путем разрезания керна пополам перпендикулярно строению пластов вдоль оси керна (см. Рис. 6). Это единственный способ обеспечить максимальное сходство обеих половин и репрезентативность лабораторной пробы для данного участка керна.

Чтобы предотвратить реакцию солевых минералов с водой, керн необходимо вырезать на сухую или с маслом. Чтобы в процессе распиливания керн не распадался на отдельные сегменты, необходимо упаковать его в прочную металлическую коробку с прорезью для полотна пилы, которая плотно прилегает к керну во время распиливания. В случае если плохо закрепленный керн во время распиливания распадется на отдельные куски, то получить репрезентативную пробу будет уже невозможно. Относительно небольшие фрагменты керна, оставшиеся в качестве контрольных образцов материала, затрудняют последующее исследование керна или подтверждение проведенного ранее описания керна.

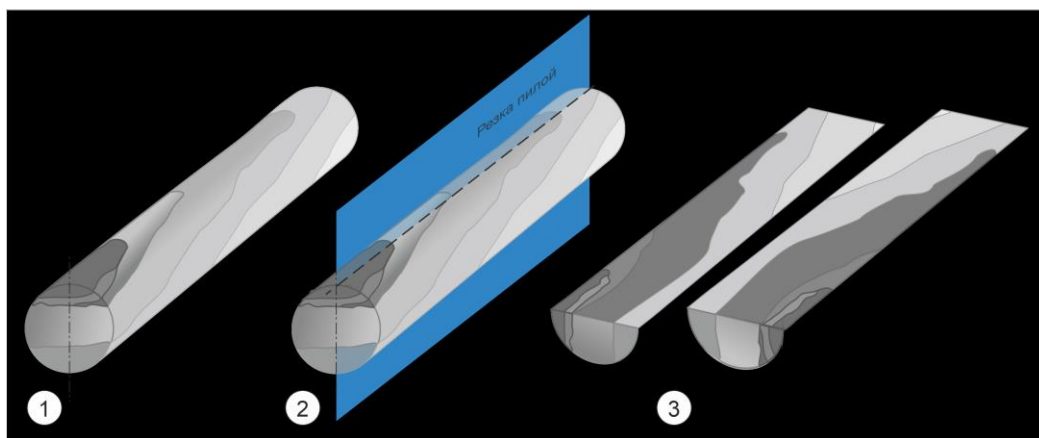


Рис. 6. Общая схема отбора керна с участка залегания пластов под большим углом к оси керна

Обращение с керном.

Качество данных документирования в значительной степени зависит от обращения с керном. Необходимо сделать все возможное для обеспечения бережного обращения с керном чтобы свести к минимуму его повреждения при работе с ним.

Керноотборник следует держать горизонтально, а керн извлекать в керновый ящик под напором непрерывно подаваемой воды. Выбивание керна молотком допустимо лишь при крайней

необходимости. При извлечении керна из керноотборника и помещении его в керновый ящик, особое внимание следует уделить обеспечению правильной последовательности и ориентации («верх-низ») проб керна в ящике.

Если не удалось извлечь керн, следует оставить пустой прогон в лотке длиной равной длине не извлечённого керна.

Следует предоставить инженер-геологу возможность беспрепятственного первичного документирования керна. То есть инженер-геолог ориентирует керн, маркирует все открытые и естественные трещины, определяет выход керна и RQD (показатель качества (нарушенности пород), а уже после этого разрешает бурильщикам поместить керн в керновый ящик.

Это позволит легко отличить все дальнейшие повреждения керна, полученные при его перемещении из разъёмного керноотборника в керновый ящик от открытых и естественных трещин, которые были видны уже в керноотборнике и сразу отмечены (промаркированы).

Следует проинструктировать бурильщиков, чтобы они отмечали красным маркером все механические трещины, образовавшиеся при ломке керна для размещения его в керновом ящике. Совершенно очевидна необходимость постоянного присутствия контролирующего инженера-геолога на буровой в ходе всего периода проходки скважины, иначе повреждения керна при обращении с ним в процессе проходки останутся неотмеченными.

3.2.3. Геологическое сопровождение

До начала бурения на каждую скважину заводятся следующие документы:

- акт заложения скважины;
- журнал документации скважины;
- акт замера искривления (при необходимости);
- акт контрольного замера глубины скважины;
- акт закрытия скважины.

Геологическая документация поисковых скважин будет осуществляться путем систематического ведения журналов документации скважин.

3.2.4. Отбор и обработка рядовых и технологических проб

В целях качественной и количественной характеристики физических, химических, вещественных (минеральных) и технологических свойств руд, планом разведки предусматриваются комплекс опробования. Предусмотрено опробование обнажений коренных пород и керна поисковых и поисково-разведочных скважин.

В соответствии с принятыми планом разведки видами геологоразведочных работ предусматриваются также отбор сколовых проб на специальные исследования (шлифы, аншлифы), проб для определения объемной массы из колонковых скважин, технологическое опробование, отбор инженерно-геологических, отбор групповых проб, отбор образцов на растворимость.

Керновое опробование.

Опробование предусматривается проводить по всей скважине. Природные разновидности руд и минерализованных пород должны быть опробованы отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руд, длиной рейса. При этом интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. Опробование керна производится методом высверливания отверстия диаметром 8- 16 мм по оси верна. Одна половина порошка, получаемого при сверлении, отбирается в рядовую пробу, вторая половина в дубликат. При недостаточном количестве материала, по причине небольшой длины проб, необходимо предусматривать сверление большим диаметром или двух отверстий. В случае, если керн раздроблен и представлен щебенкой, то в пробу поступает весь керновый материал.

Всего планом разведки предусматривается отбор 1 462 керновых проб.

Отбор проб на внутренний и внешний геологический контроль для определения величин случайных погрешностей и систематических расхождений, будет осуществляться из остатков

лабораторных аналитических проб или их дубликатов в размере 10% от суммы основных видов анализов. Пробы отбираются ежеквартально. Всего на внутренний и внешний контроли будет отобрано: $1\,462 \text{ проб} \cdot 0,1 = 146 \text{ проб}$ внутренний контроль и 146 проб – внешний контроль.

Отбор и составление групповых проб.

Групповые пробы будут отбираться из всех встреченных скважинами природных разновидностей ископаемых солей с целью возможного выявления в них попутных полезных компонентов и вредных примесей. В зависимости от выдержанности минералогического и химического состава отдельных рудных тел, длина групповых проб будет варьировать от первых до 10 метров. Пробы будут отбираться из дубликатов рядовых проб, после получения по ним химанализов. Для формирования групповых массы навесок из рядовых проб будут отбираться пропорционально их длинам. Всего предусматривается отобрать 25 групповых проб.

Отбор инженерно-геологических проб.

Инженерно-геологические исследования проводятся с целью определения устойчивости стенок и кровли подземных выработок и/или камер подземного растворения. В этой связи отбор инженерно-геологических проб намечается как по рудным телам, так и по перекрывающим и подстилающим породам.

В пробу будут отобраны ненарушенные столбики или куски керна минимальной высотой, обеспечивающей выпиливание столбика длиной равной диаметру керна. Для выполнения полного комплекса исследований суммарная длина столбиков керна должна быть не менее 2 метров. Длина проб будет зависеть от мощности рудных тел и горизонтов рудовмещающих пород, но не должна превышать 30 метров стволовой мощности солей.

Всего предусматривается отобрать 17 проб для проведения данных испытаний.

Отбор проб-сколков из керна скважин размером 5х5х5см на изготовление шлифов и аншлифов предусматривается для качественной характеристики минерализованных зон, рудных тел и вмещающих пород. На структуре Круглый проектируется отобрать сколки из расчета 3 шлифа на каждую разновидность пород (5 разновидностей), что составит 15 шлифов, и по 2 аншлифа из каждого рудного тела (10 рудных тел), что составит 20 аншлифов. Таким образом будет отобрано на шлифы 35 проб на шлифы и аншлифы.

Изготовление и описание шлифов и аншлифов планируется в лаборатории, в которой будут проводиться химанализы.

Технологическое опробование

Лабораторные технологические пробы по исследованию обогатимости будут отобраны их кернового материала, оставшегося после высвердивания и дубликатов керновых проб с учетом результатов химических анализов. Вес проб 200-400 кг (кроме того, по 50 кг – отбирается для контроля исследований и комплектуется отдельно). Дробление проб не требуется (кусковатость – 50 мм). Метод отбора – ручной. Отбор пробы будет проведен в соответствии с Инструкцией ГКЗ РК по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых, 2004 г.

Предусматривается отбор 4-х проб по следующим рудам:

- ☐ Первичные калийные соли (сильвиниты) – 2 пробы;
- ☐ Калийно-магниевые соли – 2 пробы.

Отобранный материал технологической пробы на поверхности будет задокументирован, перемешан, сокращен и взвешен (с целью получения расчетной массы и оставления дубликатной пробы), а также подвергнут контрольному опробованию с последующим химическим анализом проб. Предусматривается отбор 5 горстевых проб. Отклонения по основным параметрам должны находиться в следующих пределах: для руд простого состава не должны превышать 10 относительных процентов (%), а для сложных – не более 20%.

Работы по обработке проб выполняется на специальной площадке, защищенной от возможного засорения технологической пробы материалом настила и прочих.

В связи с отсутствием технологических исследований можно провести технологические исследования различными методами, а именно:

- провести исследования по разработке руд геотехнологическим методом;

- провести исследования по обогатимости руд флотационным методом;
 - провести исследования по обогатимости руд галургическим методом;
 - провести исследования по обогатимости руд методом элетростатической и коронной сепарации;
 - провести исследования по обогатимости руд методами гравитационного обогащения;
- Программа технологических исследований будет разработана с участием специализированного научно-исследовательских институтов и организаций.

Для правильного определения объемной массы минеральных типов солей в образцах предусматривается определение всех компонентов, предусмотренных для рядовых проб.

3.2.5. Обработка проб.

Обработка проб будет производиться механическим способом в дробильном цехе. Обработке будут подвергаться керновые пробы по общепринятой методике, по схемам, составленным по формуле Ричардса-Чеччота:

$$Q = kd^2,$$

где,

Q – надежный вес сокращенной пробы в кг;

d – диаметр наиболее крупных частиц в материале пробы;

k – коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов.

Конечный диаметр обработки проб с доводкой на дисковом истирателе равен 0,074мм (200 меш). Как видно из схем обработки, конечная разведочная проба имеет вес не менее 0,2-0,3 кг, что и требуется согласно «Инструкции по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю ...». Объемы обработки проб приведены в таблице 3.

.Таблица 3

Объемы обработки проб

№ п/п	Виды проб	Единица измерения	
1	Керновое пробы	проба	1456
2	Пробы на внутренний и внешний контроль	проба	292
3	Групповые пробы	проба	25
4	Горстевые пробы	Проба	5

Опробование рудных интервалов будет производиться высверливанием с получением рыхлого материала, часть которого идет на аналитические исследования с предварительной дотиркой в истирателе.

Пробы, взятые из интервалов, представленных обломочным материалом (щебенкой), будут подвергаться предварительному дроблению в соответствии со классической схемой обработки проб. Исходная пробы весом 1,0-1,5 кг.

Перед истиранием, при необходимости, проба подсушивается в сушильном шкафу. Для истирания проб до фракции 0,07 мм применяется измельчитель вибрационный с металлическими стаканами. Контроль качества истирания проводится контрольным рассевом на сите 0,07 мм каждой десятой пробы.

Материал, оставшийся после сокращения проб рудных интервалов (калийных и калийно-магниевого солей), помещается в полиэтиленовые пакеты, маркируются, как и исходный керн, и хранится до момента отбора технологических проб.

Полученные в результате последнего деления навески помещаются в двойные полиэтиленовые пакеты с этикеткой между пакетами, которые упаковываются в специальную тару для транспортировки в химическую лабораторию. Один экземпляр описи проб упаковывается вместе с пробами. Другой экземпляр вместе с актом приема-передачи отправляется в химическую лабораторию нарочным или почтой. Дубликат пробы укладывается в ящик и остается на хранение в кернохранилище.

Обработки керновых проб состоит из следующих процессов:

- Вес пробы – 1,5 кг
- Дробление до 5 мм ДМД Дробление до 1 мм ДСА

- Истирание до 0,07 мм ИВ Перемешивание
- Деление на 2 части
- Контрольный рассев каждой 10-й пробы
- Сбор, маркировка отходов. Сохранение для технологических Проб. После компоновки проб – утилизация
- Сокращение до 0,416 кг мм ДСА
- Контрольный рассев каждой 10-й пробы
- Проба на химанализ 0,208 кг
- Проба на хранение 0,208 кг

Обработка проб будет осуществляться в специально оборудованном для этого помещении (кернаскладе), расположенного в пос.Индер Атырауской области.

3.2.6. Гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания

Основные гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания были проведены и изучены на структуре Сатимола, которая по своим горно-геологическим и гидрогеологическим условиям аналогична структуре Лебяжинский.

В результате данных работ изучены:

- климатические, гидрогеологические и гидро-экологические условия месторождения;
 - гидрогеологические условия двух участков – в центральной и восточной частях;
 - опробованы подземные воды сульфатной толщи и зоны приконтакта гипс-соль;
 - оценены гидродинамические и гидрохимические параметры подземных вод хемогенной толщи;
 - проведена оценка возможных водопритоков в горные выработки.
- Геологическое изучение площади работ проведено в двух направлениях:
- площадные исследования, включающие гидрографическое и гидрогеолого- экологическое обследования;
 - гидрогеологические работы, включающие бурение 2-х кустов скважин с комплексом опытных работ.

3.2.7. Топо-геодезические работы

Настоящим планом разведки предусматривается проведение съемки на структуры Лебяжинский с решением следующих задач:

- построение опорной геодезической сети;
- создание планово-высотной съемочной геодезической сети;
- топографическая съемка масштаба 1:10000;
- камеральная обработка полевых материалов;
- составление и размножение топографических планов;
- составление главы отчета.

С учетом размеров участков, состояния обеспеченности геодезическими сетями ранее выполненных работ и техническими требованиями к геодезической основе для выполнения разведочных работ, состав и объемы полевых работ принимается следующими:

- рекогносцировка и отыскание знаков полигонометрии с помощью приборов – всего 3 знаков (количество знаков уточняется при рекогносцировке);
- для создания планово-высотной съемочной геодезической сети выполняются: теодолитные ходы в объеме 25 км, техническое нивелирование в объеме 25 км.;
- мензуральная съемка предусматривается для первоначального участка в масштабе 1:10000 и выполняется на площади 30 км²;
- составление топопланов выполняется в масштабе мензуральной съемки объемом 35 дм², работы выполняются на ПК;
- вынос в натуру положения скважин с погрешностью, не превышающей 2 м в плане и 0,5 м по высоте – 15 шт;

- планово-высотная привязка скважин, категория сложности – II, расстояние от 500 до 1000 м - 15 шт.

Виды и объемы топографо-геодезических работ представлены в таблице 4.

Таблица 4

Виды и объемы проектируемых топографо-геодезических работ

№ п/п	Виды работ	Един. изм.	Объем работ
1	Рекогносцировка и отыскание знаков полигонометрии	знак	3
2	Теодолитные ходы 1:2000 – 1:1000	км	25
3	Техническое нивелирование	км	25
5	Мензальная съемка масштаба 1:10000	км ²	30
6	Составление топопланов масштаба 1:10000	дм ²	35
7	Вынос в натуру положения скважин и их привязка	шт.	15

Плановая привязка работ проектируется теодолитными ходами точности 1:1000 от пунктов государственной триангуляционной сети и пунктов, определенных способом угловых засечек, т.е. созданных дополнительных пунктов. Длина теодолитного хода не должна превышать 5 км.

Высотная привязка углов участка работ будет выполняться техническим нивелированием с применением стандартной 3-х метровой рейки, также от пунктов триангуляции. Длина нивелирных ходов определяется по формуле:

$H = 50L$ мм.

где H – невязка,

L – длина хода.

Привязанные углы участка работ закрепляются долговременными знаками с указанием на них наименование Исполнителя работ и года проведения работ.

Закрепленные углы участка служат «опорой» для плановой и высотной привязок скважин, а также топографической съемки поверхности площади участка.

Топографическая основа участка и любые точки на нем (устья скважин) определяются мензальной планово-высотной съёмкой точности 1:200 в масштабе 1:1000.

При решении вышеописанных задач возможно проведение топографо- геодезических работ с использованием двухчастотного комплекса GPS Trimble опытным и квалифицированным персоналом. Перед началом работ проводится рекогносцировка участка, проверка работоспособности оборудования. Геодезические параметры, контроль качества и другие параметры определяются ответственным исполнителем-подрядчика.

3.3. Лабораторные исследования

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых и моделирования ресурсов и риски, связанные с некачественным выполнением этих работ, могут явиться причиной провала проекта. Поэтому в практике геологоразведочных компаний большое внимание уделяется выбору лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключающих при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п.

В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

Планом работ предусматривается выполнение химических анализов и технологических исследований.

Химическому анализу (методом «мокрой химии») будут подвергнуты все рядовые керновые пробы, контрольные и групповые пробы. Все эти пробы подвергаются полному химическому

анализу с определением следующих компонентов: K_2O , MgO , B_2O_3 , CaO , Cl , SO_4 н.о. – нерастворимый остаток. Всего – 2 130 проб.

В групповых пробах дополнительно предусматривается определение Br , FeO , Na , Li , Rb , Cs . Всего – 25 проб.

Определение физико-механических свойств на образцах керна руд и вмещающих пород обусловлено необходимостью определения этих данных для составления технического проекта разработки месторождения.

В специализированной лаборатории будут дополнительно определены: плотность, хрупкость, твердость, модуль сдвига, изотропность этих свойств, объемная масса в естественном и сухом состоянии, влажность гигроскопическая и кристаллизационная. Комплекс этих свойств (показателей) испытывается на 40 образцах следующих видов пород и руд: сильвиниты, карналлитовые руды, калийная соль, каменная соль, ангидриты.

Изготовленные шлифы и аншлифы будут использованы для выяснения минералогического и петрографического состава руд.

Для проверки качества аналитических работ намечается отбор проб на внутренний контроль не менее 10% от количества проб и не менее 10% проб – на внешний контроль с условием представительности выборок по каждому классу содержаний основного компонента и периодам разведки. На внутренний контроль отбираются навески из оставшегося материала аналитических проб, а на внешний – из оставшегося материала аналитических проб, прошедших внутренний контроль. Пробы внутреннего и внешнего контроля зашифровываются, что фиксируется с специальным журнале.

Контроль качества лабораторных исследований.

Основная лаборатория не должна быть аффилирована с контрольной лабораторией и не должна иметь финансового интереса в проекте. При выборе лаборатории стоимость работ и сервис не должны играть решающую роль, превалировать должно качество.

Для оценки качества работы лаборатории планируется отправить партию стандартных образцов в несколько лабораторий-кандидатов. Отправлять необходимо не менее 5-6 проб и в двух разных партиях, которые должны быть проанализированы в разные дни. Это даст оценку качества работы лабораторий в первом приближении.

Рекомендуется выдерживать общее количество контрольных проб в районе не менее 10%, но распределять их количество по типам с учетом проблем, которые имеют большую вероятность для данного конкретного проекта. По мере продвижения проекта и выявления и корректировки этих проблем, абсолютное и относительное количество контрольных проб может соответственно регулироваться.

Также нужно отметить, что отправка проб на внешний контроль должна сопровождаться включением стандартов и дубликатов, чтобы сходимость, точность и возможное заражение в контрольной лаборатории можно было оценить независимо.

Проектные объемы лабораторных работ приведены в таблице 5.

Таблица 5

Проектные объемы лабораторных работ

Виды работ	Ед.изм.	Объем	Контроль	
			внутренний	Внешний
Химический анализ керновых проб с определением: K_2O , MgO , B_2O_3 , CaO , Cl , SO_4 , н.о.	анализ	1 754	146	146
Химанализ групповых проб с определением: K_2O , MgO , B_2O_3 , CaO , Cl , SO_4 , н.о., FeO , Na , Li , Rb , Cs .	анализ	25	-	-
Полный комплекс физико-механических испытаний для скальных грунтов	анализ	10	-	-
Изготовление и описание прозрачных шлифов	шлиф	10	-	-
Изготовление аншлифов	аншлиф	10	-	-
Технологические исследования	исследования	4	-	4
Определение объемной массы	анализ	10	-	-

3.4. Камеральные работы

Все виды работ по данному проекту будут сопровождаться камеральной обработкой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ. Предусматривается камеральная обработка геологических, геофизических, топографо-геодезических материалов, данных геохимических исследований, составление отчета с приложением всех необходимых графических материалов, с компьютерной обработкой информации.

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

Текущая камеральная обработка включает ежедневное обеспечение геологических, буровых, геофизических, гидрогеологических и других работ. Она состоит из следующих основных видов работ:

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноски их на планы и разрезы; обработку результатов геофизических наблюдений;
- составление планов расположения пунктов геофизических наблюдений, устьев скважин, точек заземлений питающих и приемных электродов и т.п.
- выноски на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составление предварительных карт геофизических полей;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов, диаграмм каротажа;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноски результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в пополнении, корректировке и составлении окончательной геологической карты участка работ, карт геофизических полей, геохимических карт и разрезов, проекций рудных зон, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, интерпретации геофизических и геохимических полей и аномалий и составлении схемы интерпретации геофизических материалов, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований. Завершением всех камеральных работ будет составление окончательного отчета и приложением к нему всех необходимых графических материалов, с полной систематизацией полученной информации и увязкой всех новых данных с результатами работ прошлых лет.

Камеральные геохимические поисковые работы будут включать:

- составление геохимических поэлементных разрезов;
- статистическую обработку геохимической информации;
- выделение, с учетом структурно-геологических и металлогенических характеристик участка, геохимических аномалий, их интерпретацию (установление зональности, продуктивности и др. параметров) и прогнозную оценку.

Камеральные работы включают:

- составление текста отчета;
- нанесение рудных интервалов по скважинам (с проверкой 2-м лицом);
- конструирование разрезов;
- составление
- увязка разрезов и планов
- построение проекций рудных зон на вертикальную плоскость
- создание информационной трехмерной базы данных для моделирования
- объемное моделирование зон тектонической проработки и выявленных зон минерализации с использованием трехмерной программы Micromine

-возврат лицензионной территории, за исключением участков коммерческого обнаружения.

3.5. Сопутствующие работы

3.5.1. Организация полевого лагеря.

Самыми основными и продолжительными работами планируются буровые работы, которые будут выполняться силами подрядной организации в течение 6-9 месяцев. Оператор по недропользованию обеспечит современными мобильными жилыми комплексами для комфортного проживания персонала полевого отряда.

Питьевое водоснабжение временного лагеря будет осуществляться путем привоза бутилированной воды. Техническая вода для хозяйственных нужд будет доставляться из местных источников в емкостях. Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям «СанПиН– 2.1.4.559-104» и нормам ГОСТ-13273-88 «Вода питьевая». Емкости для хранения технической воды периодически обрабатываются и один раз в год хлорируются.

Согласно СНиП РК 4.01-41-2006 (Внутренний водопровод и канализация), расход воды в сутки на одного человека 169 л (в т.ч. на собственные нужды – 12 л, баня (душ) - 85 л, столовая (три блюда при двухразовом питании в столовой) - 72 л.

Электроснабжение лагеря будет осуществляться за счет дизельного генератора (электростанции) мощностью 5 квт/час с расходом дизтоплива 1,0 кг/час.

Количество персонала бурового отряда не превысит 40 человек.

3.5.2. Транспортировка грузов и персонала

В затраты по транспортировке грузов и персонала от места базирования организации до временной полевой базы включается:

- перевозка оборудования, аппаратуры, материалов, ГСМ, инструмента, инвентаря и снаряжения;
 - геологических проб;
 - продуктов, топлива, кухонного инвентаря, постельных принадлежностей;
 - перегон самоходных передвижных буровых установок, геофизических станций, автомашин, тракторов, вагон-домиков, кунгов;
 - расходы по переезду производственного персонала к месту производства работ и обратно.
- Снабжение полевых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет производиться крупнооптовыми партиями. Транспортировку грузов предусматривается производить грузовыми, а персонала легковыми или другими (автобусами, вахтовками) автомобилями повышенной проходимости.

Затраты на транспортировку грузов и персонала к месту работ и обратно можно принять согласно "Инструкции по составлению проектно-сметной документации на проведение геологического изучения недр" (2013 г.) в размере 15% от стоимости полевых работ и временного строительства. Этот процент устанавливается в размере, определенном в целом по отрасли на основе анализа затрат прошлых лет при расстоянии от базы организации до участка полевых работ до 600 км.

Вода техническая.

Для обеспечения буровых работ технической водой будет использован водовоз повышенной проходимости с объемом цистерны 10 м³. Ориентировочная потребность в технической воде на бурение 15 скважин составит 450 м³ (из расчета 30 м³ на 1 скважину).

Вывоз бытовых отходов.

По договору с подрядной специализированной организацией твердые бытовые отходы будут собираться в полиэтиленовые мешки (контейнеры) и вывозиться на специализированную свалку.

Приобретение пробных мешочков и тары для технологических проб.

Планируется приобрести 2000 пробных мешочков размером 40*60 см. Кроме того для упаковки и хранения проб интервалов опробования потребуется 100 м прочной целлофановой пленки.

Вывоз шлама

Буровой шлам по договору со специализированной подрядной организацией после опробования будет вывозиться на специализированные свалки

Планом разведки предусматриваются командировки из пос. Индербор Атырауской области, где будет расположен оперативный офис оператора по недропользованию в г.Атырау, г.Актобе и г. Астану и другие города для выполнения служебных обязанностей.

4. Охрана труда, промышленная безопасность и охрана окружающей среды.

4.1. Общие положения.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

ЧК « Sheng Quan Potash Limited» как владелец опасного производственного объекта, обязано:

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений, планов развития горных работ в установленные нормативными правовыми актами сроки или по предписанию государственного инспектора;
- представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;
- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;
- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;

4.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья, принятые нормативными правовыми актами Республики Казахстан.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V, Законом РК № 305-III от 21.07.2007г. «О безопасности машин и оборудования», Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 26 мая 2021 года № 240 «Об утверждении критериев отнесения опасных производственных объектов к декларируемым» обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- государственного контроля, а также производственного контроля в области промышленной безопасности.

4.3. Мероприятия по промышленной безопасности

При проведении буровых работ на структуре Лебяжинский недропользователь и Исполнитель работ разрабатывает положение о производственном контроле. Положение должно включать полномочия лиц, осуществляющих контроль за реализацией требований норм промышленной безопасности. Закрепление функций и полномочий лиц, осуществляющих производственный контроль, оформляется приказом по организации.

Предусматривается три уровня по контролю.

На первом уровне непосредственный исполнитель работ (руководитель рабочего звена, бригадир, машинист, водитель транспортного средства и др.) после получения наряд-задания с указанием места и состава работ перед началом смены лично проверяет состояние техники безопасности на рабочем месте, техническое состояние транспортного средства, наличие и исправность оборудования и инструмента, предохранительных устройств и ограждений, средств индивидуальной защиты, знакомится с записями в журнале сдачи и приемки смены, принимает меры по устранению обнаруженных нарушений правил техники безопасности. В случае невозможности устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью рабочих своими силами, исполнитель приостанавливает работу и немедленно сообщает об этом непосредственному руководителю работ, а также сообщает ему и лицу технического надзора обо всех несчастных случаях, авариях и неполадках в работе оборудования. Лично информирует принимающего смену и непосредственно руководителя работ о состоянии охраны труда и техники безопасности на рабочем месте.

На втором уровне руководитель (начальник участка, геолог, маркшейдер, механик) осматривает все рабочие места. В случае выявления нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих, работы немедленно приостанавливаются и принимаются меры по устранению нарушений. В процессе осмотра проверяется исполнение мероприятий по результатам предыдущих осмотров, мероприятий по предписаниям контролирующих органов, распоряжениям вышестоящих руководителей и т.д. На основании результатов осмотра руководитель работ принимает соответствующие меры по устранению нарушений, знакомит рабочих с содержанием приказов, распоряжений и указаний вышестоящих руководителей.

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. Главного инженера по охране труда, главный геолог, главный механик и др.) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промышленной санитарии на участке работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

- обучение персонала безопасным приемам труда;
- ежеквартальный инструктаж персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- производство горных работ в строгом соответствии с техническими решениями проекта.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ представлены в таблице 6 система контроля за безопасностью на объекте в таблице 7, мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях в таблице 8 и сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала в таблице 9.

Таблица 6

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

№№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность Выполнения
1	Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	до начала работ
2	Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность выполнения работ	до начала работ
3	Проведение обучения персонала правилам техники безопасности с отрывом от производства (5 дней или 40 часов) с выдачей инструкции по технике безопасности	до начала работ
4	Проверка знаний техники безопасности со сдачей экзаменов по разработанным	до начала

	и утвержденным экзаменационным билетам	работ
5	Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	один раз в три месяца
6	Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ
7	Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
8	Обеспечение устойчивой связью с базой и участками предприятия	Постоянно
9	Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	Постоянно
10	Строительство туалета	до начала работ
11	Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	Постоянно
12	Обеспечение организации горячего питания на участке работ	Постоянно
13	Обеспечение питьевой водой	Постоянно
14	Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка	Постоянно

Таблица 7

Система контроля за безопасностью на объекте

№№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	Технический надзор	1	1
2	Техники безопасности	1	1
3	Противоаварийные силы	1	5
4	Противопожарная	Нет	Нет

Таблица 8

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

№№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
1	Специальные курсы	не менее 2-х раз в год	5
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раз в полугодие	5

Таблица 9

Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала

№№ п/п	Наименование подготовки персонала	Подлежат подготовке (переподготовке)	Пройдут подготовку (человек)	Дата прохождения	Дата получения допуска к работе	Дата очередной подготовки (переподготовки)
1	Профессиональная	Вновь принятые	5	В течение года	По прохождении подготовки и проверки знаний	2023 г.
2	Противоаварийная	Вновь принятые	5	2 раза в год	по прохождении подготовки и проверки знаний	Перед началом полугодия

4.4. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в области пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

4.4.1. Общая часть

При проведении геологоразведочных работ на соляно-купольной структуре Лебяжинский необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности в опасном производственном объекте», Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности», утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13, работающие должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Питьевая вода доставляется в полевой лагерь автомобилем с прицепленной пищевой емкостью (цистерной), емкостью 2,2 м³, которая устанавливается возле кухни. Питьевая вода на буровые агрегаты и другие участки работ доставляется в термосах, емкостью по 20–30 л. При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические медосмотры.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих производится выделением групп производственных процессов с разными санитарными характеристиками в отдельные помещения, нормативной освещенностью на рабочих местах за счет естественного бокового освещения в дневное время суток и использование искусственного освещения в ночное время. Мероприятия по охране труда и промсанитарии осуществляются согласно действующим нормам и правилам, с применением функциональной окраски систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Проведение горных работ предусматривается в строгом соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Все рабочие и ИТР, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающих, непосредственно в поле на поисковых работах – периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, поступившие на ГРП, проходят 3-х дневное, с отрывом от производства, обучение по технике безопасности, а ранее работавшие на ГРП и переводимые из другой профессии – в течение двух дней. Они должны быть обучены безопасным методом ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

Все лица после предварительного обучения допускаются к выполнению работ только после прохождения инструктажа на рабочем месте.

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства индустрии и новых технологий».

Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, диэлектрическими ботами, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

К управлению геологическими, геофизическими, геохимическими, буровыми и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск на право управления данной машиной или механизмом. К техническому руководству геолого-поисковыми и буровыми работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование с правом ответственного ведения этих работ и сдавшие экзамен на знание ПОПБ.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень профессий устанавливает руководитель организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, должны проходить обязательный медицинский контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению. Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и других не просматриваемых местах. Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж. Эксплуатация и обслуживание любого вида оборудования должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное документально.

Для обслуживания машин, механизмов, электроустановок допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право работы на соответствующей машине, для электротехнического персонала – группу допуска.

Запрещается применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование и инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты.

Запрещается эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту.

Вращающиеся и движущиеся части машин и механизмов должны быть надежно ограждены.

Перед пуском механизмов и включением аппаратуры, включающий должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и дать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работающим.

Запрещается во время работы механизмов:

- ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
 - тормозить руками, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части;
- надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, у пусковых устройств выставлены таблички: «Не включать, работают люди».

Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправности и при необходимости – выбраковываться.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Разводить открытый огонь и применять факелы и прочие источники открытого огня для освещения и других целей.
2. Располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения.
3. Утеплять жилое здание легковоспламеняющимися материалами.
4. Разведение костров на расстоянии ближе 15 м от вагончиков и другого строения.
5. Разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса, лесосеках с порубочными останками, торфяниках, в камышах, под кронами деревьев и других пожароопасных местах.
6. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м.
7. За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

Геофизические работы

При проведении геофизических работ обязательно выполнение требований соответствующих разделов действующих Правил и инструкций по технике безопасности.

Оборудование, применяемое при геофизических работах, должно быть прочно укреплено на транспортных средствах или на рабочих площадках.

Перед включением электрической аппаратуры оператор должен оповестить весь работающий персонал соответствующим сигналом (радиосигнал, звуковой сигнал и др.).

После окончания работ все источники электропитания должны быть отключены.

Запрещается разжигать в кузовах геофизических станций керосинки, примусы, керогазы, паяльные лампы.

Геофизические исследования в скважинах разрешается производить только в специально подготовленных скважинах. Подготовка должна обеспечить беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов в течении времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

Запрещается проводить геофизические исследования в скважинах при:

- неисправном спускоподъемном оборудовании буровой установки;
- выполнении на буровой установке работ, не связанных с геофизическими исследованиями.

Буровые работы

Перед началом бурения скважины, буровая должна быть обеспечена документацией. Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установки, при наличии геолого-технического наряда, после тщательной проверки работы всех механизмов и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Выявленные недостатки подлежат устранению до ввода буровой установки в эксплуатацию.

Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к самоходной буровой установке (СБУ). До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена.

Оборудование, инструменты, лестницы и т.д. должны сдержаться в исправности и чистоте.

Все рабочие и ИТР, занятые на буровых работах, должны работать в защитных касках.

При передвижении СБУ рабочие должны находиться только в кабине автомашины.

Транспортировка СБУ может осуществляться только в походном положении.

Строго соблюдать графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов, не допускать переноса срока, предусмотренных графиком ППР.

Буровые и горные выработки на посевах в период созревания зерновых культур производятся по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Бурильщик – руководитель вахты, отвечающий за безопасное ведение работ. Буровые рабочие обеспечиваются специальной одеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и предохранительными средствами, следить за их исправностью, а в случае неисправности требовать от бурового мастера своевременного ремонта или их замены.

При выполнении всех видов работ на буровой установке буровые рабочие должны быть в защитных касках. Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования.

Принимая смену, бурильщик вместе со своей вахтой осматривает буровую установку и лично проверяет:

- наличие и исправность ограждения станка, в том числе нижнего зажимного патрона;
- наличие и исправность лебедки и рабочих площадок у станка;
- исправность фиксаторов рычага муфты сцепления и рычагов переключения коробки скоростей;
- тормозов лебедки и фиксирующего устройства рычагов тормозов лебедки;
- контрольно-измерительных приборов;
- исправность приспособления против заматывания шланга на ведущую трубу;
- состояние буровой вышки, ее соосность устью скважины;
- наличие и исправность талевой оснастки, направляющего устройства талевого блока;
- заземления;
- наличие и правильность заполнения технической документации;
- укомплектованность медицинской аптечки.

При обнаружении неисправностей и нарушений правил безопасности бурильщик, принимающий смену, не приступая к работе, силами вахты устраняет их, а в случае невозможности этого останавливает работу, делает соответствующую запись в буровом журнале и немедленно докладывает об этом буровому мастеру или вышестоящему лицу технического персонала.

Помощник бурильщика при приеме смены должен лично проверить наличие и исправность: ограждений, предохранительного клапана и манометра бурового насоса, приспособления для крепления нагнетательного шланга, исключающего возможность его падения вместе с сальником при самопроизвольном отвинчивании последнего, трубаразворота, подсвечника, вертлюг-амортизатора и наголовников к ним, необходимого ручного инструмента, средств пожаротушения. Кроме того, он проверяет отсутствие на крыше бурового здания и полатах посторонних предметов, чистоту пола в буровом здании, приемный мост, а также состояние стеллажей для хранения труб. В случае обнаружения каких-либо неисправностей помощник бурильщика устраняет их, а при невозможности сделать это своими силами, не приступая к работе, докладывает об этом бурильщику.

Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером (начальником) партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии (начальником участка) – не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

Результаты осмотра должны записываться: начальником партии, начальником участка, буровым мастером – в «Журнал проверки состояния техники безопасности», бурильщиком – в буровой журнал.

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы.

Ликвидации аварий на буровых работах должны проводиться под руководством бурового мастера или инженера по бурению.

Сложные аварии должны ликвидироваться по плану, утвержденному руководством предприятия.

Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию.

Запрещается:

- работать на буровых станках со снятыми или неисправными ограждениями;
- оставлять свечи не заведенными за палец мачты;
- поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приемного моста и опускать их при скорости движения элеватора, превышающей 1 м/с;
- свинчивать и развинчивать трубы во время вращения шпинделя.

Все операции по свинчиванию и развинчиванию сальника, бурильных труб и другие работы на высоте свыше 1,5 м должны выполняться со специальной площадки, оборудованной в соответствии с требованиями Правил безопасности.

Замена породоразрушающего инструмента и извлечение керна из подвешенной колонковой трубы должны выполняться с соблюдением следующих условий:

- труба удерживается на весу тормозом, управляемым бурильщиком, подвеска трубы допускается только на серийно выпускаемых заводами грузоподъемных устройствах.

При работе с трубодержателями необходимо:

- следить за соответствием веса бурильной колонны грузоподъемности трубодержателя;
- использовать для зажима бурильных труб плашки, соответствующие диаметру труб;
- осуществлять зажим колонны труб только после полной ее остановки;
- снимать обойму с плашками перед подъемом из скважины колонкового снаряда и перед началом бурения.

Запрещается удерживать педаль трубодержателя ногой и находиться в непосредственной близости от устья скважины при движении буровой колонны.

При бурении скважин возле бровки уступа принимаются дополнительные меры безопасности. Вдоль бровки карьера или траншеи (канавы) оборудуется насыпная берма высотой 1 м и шириной по основанию 3 м. Все выемки породы огораживаются.

Буровые станки обеспечиваются противошумными наушниками и виброзащитными рукавицами.

Ниже приводятся ряд указаний по технике безопасности при использовании лебедки кернаприемника и некоторых других инструментов местных конструкций.

Работающий за лебедкой должен внимательно следить за подъемом съемного кернаприемника, мгновенно снижая скорость подъема при увеличении сопротивления движению, вплоть до остановки подъема.

При подходе съемного кернаприемника к поверхности необходимо внимательно следить за моментом появления его из колонны и не допускать возможности затягивания кернаприемника в кронблок мачты.

Запрещается удерживать канат руками в случае его обрыва во время спускоподъемных операций с кернаприемником, а также направлять канат рукой или каким-либо предметом при наматывании каната на барабан лебедки.

Запрещается работать с наголовниками без использования его стопорящего устройства или с неисправным стопором.

Спускоподъемные операции проводить с использованием амортизатора. Не поднимать свечу лебедкой станка до полного ее отвинчивания от колонны.

При работе элеваторами типа МЗ-50-80 руководствоваться инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к ним.

Все спускоподъемные изделия применять в пределах их грузоподъемности.

Для предотвращения травматизма, передвижение буровых установок должно проводиться в соответствии с «Правилами безопасности движения».

Скорость движения любых тягачей на участке работ не должна превышать 20 км/час.

Все остальные буровые работы будут проводиться в строгом соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Опробование.

Отбойку и обработку проб следует производить с использованием обязательных для этих целей предохранительных защитных очков и респираторов.

Отбор проб в действующих карьерах разрешается только в местах, отведенных для этих целей лицом технического персонала карьера.

При применении механизированных способов отбора проб должны быть дополнительно разработаны и утверждены специальные инструкции по технике безопасности.

Отбор кернавых и литогеохимических проб должен производиться с соблюдением мер безопасности и в соответствии с требованиями «Опробования твердых полезных ископаемых» и «Геолого-съемочных и геолого-поисковых работ».

Транспорт

При эксплуатации автотранспорта и тракторов должны соблюдаться «Правила дорожного движения в Республике Казахстан».

☐ Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться в Дорожной полиции РК.

☐ При направлении двух и более транспортных средств по одному маршруту из числа водителей или ИТР назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны.

☐ Запрещается во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове при работающем двигателе.

☐ Запрещается движение по насыпи, если расстояние от колес автомобиля до

бровки менее 1 м.

☐ Перед началом движения задним ходом водитель должен убедиться в отсутствии людей на трассе движения и дать предупредительный сигнал.

☐ Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели.

☐ При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

☐ На участках горного рельефа и большого уклона дорог развороты предусматриваются с таким расчетом, чтобы большегрузные автомобили типа КРАЗ, КАМАЗ разворачивались с одного раза, при этом бровки должны быть не менее 0,7 м.

☐ К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде а/транспорта не менее 3-х лет.

☐ Дополнительные требования к оборудованию и состоянию автотранспорта, сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения автомобилей.

☐ При погрузочно-разгрузочных работах запрещается находиться на рабочей площадке лицам, не имеющим прямого отношения к выполняемой работе.

При пользовании покатами должны соблюдаться следующие условия:

- угол наклона – не более 30°;

- должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;

- работающие не должны находиться между покатами.

4.4.2. Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивается проводимыми мероприятиями в соответствии с требованиями Приказа Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан «Об утверждении Правил пожарной безопасности» от 21 февраля 2022 года № 55.

Долгое хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

☐ Все транспортные средства, горнопроходческое оборудование и помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

☐ В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

☐ Трубы печей обогрева должны не менее чем на 0,5 м возвышаться над коньком крыш и снабжаться искрогасителями.

☐ Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

☐ Запрещается курение – лежа в постели.

☐ Площадка расположения полевого лагеря должна быть расчищена или окружена минерализованной зоной шириной не менее 15 м.

☐ Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

☐ Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

- огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;

- огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

Пожарные мотопомпы, огнетушителя наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

Все палатки (вагончики) и другие помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения. Помимо противопожарного оборудования модулей, на территории полевого лагеря будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного

инвентаря, шт.: топоров - 2; ломов и лопат - 2; багров железных - 2; ведер, окрашенных в красный цвет - 2; огнетушителей - 2.

4.4.3. Санитарно-гигиенические требования

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 «МС Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».

Для укрытия людей от атмосферных осадков, обогрева, проживания или приема пищи на участке работ предусматривается вагончики, столовая (шесть посадочных мест), душ, туалет (м/ж).

Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующим нормам.

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен септик с глиняной гидроизоляцией на 8 м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, полевой лагерь и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. Полевой геологический лагерь будет оборудован медицинской пунктом.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утвержденного руководителем полевых работ, автомобильным транспортом.

5. Охрана в области окружающей среды.

5.1 Описание состояния окружающей среды на предполагаемой затрагиваемой территории

5.1.1. Характеристика климатических условий

Район месторождения относится к зоне сухих степей и полупустынь. Климат резко континентальный, с большими колебаниями сезонных и суточных температур, малым количеством осадков (около 250-260мм).

Зима холодная с ясной погодой, обычные дневные температуры воздуха -15 -18°C, ночные -25 -30°C. В суровые зимы бывают морозы до -40°C. Оттепели редки и непродолжительны, чаще всего наблюдаются во второй половине февраля. Снежный покров появляется в начале ноября и самой большой высоты (250-260мм) достигается в конце февраля - начале марта. Весна характеризуется резким перепадом дневной и ночной температуры. Дневные температуры колеблются от -5°C, до +10°C в начале сезона, до +22° С в конце сезона, ночные от -15°C до +8°C. Снег истаивает в середине апреля.

Самый жаркий месяц июль: +24,9°C. Среднегодовая температура воздуха: +6,8°C. Продолжительность безморозного периода составляет 176-177 дней. В таблице 10 приведены значения среднемесячной многолетней температуры по данным метеостанции, расположенной в п.Тайпак Акжайикского района ЗКО.

Главными источниками увлажнения почвы района являются атмосферные осадки, которые выпадают неравномерно и нерегулярно. Годовое количество осадков колеблется от 140 до 300мм. Максимум выпадения осадков отмечается в июле и октябре. Среднегодовое количество осадков – 215 мм, в том числе в зимний период – 45.

Таблица 10.

Данные о среднемесячных температурах

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6,8	-12,9	-11,7	-4,6	9,0	17,5	22,5	24,9	23,2	16,1	6,7	-1,2	-7,9

В таблице 11 приведены средние многолетние значения количества осадков по данным метеостанции, расположенной в п.Тайпак Акжайикского района ЗКО.

Таблица 11

Среднемесячное количество осадков по МС п.Тайпак

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
215	15,0	12,0	15,0	17,0	18,0	25,0	15,0	19,0	18,0	23,0	20,0	18,0

Продолжительность солнечного сияния в области увеличивается с северо-запада – от 2300 часов в год, на юго-восток – до 2630 часов в год. В городе Уральск средний многолетний показатель продолжительности солнечного сияния составляет 2359 часов в год. В области максимум продолжительности солнечного сияния приходится на июль – 350 часов в месяц, а минимум на декабрь – от 80 часов в месяц на севере и до 90 часов в месяц на юге.

Общая характеристика почв района намечаемой деятельности

В почвенно-географическом отношении район исследований лежит в зоне распространения бурых пустынных почв, однако преобладающее распространение имеют интразональные типы.

Территория соляно-купольной структуры «Лебяжинский» входит в состав Уильского равнинного лугово-пустынного района, который геоморфологически относится к Прикаспийской низменности. Прикаспийская низменность с поверхности сложена молодыми четвертичными и современными отложениями разнообразного механического состава. Они характеризуются повышенной засоленностью. Прикаспийская низменность характеризуется как морская аккумулятивная равнина с неглубокими, но обширными депрессиями тектонического происхождения. Кроме того, в формировании рельефа Прикаспийской низменности большую роль играли блуждания рек.

Почвообразующие породы неоднородны и представлены тяжелыми и средними суглинками, а также супесями. Кроме того, почвообразующие породы Прикаспийской низменности засолены, что обуславливает формирование засоленных почв.

Поверхностные воды

В гидрографическом отношении рассматриваемая территория находится в бассейне среднего течения реки Жайык, главной водной артерии области.

Соляно-купольная структура «Круглый» расположено в правобережной части реки Жайык на расстоянии 10км к востоку от её русла. Река в этой части имеет крутые берега и в половодье не затопляет пойму. Вправо от р. Жайык ответвляется крупный приток Багырлай наполняющийся при разливе р. Урал.. Приток Багырлай, находится в 5 км к юго-западу от землеотвода .

В пределах территории соляно-купольной структуры «Круглый» постоянные и временные водотоки отсутствуют. В периоды дождей и таяния снегов наблюдается лишь кратковременное накопление поверхностных вод в понижениях местности на соровых участках.

Животный и растительный мир

Согласно ботанико-географическому районированию исследованная территория относится к Сахаро-Гобийской пустынной области, Ирано-Туранской подобласти, Северо-Туранской провинции, Западно-Северотуранской подпровинции относящейся к подзоне северных пустынь.

Животный мир рассматриваемого района можно разделить на два района: уильский равнинный лугово-пустынный и долина р. Жайык. Основная деятельность предприятия и сопутствующее развитие будет происходить в первом районе. Пойма будет затронута во время транспортировки

обогащенной руды по дороге до месторождения и косвенно во время строительства подъездной дороги к Сармату. Эти районы насчитывают 2 вида земноводных (16,7 % от общего состава фауны республики) 11 видов пресмыкающихся (22,4%), 209 видов птиц (42,8%) и 35 видов млекопитающих (19.7%), большая часть которых обитает в пойме Жайык. Здесь же с прибрежными ценозами связана обширная группа птиц водно-болотного комплекса (веслоногие, аистообразные, гусеобразные, кулики и чайки), среди которых есть ряд редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан. Численность важных промысловых млекопитающих (сайгак, хищные пушные звери - волк, лисица, степной хорь и пр.) в пойме также достаточно высокая.

Основной чертой растительного покрова рассматриваемой территории является комплексность. Формирование комплексности растительного покрова обусловлено сложными процессами взаимодействия факторов водно – солевого режима, расселения растительности и деятельности землероев. Ведущее значение в этих процессах принадлежит просадкам (суффозии) при выщелачивании солей в почвах и в подстилающих хвалынских отложениях. Воды поверхностного стока в условиях плоскоравнинного рельефа задерживаются у малейших препятствий и в зависимости от механического состава грунтов способствуют их выщелачиванию и перераспределению солей по почвенному профилю.

В пределах исследованной территории выделяются несколько комплексов растительности. Внутри каждого комплекса закономерно чередуются растительные сообщества. По количеству компонентов выделяются двучленный и трехчленный комплексы.

5.2. Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.

Воздействия на водные объекты и фауну не предполагаются. Забор и сброс из/в природные водные объекты не предусматриваются. Вода на производственные и питьевые нужды будут доставляться третьей стороной на договорной основе, также вывоз сточных будет осуществляться специализированными организациями. В таблице 12 представлена комплексная оценка и значимость воздействия на окружающую среду.

Таблица 12

Комплексная оценка и значимость воздействия на окружающую среду

Компоненты окружающей среды	Виды Воздействия	Пространственный масштаб воздействия, балл	Временной масштаб воздействия, балл	Интенсивность воздействия, балл	Комплексная оценка, балл	Категория Значимости
Атмосфера	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	Локальное 1	Продолжительное, 3	Незначительное 1	3	Воздействие низкой значимости
Поверхностные воды	Влияние вредных выбросов, смыв загрязнений с дневной поверхности	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается
Подземные воды	Миграция загрязнений в процессе разработки	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается
Почвы	Нарушение почвенно-растительного покрова, техногенное загрязнение	Локальное 1	Среднее, 3	Незначительное 1	3	Воздействие низкой значимости
Флора	Механические, химические, физические факторы	Локальное 1	Среднее, 3	Слабое 2	6	Воздействие низкой значимости
Фауна	Механические, химические, физические факторы	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается	Не предполагается
Недра	Бурение поисково-разведочных скважин на глубину не более 950 м для отбора керна	Локальное 1	Среднее, 3	Слабое 2	6	Воздействие низкой значимости

Как видно из таблицы 14 воздействие на природные компоненты окружающей среды при производстве геологоразведочных работ незначительное.

5.3. Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды

По результатам экологической оценки воздействие на атмосферный воздух, недра, почву и флору является низкой значимости, а на водные объекты и фауны воздействие не предполагается.

Но, в процессе выполнения геологоразведочных работ будет соблюдаться законодательство РК, касающееся охраны недр и окружающей среды, и приниматься соответствующие меры с целью:

- ☐ Охраны жизни и здоровья населения;
- ☐ Сохранения естественных ландшафтов и животного мира;
- ☐ Рекультивации нарушенных земель;
- ☐ Ликвидации при возникновении аварийных ситуаций.

5.4. Предложения по организации экологического мониторинга

Мониторинг выбросов в атмосферный воздух будет производиться расчетным методом и будет предоставляться в контролирующий орган с периодичностью согласно программе производственного экологического контроля.

Поскольку работы носят сезонный, временный, эпизодический характер при производстве буровых работ и обустройстве площадок под буровые плодородный слой земли сниматься не будет, мониторинг почвенного покрова не требуется.

Сбор образующихся отходов при реализации проектных решений должен осуществляться в специально отведенных местах и площадках в промаркированные накопительные контейнеры, емкости, ящики, бочки, мешки. Места временного хранения отходов предназначены для безопасного сбора отходов. Временное хранение отходов будет осуществляться на срок не более шести месяцев.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими их потери, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам. Транспортировка опасных отходов допускается только специально оборудованным транспортом, имеющим специальное оформление согласно действующим инструкциям.

Все образованные отходы производства и потребления будут передаваться специализированным организациям на договорной основе.

Детальная информация по экологическому мониторингу представлена в программе производственного экологического контроля.

6. Ожидаемые результаты работ

По окончании срока разведки будет дана геолого-экономическая оценка выявленного месторождения калийных солей, обоснован способ добычи, рассчитаны ежегодные объемы и стоимость добычных работ, т.е. месторождение будет подготовлено для дальнейшей добычи. С этой целью будет составлено и утверждено ТЭО промышленных кондиций и отчет с подсчетом запасов калийных солей.

Результаты работ в виде отчета с подсчетом запасов будут представлены на бумажном и электронном носителях в АО «Национальная геологическая служба Республики Казахстан» и в филиал «Западная геологическая служба».

Ожидаемые результаты геологоразведочных работ будут аналогичны структуре Сатимола, особенно его Центрального участка по объему запасов калийных и калий-магниевого руд.

Список использованных источников

Библиографическое описание источников Приложение	
№ №	Опубликованная литература
1	М.Д. Диаров. Калиеносность галогенных формаций Прикаспийской впадины. М., Недра, 1974г,128с. (Труды КазНИГРИ. Вып. VI).
2	Диаров, К.К. Камашев, Т.И. Касенов. Горно-химическое сырье месторождения Сатимола. Бораты. Калийные соли. Алматы, РКП «Атырауский инстиут нефти и газа», 2012г., 358с.
3	С.М. Кореневский , М.Л. Воронова. Геология и условия формирования калийных месторождений Прикаспийской синеклизы. М., Недра, 1966г, 280с.
4	Диаров М.Д., Тухфатов К.Т., Утарбаев Г.С., Морозов Л.Н. «Калийные соли Казахстана», Алма-Ата, 1983 г.
5	Диаров М.Д., Диаров Р.А., Сериков Ф.Т. «Бороносность и калиеносность пород галогенной формации Прикаспийской впадины», Алматы,2006 г.
6	Диаров М.Д., Сабуров О.Е. «Геология галогенных боратов и калийных солей Прикаспийской впадины», Атырау, 2016 г.
7	Геологическая карта СССР (со снятыми плиоценовыми и четвертичным отложениями) масштаба 1: 200 000. Серия Прикаспийская, лист М-39-XVI,М,1969 г.
8	Жанбатыров А.А., Касенов Т.И. и др. Горно-химическое сырье для производства калийных и калийсодержащих удобрений. , Астана, ТОО «Таскор Inter, АО «АИНГ имени Сафи Утебаева,2024г, 369с.
Открытия и изобретения	
1	Свидетельство о внесении в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №5375 от 19 сентября 2019 года. «Фундаментальные основы накопления и образования промышленных месторождений бора совместно с калийными солями солеродного бассейна. Автор М.Д. Диаров.
2	Заявка на патент «Способ подготовки месторождения твердых полезных ископаемых к освоению подземным способом.. ИП «КенАрАл», Авторы: Касенов Т.И., Жанбатыров Н.А., Телибаев Б.К., Сейтмуханов М.С. Астана,2024г.
Фондовая литература	
1	Жиренов О., Камашев Х. Отчет по поисковым работам на бор на соляно-купольных структурах Круглый и Лебяжинский за 1961-1962г.г.пос. Индерборский,1963г.
2	Камашев Х. Отчет по поисковым работам на элювиальные борные руды на соляном куполе Круглый за 1988-1990г.г.пос.Индерборский, 1990г.
3	Тухфатов Ж.К. Отчет по результатам на элювиальные боратовые руды в кепроке на участках Коджинский и Батырлайский антнклинали соляной структуры Круглый. За 1990-1993г.г. Пос.Индерборский, 1993г.
4	Туминович Н.И. Отчет о работах сейсмических партий №6,18,19/59 на солянокупольных структурах Круглый,Лебяжинский, Сахарный и Харкинский I, расположенных в Тайпакском и Чапаевском районе ЗКО в 1958г. 1960г.
Нормативные документы	
1	Кодекс РК от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК. «О недрах и недропользовании»
2	«Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых», Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики РК от 21 мая 2018 года № 198.
3	«Инструкция по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду», Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 13 июля 2021 года № 246;
4	«Требования промышленной безопасности при геологоразведочных работах», приказ министра по ЧС РК от 24 апреля 2009 года № 86

