

ТОО «Altyn Group Qazaqstan  
(Алтын Групп Казахстан)»

Согласовано:

Директор  
Сырбай Е.Б.



ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»

Утверждаю:

Директор  
Матонин В.В.

« 27 » октября 2023 г.



**ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И РАДИАЦИОННОГО  
ОБСЛЕДОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ: МАЙЛЫКАРА И  
УЛКЕН КАРАШОКЫ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ  
БЫВШЕГО СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО  
ЯДЕРНОГО ПОЛИГОНА**

**Заказчик проекта:**

ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)»

**Юридический адрес организации:**

Республика Казахстан, область Абай, г. Курчатов, ул. Курчатова, здание 18/1

**Организация - разработчик проекта:**

ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»

Лицензия на природоохранное проектирование и нормирование №02275Р от 08.04.2021 г.

Лицензия на право деятельности на территориях бывших испытательных ядерных полигонов и других территориях, загрязненных в результате проведенных ядерных испытаний ГЛА №0001700 от 1.11.2007 г.

**Юридический адрес организации:**

Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Лободы, 40

**Почтовый адрес организации:**

Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Лободы, 40

**Контактные данные:**

Тел./факс: +7 (7212) 42-56-17

е-mail: [info@ecoexpert.kz](mailto:info@ecoexpert.kz)

**Список исполнителей**

Должность	ФИО
Начальник Проектного отдела	Белова О.Е.
Заместитель начальника Проектного отдела	Косач В.С.
Заместитель директора по науке	Матонин В.В.
Старший инженер-эколог	Жакентаева А.М.
Руководитель сектора "Биоразнообразие и озеленения"	Чумаченко П.А.
Инженер лесного хозяйства	Оспанов Р.А.
Начальник испытательной лаборатории	Тимошенко П.С.

## АННОТАЦИЯ

Настоящая работа представляет собой отчет по экологическому и радиационному обследованию территории месторождений Майлыкара и Улкен Карашоки.

Месторождения находятся на землях бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Проводимая работа - полное экологическое и радиологическое обследование позволит получить данные о состоянии природной среды до начала производственной деятельности на участке, а также оценить возможность повторного распространения радионуклидов при производственной деятельности (добыче полезных ископаемых) и оценить риски для работников предприятия.

Работа содержит 187 страниц, 45 рисунков, 67 таблиц, фотокаталог, состоящий из 47 фото и приложения.

Специалистами ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» в августе 2023 г. проведены фоновые экологические и радиологические исследования на месторождениях, а именно:

- Исследования атмосферного воздуха;
- Оценка современного состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод);
- Оценка современного состояния почвенного покрова;
- Оценка современного состояния радиологического фона;
- Оценка современного состояния растительности и животного мира;
- Оценка современного состояния социально-экономической среды.

Во время полевых работ были отобраны пробы почвы, растительности и воды для лабораторных исследований. Проведены замеры качества атмосферного воздуха, уровня шума, амбиентной эквивалентной дозы гамма фона.

Для проведения исследований использовались приборы и измерительные устройства, которые прошли государственную поверку. Лаборатория предприятия аккредитована в государственной системе сертификации.

В процессе камеральных работ проведена обработка полученных лабораторных и полевых результатов исследований. Проведена оценка качества окружающей природной среды, построены карты распределения загрязнений в различных средах.

Проведена оценка радиологической обстановки на исследуемой территории. Определен уровень активности радионуклидов в различных природных средах. Проведен расчет эффективной дозы ожидаемого воздействия на работников предприятия.

В методическом плане работы проводились в соответствии с действующими Республиканскими нормативными документами.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	3
Содержание .....	4
Введение .....	10
1. Общая характеристика обследуемых месторождений .....	13
1.1. Географическое и административное положение района расположения месторождений .....	13
1.2. Климатическая характеристика региона .....	20
1.3. Водные ресурсы.....	28
1.3.1. Поверхностные воды (гидрография) .....	28
1.3.2. Гидрогеология.....	29
1.4. Геологическая характеристика .....	33
1.5. Почвенный покров .....	36
1.6. Растительность .....	38
1.7. Животный мир .....	48
1.8. Социально-экономическая характеристика регионов .....	55
1.8.1. Социально—экономическая характеристика Павлодарской области... 55	
1.8.1.1. Административное деление Павлодарской области .....	55
1.8.1.2. Демографическое положение.....	55
1.8.1.3. Современное экономическое положение .....	58
1.8.2. Социально-экономическая характеристика Абайской области.....	61
1.8.2.1. Административное деление Абайской области .....	61
1.8.2.2. Демографическое положение.....	62
1.8.2.3. Современное экономическое положение .....	63
1.9. Объекты историко-культурного наследия .....	65
1.10. Особо охраняемые природные территории.....	65
2. Методика проведения работ .....	66
2.1. Подготовительный период .....	66
2.2. Полевые исследования.....	66
2.2.2. Эколого-геохимическое опробование.....	67
2.2.3. Наблюдения за физическими факторами воздействия .....	68
2.2.4. Инвентаризация техногенных источников.....	68
2.2.5. Наблюдения за качеством атмосферного воздуха.....	68
2.3. Исследования растительности и животного мира .....	69
2.4. Лабораторные исследования .....	73
2.5. Камеральная обработка материалов .....	75
3. оценка радиационного состояния окружающей среды.....	76
3.1. Теоретическая оценка возможного радионуклидного загрязнения территории. Основные радионуклиды и изотопные отношения .....	76
3.1.1. Анализ состояния загрязнения территории участков Майлыкара и Улкен Карашоки в результате проведенных испытаний на СИП.....	76
3.1.2. Площадка «Опытное поле» .....	77
3.1.3. Факторы, обусловленные подземными ядерными испытаниями .....	79
3.1.3.1. Площадка «Балапан» .....	79
3.1.3.2. Площадка «Сары-Узень» .....	83
3.1.3.3. Площадка «Дегелен» .....	88
3.1.4. Факторы, обусловленные глобальными выпадениями.....	94
3.2. Обследование радиационного состояния почвенного покрова .....	96

3.2.1.	Полевые работы. Отбор проб .....	96
3.2.2.	Результаты изучения радиационного состояния почвенного покрова ...	100
3.2.2.1.	Участок Майлыкара .....	100
3.2.2.2.	Участок Улкен Карашоки .....	105
3.2.3.	Обследование радиационного состояния недр .....	111
3.2.4.	Обследование радиационного состояния подземных и поверхностных вод .....	113
3.2.4.1.	Результаты работ на участке Улкен Карашоки.....	114
3.2.4.2.	Результаты работ на участке Майлыкара .....	115
3.2.5.	Обследование радиационного состояния атмосферного воздуха....	117
3.2.6.	Обследование радиационного состояния растительного мира.....	122
3.2.7.	Обследование радиационного состояния животного мира .....	123
3.2.8.	Дешифрирование космических снимков района месторождений Улкен Карашоки и Майлыкара .....	126
3.2.8.1.	Участок Улкен Карашоки .....	129
3.2.8.2.	Участок Майлыкара .....	131
4.	Экологическое состояние компонентов природной среды.....	134
4.1.	Оценка состояния атмосферного воздуха.....	134
4.2.	Оценка состояния водных ресурсов.....	136
4.3.	Оценка состояния почвенного покрова.....	140
4.3.1.	Содержание нефтепродуктов в почве .....	142
4.4.	Уровень шума.....	143
5.	Расчет доз облучения населения.....	144
6.	Прогнозная оценка состояния радиационной обстановки районов обследования.....	149
7.	Рекомендации по ликвидации последствий испытаний ядерного оружия .....	152
8.	Определение земельных участков, представляющих радиационную опасность для населения .....	155
	Заключение и рекомендации .....	157
	Список использованной литературы .....	160
	Приложение 1. фотокаталог техногенных нарушений исследуемых месторождений .....	164
	Приложение 2. фотокаталог флоры и фауны исследуемых месторождений .....	170

### Список рисунков

Рисунок 1.1 – Карта расположения месторождений на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне .....	14
Рисунок 1.2 – Обзорная карта расположения месторождений .....	15
Рисунок 1.3 – Спутниковый снимок района расположения месторождения Майлыкара.....	17
Рисунок 1.4 – Спутниковый снимок района расположения месторождения Улкен Карашоки.....	18
Рисунок 1.5 – Спутниковый снимок расположения месторождений .....	19
Рисунок 1.6 – График повторяемости направлений ветров в течение года (роза ветров).....	24
Рисунок 1.7 – График повторяемости направлений ветров в течение года (роза ветров).....	28

Рисунок 1.8 – Обзорная геологическая карта района месторождений .....	36
Рисунок 1.9 - Почвенные горизонты в раскопе.....	38
Рисунок 1.10 - Исследуемая территория на карте природных зон (Мильков, 1976) .....	38
Рисунок 1.11 - Геоботаническая карта исследуемого района .....	39
Рисунок 1.12 - Злаково-полынный-солянковый комплекс пойм и разливов степных водоемах, в понижениях, образующих временные водоемы в весенний период. На молодом аллювии обычны кустарниковые и чиевые заросли.....	45
Рисунок 1.13 - Ковылково-типчаковые степи с примесью белой полыни <i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Artemisia maritime</i> , бедное ксерофитное разнотравье. В западинках заросли кустарников или степные злаковые луга. Пастбища. ....	46
Рисунок 1.14 - Комплексные типчаково-чернополынные каменистые полупустыни. <i>Festuca sulcata</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>A. Pauciflora</i> . Часто на засоленных почвах встречается <i>Anabasis truncata</i> . Пастбища. ....	46
Рисунок 1.15 - Полынно-солянковые комплексы в местах пересыхающих временных водоемов, в местах выхода солей, Характерны заросли галофитов и <i>Achnatherum splendens</i> .....	47
Рисунок 1.16 - Сочетание петрофитных сообществ с ковыльными степями. <i>Stipa pennata</i> . <i>S. Lessingiana</i> , с зарослями кустарниками <i>Spirea hiperocifolia</i> . <i>Caragana frutex</i> и типичные петрофитные виды <i>Rinactinidia eremophila</i> . <i>Thimus serpyllum</i> . <i>Sedum hybridum</i> .....	47
Рисунок 1.17 - Основные направления миграционных потоков птиц на территории Казахстана: 1-2 Европа; 3-6 – Африка, Ближний Восток, Средняя Азия; 7-8 – Южная и Юго-Восточная Азия; 9-10 – Восточная Азия (Гаврилов и др, 2014) .....	53
Рисунок 1.18 - Основные пути весенней миграции птиц в Казахстане: 1 - Восточно-Европейская равнина; 2 – Западно-Сибирская равнина; 3 – Среднесибирское плоскогорье (Гаврилов и др, 2014) .....	53
Рисунок 1.19 - Исследуемая территория на карте основных путей весенней миграции птиц в Казахстане (Гаврилов и др, 2014).....	54
Рисунок 1.19 – Распределение населения по районам Павлодарской области .....	57
Рисунок 1.21 – Индекс промышленного производства по видам экономической деятельности в 2022 г. и удельный вес отраслей в общем объеме промышленной продукции (в процентах).....	59
Рисунок 1.22 – Удельный вес районов в областном объеме промышленной продукции 2022 г., в процентах.....	59
Рисунок 1.23 – Распределение населения по районам области Абай .....	63
Рисунок 1.24 – Индекс промышленного производства по видам экономической деятельности за 2022 год.....	65
Рисунок 3.1.2.1 - След радиоактивного облака наземного ядерного взрыва с уровнем радиации на 1 ч после взрыва.....	77
Рисунок 3.1.2.2 - Следы от испытаний ядерного оружия .....	78
Рисунок 3.1.3.1.1 - Распределение радионуклида <sup>137</sup> Cs на приустьевых площадках скважин.....	82
Рисунок 3.1.3.2.1 - Космоснимок территории площадки «Сары-Узень» со схемой расположения «боевых» скважин на площадке .....	84
Рисунок 3.1.3.2.2 – Распределение МЭД на территории: .....	85
Рисунок 3.1.3.2.3 - Результаты радиоэкологического обследования на карте-схеме площадки «Сары-Узень».....	86
Рисунок 3.1.3.2.4 – Скважина №125. Карта-схема распределения .....	86



Рисунок 3.1.3.2.5 – Распределение радионуклидов на площадке «Сары-Узень» а) $^{137}\text{Cs}$ ; б) $^{241}\text{Am}$ ; в) $^{90}\text{Sr}$ ; г) $^{229+240}\text{Pu}$ .....	87
Рисунок 3.1.3.3.1 - Поперечный разрез штольни перед (а) и после (б) проведения испытания (схема).....	88
Рисунок 3.1.3.3.2 - Карты-схемы распределения МЭД (а), $^{137}\text{Cs}$ (б) и $^{241}\text{Am}$ (в) на территории одной из штолен площадки «Дегелен».....	90
Рисунок 3.1.3.3.3 - Карта-схема распределения $^3\text{H}$ в воздушном бассейне (по данным объемной активности $^3\text{H}$ в почвенном воздухе) .....	93
Рисунок 3.1.3.3.4 - Карта-схема распределения $^3\text{H}$ в растительном покрове (по данным удельной активности $^3\text{H}$ в свободной воде растений).....	93
Рисунок 3.2.1.1 - Точки отбора проб на участке Улкен Карашоки .....	97
Рисунок 3.2.1.2 - Карта точек отбора проб на участке Майлыкара .....	98
Рисунок 3.2.1.3 - Карта М1:500000 с изображением участков Улкен Карашоки и Майлыкара.....	99
Рисунок 3.2.3.1 - Керновый материал для исследований .....	112
Рисунок 3.2.5.1 - Набор сит для получения фракции 10 мкм .....	117
Рисунок 3.2.8.1.1 - Космический снимок в программе Google Earth Pro с точками отбора проб на участке Улкен Карашоки .....	129
Рисунок 3.2.8.1.2 –Карта-схема распределения мощности дозы гамма-излучения на участке Улкен Карашоки .....	130
Рисунок 3.2.8.2.1 - Космический снимок в программе Google Earth Pro с точками отбора проб на участке Майлыкара .....	132
Рисунок 3.2.8.2.2 – Карта-схема распределения мощности дозы гамма-излучения на участке Майлыкара.....	133
Рисунок 1 - Ранее вырытые геологоразведочные канавы на территории месторождения.....	165
Рисунок 2 - Гидрогеологическая скважина на территории месторождения .....	165
Рисунок 3 - Место сбора талых вод (высохших и испарившихся) в понижении рельефа.....	166
Рисунок 4 - Бытовой мусор на территории месторождения .....	166
Рисунок 5 - Ранее вырытые геологоразведочные канавы на территории месторождения, идущие параллельно друг другу.....	168
Рисунок 6 - Ранее вырытые геологоразведочные канавы на территории месторождения.....	168
Рисунок 7 – Гидрогеологическая скважина на территории месторождения .....	169
Рисунок 8 – Отработанные резинотехнические изделия на территории месторождения.....	169

### Список таблиц

Таблица 1.1 - Координаты угловых точек месторождений .....	13
Таблица 1.2 – Климатические параметры холодного периода года.....	20
Таблица 1.3 – Климатические параметры теплого периода года.....	21
Таблица 1.4 – Среднемесячные значения температуры воздуха .....	22
Таблица 1.5 – Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов .....	22
Таблица 1.6 – Средняя за месяц и год относительная влажность, %.....	22
Таблица 1.7 – Характеристика снежного покрова.....	22
Таблица 1.8 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год .....	23
Таблица 1.9 - Метеорологические характеристики месторождения Майлыкара ..	23

Таблица 1.10 – Климатические параметры холодного периода года .....	24
Таблица 1.11 – Климатические параметры теплого периода года .....	25
Таблица 1.12 – Среднемесячные значения температуры воздуха.....	26
Таблица 1.13 – Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов .....	26
Таблица 1.14 – Средняя за месяц и год относительная влажность, % .....	26
Таблица 1.15 – Характеристика снежного покрова .....	26
Таблица 1.16 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год.....	27
Таблица 1.17 – Метеорологические характеристики месторождения Улкен Карашоки.....	27
Таблица 1.18 – Анализ систематического состава флоры.....	39
Таблица 1.19 – Жизненные формы растений .....	40
Таблица 1.20 – Список растений, выявленных на обследуемой территории .....	40
Таблица 1.21 – Таксономический список орнитофауны .....	48
Таблица 1.22 – Таксономический список фауны млекопитающих.....	50
Таблица 1.23 – Административно-территориальные единицы Павлодарской области .....	55
Таблица 1.24 – Численность населения Павлодарской области по административно-территориальным единицам .....	56
Таблица 1.25 – Естественное движение населения Павлодарской области 2022-март 2023 гг. ....	56
Таблица 1.26 – Административно-территориальные единицы области Абай.....	61
Таблица 1.27 – Численность населения области Абай по административно-территориальным единицам .....	62
Таблица 2.1 – Объемы проведенных лабораторных исследований .....	74
Таблица 3.1.3.1.1 – Подземные ядерные взрывы с нештатной радиационной ситуацией.....	80
Таблица 3.1.4.1 – Диапазон концентраций основных радионуклидов, обусловленных глобальными выпадениями в северном полушарии .....	95
Таблица 3.1.4.2 – Изотопные отношения Р <sub>и</sub> для различных регионов .....	95
Таблица 3.2.2.1.1 – Результаты исследования поверхностных проб почвы на участке Майлыкара.....	100
Таблица 3.2.2.1.2 – Удельные активности радионуклидов при послойном отборе проб на участке Майлыкара.....	101
Таблица 3.2.2.1.3 – Расчет площадной активности радионуклидов на участке Майлыкара.....	104
Таблица 3.2.2.2.1 – Результаты исследования поверхностных проб почвы на участке Улкен Карашоки.....	106
Таблица 3.2.2.2.2 – Результаты определения радионуклидов при послойном отборе проб на участке Улкен Карашоки .....	107
Таблица 3.2.2.2.3 – Содержание техногенных радионуклидов в почве участка Улкен Карашоки.....	109
Таблица 3.2.3.1 – Типы руд месторождений .....	111
Таблица 3.2.3.2 – Результаты исследований образцов рудной зоны и пород вскрыши .....	113
Таблица 3.2.4.1.1 – Результаты радиологических исследований подземных вод участка Улкен Карашоки .....	114
Таблица 3.2.4.1.2 – Результаты радиологических исследований поверхностных вод участка Улкен Карашоки .....	114



Таблица 3.2.4.2.1 - Результаты радиологических исследований подземной воды на участке Майлыкара.....	115
Таблица 3.2.4.2.2 - Результаты радиологических исследований поверхностных вод на участке Майлыкара .....	116
Таблица 3.2.5.1 - Результаты исследований атмосферного воздуха.....	118
Таблица 3.2.5.2 - Расчет среднегодовой объемной активности радионуклидов в воздухе.....	119
Таблица 3.2.5.3 - Выписка из приложения 18 Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности ГН № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022г.....	121
Таблица 3.2.6.1 - Содержание радионуклидов в зеленой массе растений .....	122
Таблица 3.2.7.1 - Результаты радиологических испытаний.....	124
Таблица 3.2.7.2 - Принятые коэффициенты перехода для расчета содержания радионуклидов в продукции Кп из корма на 1 кг(л) продукции.....	125
Таблица 3.2.7.3 - Содержание радионуклидов $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в мясе диких животных .....	125
Таблица 4.1.1 - Комплексный показатель для оценки среднегодового загрязнения атмосферного воздуха по комплексному показателю.....	135
Таблица 4.1.2 - Расчет комплексного показателя Р атмосферного воздуха участка Улкен Карашоки.....	135
Таблица 4.1.3 - Расчет комплексного показателя Р атмосферного воздуха участка Майлыкара.....	136
Таблица 4.2.1- Результаты сокращенного химического анализа подземных и поверхностных вод участка Улкен Карашоки .....	136
Таблица 4.2.2- Результаты сокращенного химического анализа подземных и поверхностных вод участка Майлыкара .....	137
Таблица 4.2.3 - Показатели для оценки степени химического загрязнения поверхностных вод .....	138
Таблица 4.3.1 - Результаты рентгенофлуоресцентного анализа почв участка Майлыкара.....	140
Таблица 4.3.2 - Результаты рентгенофлуоресцентного анализа почв участка Улкен Карашоки.....	141
Таблица 4.3.3 - Показатели оценки химического загрязнения почв.....	141
Таблица 4.3.1.1 - Критерии оценки загрязнения почв нефтепродуктами.....	142
Таблица 4.3.1.2 - Результаты исследования почв на содержание нефтепродуктов .....	142
Таблица 5.1 - Расчет дозы внешнего гамма-излучения на участке Майлыкара ....	145
Таблица 5.2 - Расчет дозы внешнего гамма-излучения на участке Улкен Карашоки .....	145
Таблица 5.3 - Значения дозовых коэффициентов, пределов годового поступления с воздухом и пищей и допустимой объемной активности во вдыхаемом воздухе отдельных радионуклидов для критических групп населения.....	146
Таблица 5.4 - Расчет дозы внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм.....	147
Таблица 6.1 - Прогнозируемое поверхностное загрязнение на участке Майлыкара .....	150
Таблица 6.2 - Прогнозируемое поверхностное загрязнение на участке Улкен Карашоки.....	150

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с п.3 ст. 143 Земельного кодекса РК, земельные участки, на которых проводились испытания ядерного оружия, могут быть предоставлены Правительством Республики Казахстан в собственность или землепользование только после завершения всех мероприятий по ликвидации последствий испытания ядерного оружия и комплексного экологического обследования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Настоящая работа представляет собой отчет о выполнении комплексного экологического и радиационного обследования месторождений Майлыкара и Улкен Карашоки, расположенных на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Работа выполнена специалистами ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» в соответствии с договором № ПО/14/07/2023-01 от 14.07.2023 г. года, заключенным между ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» и ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)».

Правом для производства работ в области экологического проектирования и нормирования является лицензия №02275Р от 08.04.2021 г., выданная Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Приложения). Правом деятельности на территориях бывших испытательных ядерных полигонов ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» обладает согласно государственной лицензии ГЛА №0001700 от 1.11.2007 г.

Основная цель работы – проведение всесторонней оценки состояния окружающей природной среды и ее компонентов перед началом производственной деятельности. Для достижения этой цели были поставлены и выполнены следующие задачи:

- Изучение литературных данных о природной среде месторождений Майлыкара и Улкен Карашоки;
- Получение данных о количественных показателях состояния природной среды, путем опробования ее различных компонентов;
- Оценка состояния компонентов окружающей среды.

В методическом плане работы проводились в соответствии с действующими Республиканскими нормативными документами Министерства охраны окружающей среды:

1. Экологический кодекс РК, 02.01.2021 г. № 400-VI ЗРК;
2. Земельный кодекс РК, 20.07.2003г. №442;
3. О недрах и недропользовании, Закон Республики Казахстан от 27.12.2017 г. № 125-VI ЗРК;
4. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021г. №280;
5. Критерии оценки экологической обстановки территорий, приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 13.08.2021 г. №327;
6. Методика по проведению комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия, приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 08.04.2022 г. № 126;
7. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 25 августа 2022 года № № ҚР ДСМ-90;

8. «Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 16.07.2022 г. № ҚР ДСМ-15;
9. ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб»;
10. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
11. СТ РК СТБ 1058-2006 «Отбор проб атмосферного воздуха. Общие требования»;
12. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций, утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 02.08.2023 г. № ҚР ДСМ-70;
13. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденным приказом Министра здравоохранения РК №26 от 20.02.2023;
14. «Гигиенические нормативы показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138;
15. «Гигиенические нормативы к безопасности среды обитания», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32;
16. «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности», приказ Министра здравоохранения РК от 02.08.2022 г. №29012;
17. ГОСТ 26449.1-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод»;
18. ГОСТ 31940-2012 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов»;
19. ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»;
20. ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ»;
21. СТ РК 2868-2016 «Качество воды. Потенциометрический метод определения калия и натрия»;
22. KZ.07.00.01667-2017 «Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02».
23. ГОСТ 17.4.4.02 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа»;
24. ГОСТ 17.4.2.01 – 81 «Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния»;
25. ГОСТ 17.4.3.01 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;
26. KZ.07.00.01668-2013ПНД Ф 16.1:2.4.21-98 «Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флюориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

При проведении работы использованы основные директивные и

нормативные документы, инструкции и методические рекомендации, которые приведены в списке используемой литературы.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДУЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Основанием для деятельности ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)» является Контракт № 299 от 04.03.1999 г. на разведку с последующей добычей драгоценных металлов (золото, серебро, платина) и цветных металлов (медь, свинец, цинк) в пределах Найманжальской зоны, расположенной в Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях, а также:

- Дополнение №10 (рег.№5577-ТПИ от 26.06.2019) о переносе контрактных обязательств с соответствующим продлением периода оценки по Контракту;

- Дополнение №11 (рег.№ 5615-ТПИ от 28.08.2019 – переход права недропользования ТОО «Altyn Semey (Алтын Семей)» в пользу ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)»;

- Дополнение №12 (рег.№5635-ТПИ от 02.10.2019г) о переименовании месторождений с возвращением исторических названий. Согласно Дополнения №12 участок Байтемир переименован в участок Майлыкара, участки Бесчоку и Катансор в участок Улкен-Карашоки, месторождение Коскудук В в Кызыл-Кудук.

Так же предприятию ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)» выдан геологический отвод № 1154-Р-ТПИ от 05.10.2018 года.

### 1.1. Географическое и административное положение района расположения месторождений

#### Месторождение Майлыкара

Месторождение Майлыкара административно входит в Майский район Павлодарской области. Участок месторождения удален на 300 км к востоку от г. Караганды. Ближайшая железнодорожная станция расположена в 77,0 км к северо-востоку от него (ст. Дегелен, г. Курчатова Восточно-Казахстанской области).

Спутниковый снимок района расположения месторождения Майлыкара представлено на рисунке 1.3.

#### Месторождение Улкен Карашоки

Месторождение Улкен Карашоки административно входит в область Абай. Участок месторождения удален на 300 км к востоку от г. Караганды.

Спутниковый снимок района расположения месторождения Улкен Карашоки представлено на рисунке 1.4.

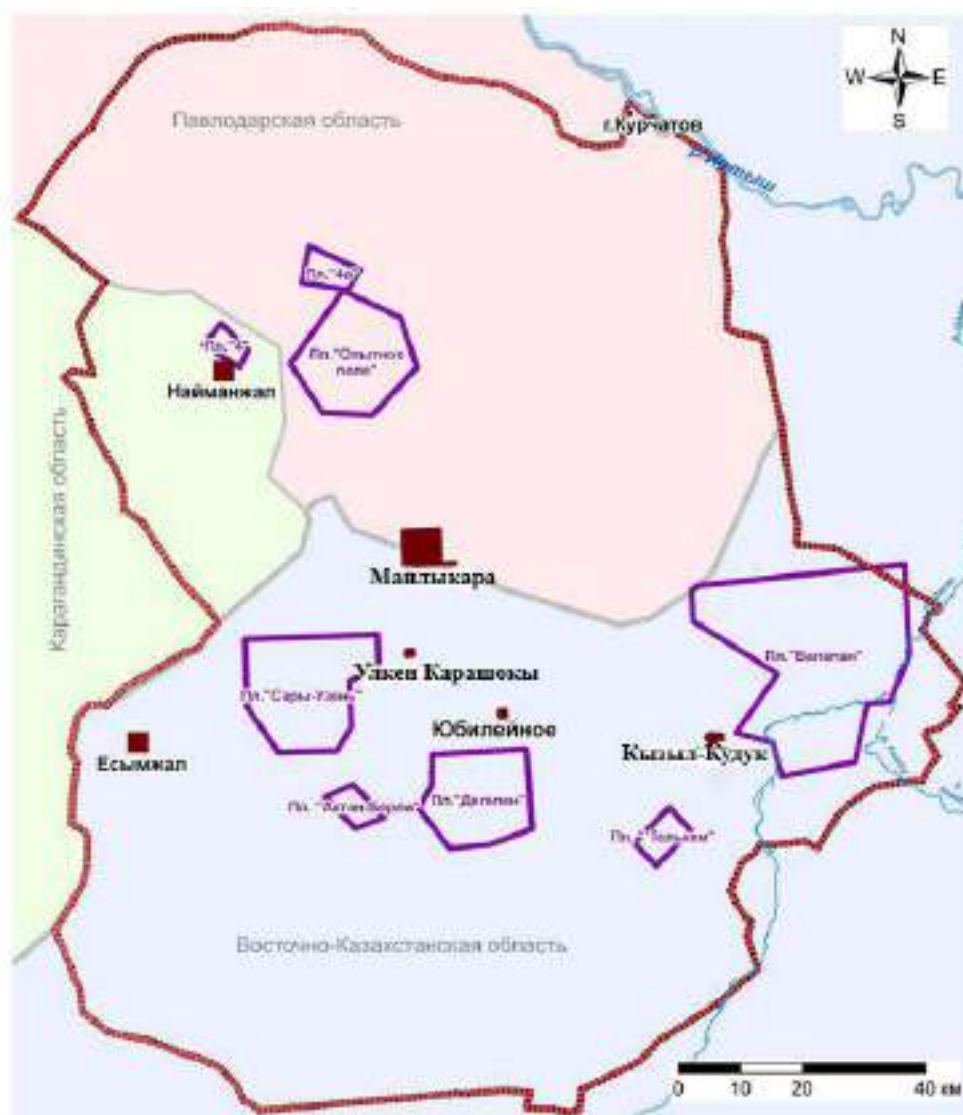
Координаты угловых точек месторождений представлены в таблице 1.1.

На рисунке 1.1 представлена карта расположения месторождений на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне, на рисунке 1.2 представлена обзорная геологическая карта месторождений.

**Таблица 1.1 - Координаты угловых точек месторождений**

Месторождение	Угловые точки	Координаты угловых точек					
		Северная широта			Восточная долгота		
		гр.	мин	сек.	гр.	мин	сек.
Майлыкара Площадь – 363,82	1	50	9	54,9	77	55	6,9
	2	50	10	16,0	77	55	34,9

Месторождение  га	Угловые точки	Координаты угловых точек					
		Северная широта			Восточная долгота		
		гр.	мин	сек.	гр.	мин	сек.
	3	50	10	41,5	77	56	44,7
	4	50	10	31,3	77	57	14,9
	5	50	10	11,6	77	56	57,1
	6	50	9	59,7	77	57	39,8
	7	50	9	41,2	77	57	35,0
	8	50	9	37,2	77	55	54,3
Улкен Карашоқы Площадь – 476,28 га	1	49	59	21,5	77	54	46,0
	2	50	0	17,8	77	54	58,6
	3	50	0	48,4	77	55	44,5
	4	50	0	34,3	77	56	46,5
	5	49	59	45,6	77	56	27,8
	6	49	59	9,9	77	55	41,9



**Рисунок 1.1 – Карта расположения месторождений на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне**



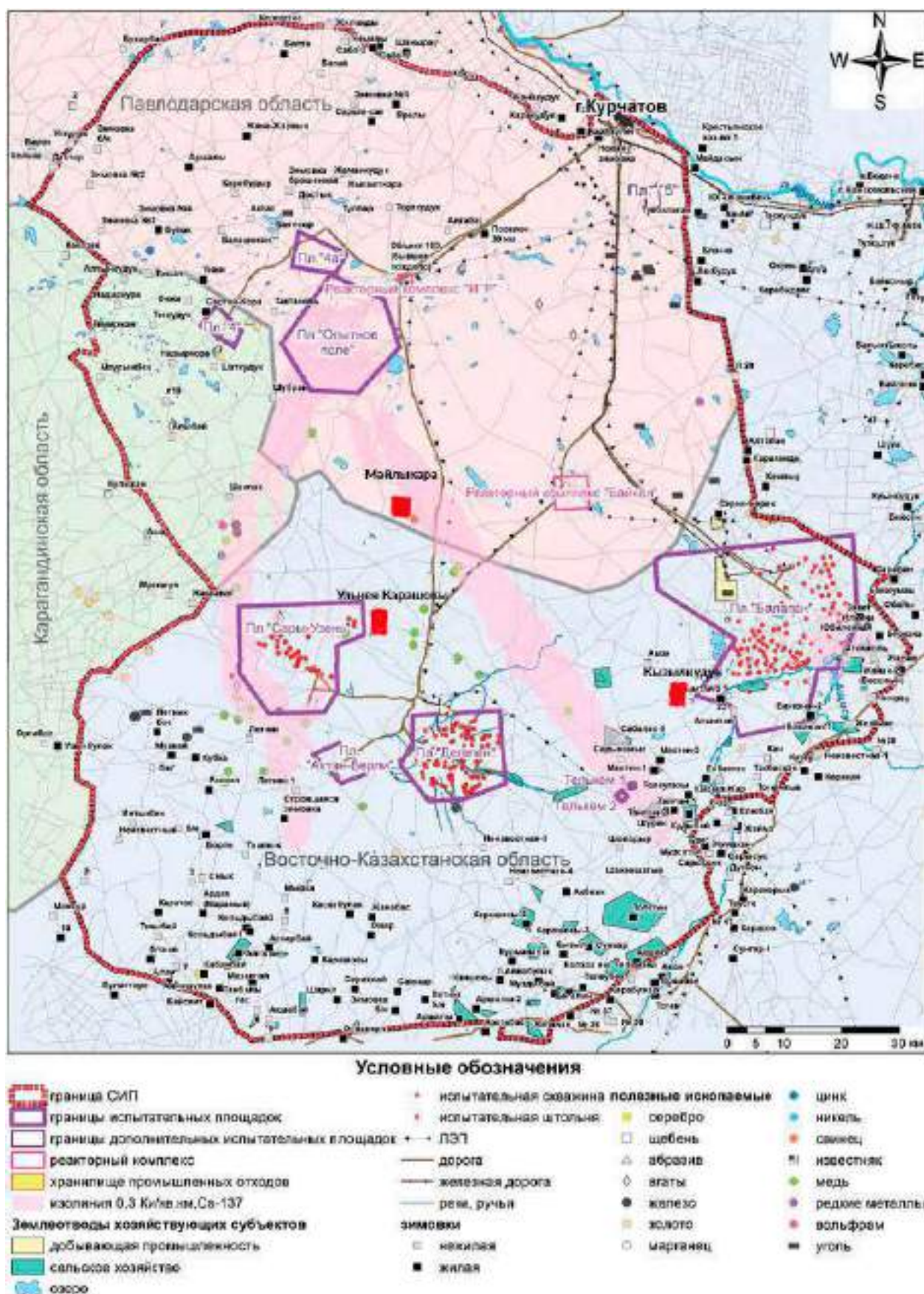


Рисунок 1.2 – Обзорная карта расположения месторождений





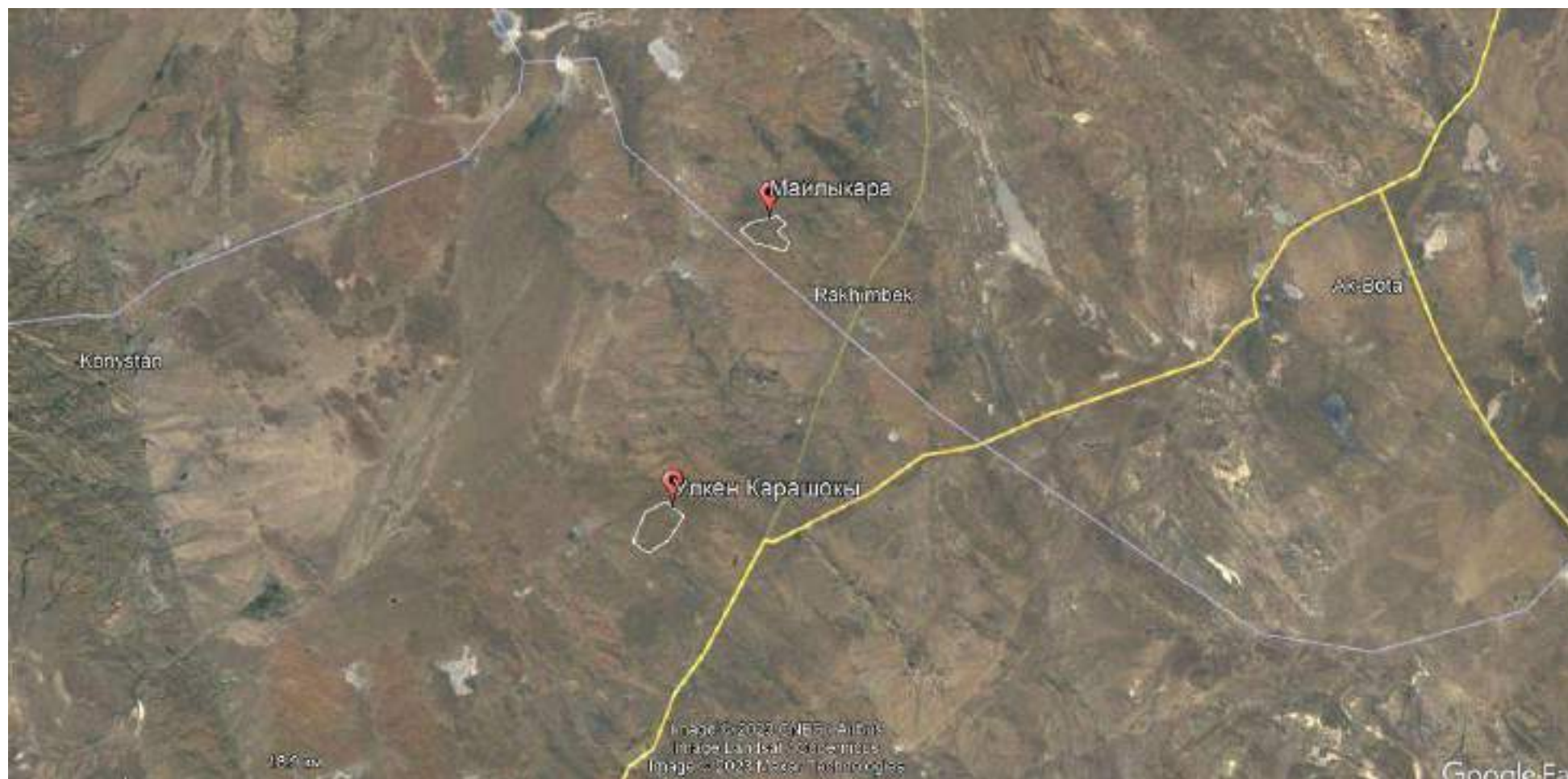


**Рисунок 1.3 – Спутниковый снимок района расположения месторождения Майлыкара**



**Рисунок 1.4 – Спутниковый снимок района расположения месторождения Улкен Карашоки**





**Рисунок 1.5 – Спутниковый снимок расположения месторождений**

## 1.2. Климатическая характеристика региона

### Месторождение Майлыкара

Климатические характеристики приняты по данным многолетних наблюдений метеорологических станций РГП «Казгидромет» и приведены согласно СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология. Пункт наблюдения - г. Павлодар.

Климат района резко континентальный, характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков, значительным дефицитом влажности и сравнительно интенсивным испарением. Лето короткое и жаркое, резко сменяется продолжительной зимой. Средняя температура летнего периода плюс 26,4°C. Максимальная температура в июле достигает плюс 42°C. Средняя температура зимнего периода - минус 16,2°C, самый холодный месяц - январь, минимальная температура которого зафиксирована - минус 49°C.

Снежный покров лежит, начиная с ноября и до конца второй декады марта месяца. Число дней со снежным покровом - 158. Средняя высота снежного покрова составляет 44 см. Годовое количество осадков 326 мм, а максимальное суточное достигает - 80 мм.

К опасным метеорологическим явлениями относятся ветры, туманы, метели, грозы, обильные осадки и т. д.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.2 – Климатические параметры холодного периода года

Пункт	Температура воздуха							Обеспеченностью 0,94
	Абсолютная минимальная	Наиболее холодных суток обеспеченностью		Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью				
		0,98	0,92	0,98	0,92			
		1	2	3	4	5		
Павлодарская область								
Павлодар	-45.5	-42.2	-40.1	-39.6	-34.6	-22.0		
Пункт	Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C	
	0		8		10			
	продолжительность	температура	продолжительность	температура	продолжительность	температура	начало	конец
	7	8	9	10	11	12	13	14



Павлодарская область								
Павлодар	153	-11.0	205	-8.1	220	-6.0	02.10	25.04

Пункт	Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
		в 15 час наиболее холодного месяца (января)	за отопительный период		
	15	16	17	18	19
Павлодарская область					
Павлодар	2	73	76	93	1012.5

Таблица 1.3 – Климатические параметры теплого периода года

Пункт	Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
	среднее месячно е за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
	1	2		3	4	5	6
Павлодарская область							
Павлодар	992.9	1005.2	119.9	26.3	27.1	2.9.4	31.2
Пункт	Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее тёплого месяца (июля), %			Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм	
	средняя максимальная наиболее тёплого месяца (июля)	абсолютная максимальная					
	8	9	10	11			
Павлодарская область							
Павлодар	28		41	43			205
Пункт	Суточный максимум осадков за год, мм		Преобладающее направление ветра	Минимальная из средних скоростей		Повторяемость штилей за год, %	
	средний из максималь	наибольший из					

	ных	максимальн ых	(румбы) за июнь-август	ветра по румбам в июле, м/с	
	12	13	14	15	16
Павлодарская область					
Павлодар	26	78	3	2.3	7

Наиболее продолжительным является летний сезон. Самый теплый месяц в году – июль (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Среднемесячные значения температуры воздуха

Пункт	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Павлодарская область													
Павлодар	-16.6	-15.5	-7.6	5.7	13.8	19.8	21.4	18.6	12.3	4.0	-6.0	-13	3.1

Таблица 1.5 – Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Пункт	Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и ниже		
	-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
	1	2	3	4	5	6
Павлодарская область						
Павлодар	2.1	9.9	28.0	77.4	28.0	7.1

Таблица 1.6 – Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Пункт	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Павлодарская область													
Павлодар	79	79	80	62	54	55	60	61	62	71	80	80	69

Таблица 1.7 – Характеристика снежного покрова

	Высота снежного покрова, см	Продолжительность
--	-----------------------------	-------------------

Пункт	средняя из наибольших декадных за зиму	максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады	залегания устойчивого снежного покрова, дни
Павлодарская область				
Павлодар	27.3	56.0	33.0	137.0

Таблица 1.8 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пункт	Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
1	2	3	4	5
Павлодарская область				
Павлодар	2.9	17	-	26

Для климата района характерна интенсивная ветровая деятельность, частые ветры, преимущественно преобладают западные, юго-западные и северо-восточные ветры, что способствует рассеиванию выбросов загрязняющих веществ.

Таблица 1.9 - Метеорологические характеристики месторождения Майлыкара

№ п/п	Характеристика	Величина
1	Коэффициент стратификации атмосферы, А	200
2	Коэффициент рельефа местности (перепад высот более 50 м на 1 км)	1
3	Средняя температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, °С	+26,4
4	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-16,2
5	Среднегодовая роза ветров, %: север северо-восток восток юго-восток юг юго-запад запад северо-запад	12 18 10 9 10 15 14 12
6	Среднегодовая скорость ветра, м/с	4,7
7	Скорость ветра (U), повторяемость превышения которой составляет 5% (по средним многолетним данным), м/с	12,0

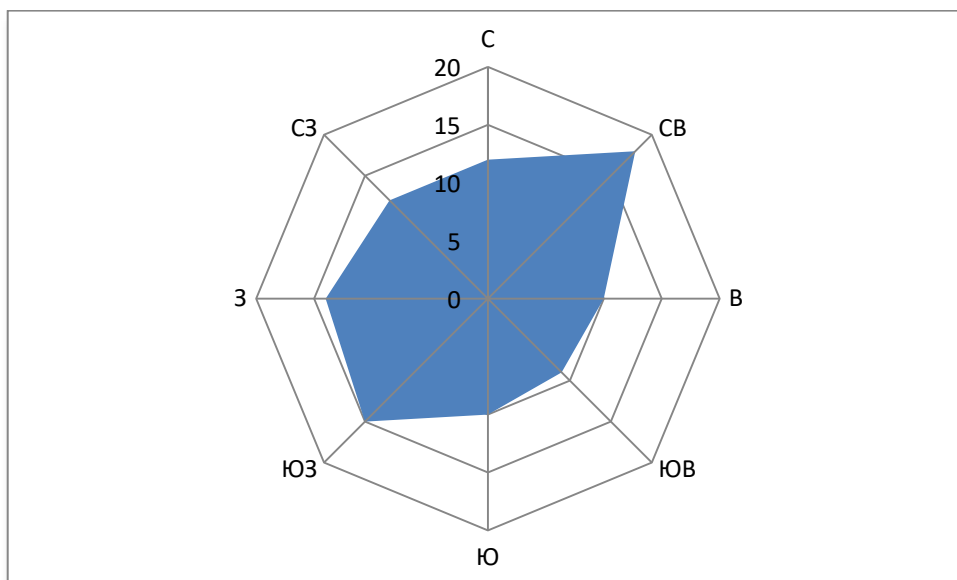


Рисунок 1.6 – График повторяемости направлений ветров в течение года (роза ветров)

Месторождение Улкен Карашоки

Климатические характеристики приняты по данным многолетних наблюдений метеорологических станций РГП «Казгидромет» и приведены согласно СП РК 2.04-01. Пункт наблюдения – г. Семипалатинск.

Таблица 1.10 – Климатические параметры холодного периода года

Пункт	Температура воздуха							
	Абсолютная минимальная	Наиболее холодных суток обеспеченностью		Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		Обеспеченностью 0,94		
		0,98	0,92	0,98	0,92			
		1	2	3	4	5	6	
Абайская область								
Семипалатинск	-46.8	-41.9	-38.8	-39.4	-35.7	-20.4		
Пункт	Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C	
	0		8		10			
	продолжительность	температура	продолжительность	температура	продолжительность	температура	начало	конец

	7	8	9	10	11	12	13	14
Абайская область								
Семипалатинск	148	-9.9	200	-6.9	214	-5.0	04.10	22.04

Пункт	Среднее число дней с оттепель ю за декабрь- февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количеств о (сумма) осадков за ноябрь- март, мм	Среднее месячное атмосферн ое давление на высоте установки барометра за январь, гПа
		в 15 час наиболее холодног о месяца (января)	за отопительн ый период		
	15	16	17	18	19
Абайская область					
Семипалатинск	2	67	73	94	1005.6

Таблица 1.11 – Климатические параметры теплого периода года

Пункт	Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
	среднее месячное за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
	1	2		3	4	5	6
Абайская область							
Семипалатинск	983.7	997.2	195.8	26.8	27.7	30.0	31.8
Пункт	Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее тёплого месяца (июля), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм			
	средняя максимальная наиболее тёплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная					
	8	9				10	11
Абайская область							
Семипалат	28.6		42.5	40		180	

инск					
Пункт	Суточный максимум осадков за год, мм		Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	Повторяемость штилей за год, %
	средний из максимальных	наибольший из максимальных			
	12	13			
Абайская область					
Семипалатинск	22	64	С	1.9	32

Таблица 1.12 – Среднемесячные значения температуры воздуха

Пункт	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Абайская область													
Семипалатинск	-14.9	-13.8	-6.6	6.6	14.5	20.1	21.6	19.2	12.7	5.0	-4.3	-11.5	4.1

Таблица 1.13 – Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Пункт	Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и ниже		
	-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
	1	2	3	4	5	6
Абайская область						
Семипалатинск	2.5	9.4	22.6	85.5	33.3	7.9

Таблица 1.14 – Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Пункт	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Абайская область													
Семипалатинск	75	75	76	59	53	53	60	59	60	67	74	75	66

Таблица 1.15 – Характеристика снежного покрова



Пункт	Высота снежного покрова, см			Продолжительнос ть залегания устойчивого снежного покрова, дни
	средняя из наибольши х декадных за зиму	максимальна я из наибольших декадных	максимальна я суточная за зиму на последний день декады	
Абайская область				
Семипалатин ск	24.1	50.0	51.0	133.0

Таблица 1.16 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пункт	Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
1	2	3	4	5
Абайская область				
Семипалатинск	8.6	6	11	34

Климат района резко континентальный. Почти в течение всего года преобладает ветреная погода, ветры преимущественно юго- и северо-восточного направлений, их скорость колеблется в пределах 4-10 м/с, часто достигая 20-25 м/с.

Выпадение осадков в течение года весьма неравномерное – основное их количество (80%) в виде кратковременных ливней выпадает в тёплый период года (май-октябрь) остальное количество (20%) в виде снега – с ноября по апрель. Среднемноголетняя годовая величина осадков составляет 277мм. Первый снег выпадает в конце октября, а сплошной покров устанавливается к 10-15 ноября. Грунт промерзает до глубины 1,2-1,5м, а оттаивает к середине апреля. Вегетационный период длится с середины мая до конца июля.

Таблица 1.17 - Метеорологические характеристики месторождения  
Улкен Карашоки

№ п/п	Характеристика	Величина
1	Коэффициент стратификации атмосферы, А	200
2	Коэффициент рельефа местности (перепад высот более 50 м на 1 км)	1
3	Средняя температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, °С	+28,6
4	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-21,1
5	Среднегодовая роза ветров, %:	
	север	13
	северо-восток	7
	восток	18
	юго-восток	16

	юг юго-запад запад северо-запад	10 11 16 9
7	Скорость ветра (U), повторяемость превышения которой составляет 5% (по средним многолетним данным), м/с	5

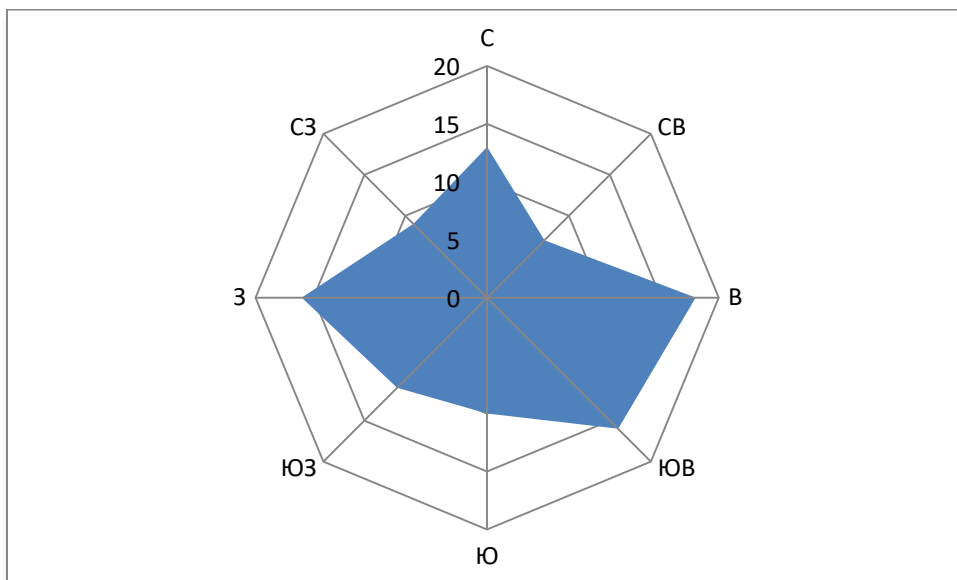


Рисунок 1.7 – График повторяемости направлений ветров в течение года (роза ветров)

### 1.3. Водные ресурсы

#### 1.3.1. Поверхностные воды (гидрография)

##### Месторождение Майлыкαρα

Территория района работ относится к континентальной степной области, характеризующейся резко-континентальным засушливым климатом с небольшим количеством атмосферных осадков 150–250 мм и большой испаряемостью, достигающей 1100–1200 мм.

Постоянная гидрографическая сеть отсутствует. Наиболее крупным водотоком является речка Чаган и ее правый приток Ащису. Постоянный водоток в них отмечается только в период снеготаяния. Вода сохраняется только в углубленных руслах - ямах. Руслу рек неширокие 30–70 м, берега обрывистые, поймы широкие 500–1000 м, в поймах часто располагаются солончаки. В понижениях между мелкосопочниками и низкоргорными массивами располагаются озера и солончаки, заполняющиеся водой в период снеготаяния и в дождливые годы. В летнее время большинство из них пересыхают. В засушливые годы они пересыхают все. Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами).

##### Месторождение Улкен Карашоки

Гидрографическая сеть представлена редкими короткими неглубокими

долинами временных водотоков. Длина этих долин от 2-3 до 9-12 км. Врез долин до 5-7 м. Территория района работ изобилует участками местных базисов эрозии (солончаками и такырами). Площадь бессточных озер - от 0,3 км<sup>2</sup> до 8-9 км<sup>2</sup> (оз.Жаксытуз, расположенное в 41 км к северу от месторождения). Горько-соленое озеро Шалкарсор расположено в 26 км к СВ от месторождения. Горько-соленое озеро Акмолайсор расположено в 26 км к СЗ от месторождения. Ближайшее озерко диаметром не более 400 м с горько-соленой водой, расположено в 3,5 км к ЮЗ от месторождения. Форма озер (и солончаков) округлая, овальная, изредка - изометричная.

На месторождении Улкен Карашоки поверхностных водотоков нет. Только за счет атмосферных осадков и дренирования подземного стока в межсочных долинах существуют озера, пересыхающие в летнее время. Отдельные западины наполняются водой периодически во влажные годы. Гидрологический режим пересыхающих озер не изучен, но он, несомненно, связан с увлажненностью территории.

На территории расположения месторождения мелкие и средние озера к началу осени пересыхают. На их месте остаются такыры, солончаки, соры. Обычно, вода озер непригодна ни для питьевых, ни для технических целей. Минерализация воды в озерах сильно изменяется в течение года. Весной во время паводков минерализация падает, к началу осени значительно возрастает.

### 1.3.2. Гидрогеология

#### Месторождение Майлыкара

Территория месторождения относится к континентальной степной области, характеризующейся резко-континентальным засушливым климатом с небольшим количеством атмосферных осадков 150–250 мм и большой испаряемостью, достигающей 1100–1200 мм.

Подземные воды на всей площади безнапорные, имеют общие уклоны к местам местной разгрузки. Уровни вод залегают на глубинах 4,5 – 21,0 м. Абсолютные отметки уровней подземных потоков изменяются от 400 до 500 м. Уклон водной поверхности составляет от 0,0 до 0,1285 м. Формирование запасов подземных вод происходит на площади их распространения, главным образом на наиболее трещиноватых породах. Открытых поверхностных водотоков на месторождении нет. Независимо от возраста водовмещающих пород, подземные воды образуют единый водоносный комплекс (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Расход потока подземных вод составляет 25,24 м<sup>3</sup>/сутки. По результатам расчетов величина водопритока в карьер равна 7,4 м<sup>3</sup>/сут.

Качество подземных вод связано с интенсивностью питания водоносного комплекса и водообмена. На площади месторождения развиты подземные воды с минерализацией 1,7 – 1,2 г/дм<sup>3</sup> до 0,41 – 0,17 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу в северо-западной части площади воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные, пресные, с минерализацией 0,4 г/дм<sup>3</sup> до 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

#### Месторождение Улкен Карашоки

Согласно гидрогеологическому районированию территория расположения месторождения Улкен Карашоки входит в состав Чингиз-Кокчетауского сложного бассейна безнапорных и напорных вод. Основная территория бассейна приурочена к Чингиз-Тарбагатайскому мегантиклинорию и

располагается к северо-востоку от оз.Балхаш. Структуры бассейна и основная сеть разломов имеют четко выраженную северо-западную направленность. Слагают его метаморфические породы протерозоя, эффузивные, интрузивные и сильно метаморфизованные породы нижнего и среднего палеозоя.

Ниже глубины эрозионного вреза и проникновения трещин выветривания развиты напорные воды блокового типа. Чингизскому бассейну напорных вод соответствует одноименная группа бассейнов регионального стока безнапорно-субнапорных коровых и пластовых вод, приуроченных к мелким впадинам и долинам рек, выполненным четвертичными, неогеновыми и палеогеновыми отложениями. Поверхностный сток в виде ряда мелких рек направлен на север к долине реки Иртыш и на юго-запад – в оз. Балхаш. Подземный сток имеет ту же направленность.

На изучаемой территории выделяются следующие основные водоносные горизонты и комплексы:

1. Воды спорадического распространения аллювиально-пролювиально-делювиальных, такырно-солончаковых и озерных верхнечетвертичных – современных отложений ( $Q_{III-IV}$ ). Они развиты в верховьях мелких речек и многочисленных ручьев. Подземные воды содержатся в линзах песков и дресвяно-щебнистых образований, залегающих среди суглинков и глин. Их мощность колеблется от 0,5 до 3,0 м. Воды преимущественно сульфатно-натриевые с минерализацией до 1-3 г/дм<sup>3</sup>. Дебиты вскрывающих их колодцев не более 0,05-0,1 л/сек.

Среди озерных отложений в прослоях и линзах тонкозернистых песков мощностью не превышающих 1 м сформированы подземные воды с минерализацией свыше 5 г/дм<sup>3</sup>. Состав их – хлоридно-натриевые.

2. Водоносный горизонт аллювиальных нижнечетвертичных – современных отложений. Сложен песчано-гравелитистыми, супесчаными и песчано-глинистыми образованиями пойм и надпойменных террас долин рек. Подземные воды долин рек образуют поток, шириной от нескольких десятков метров в верховьях, до 3 км в средней и нижней частях. Средний уклон зеркала 0,004.

Подземные воды горизонта имеют свободный уровень и только в редких случаях, под толщей суглинистых пород и глин, приобретают слабый напор. Мощность водоносного горизонта изменяется от 1 м до 7-12 м в наиболее проработанной нижней части долины. Чаще всего при понижениях уровня подземных вод на 0,6-0,9 м расходы скважин достигают 1,3-1,4 л/сек. Наиболее характерные значения коэффициентов фильтрации находятся в пределах 20-40 м/сут.

Подземные воды с низкой минерализацией (0,2-1 г/дм<sup>3</sup>) характерны для верховий рек, которые довольно быстро сменяются вниз по течению подземными водами повышенной минерализации (1-3 г/дм<sup>3</sup>). Это сопровождается чаще всего изменением типа подземных вод от гидрокарбонатно-натриевых (в пресной области) до хлоридно-натриевых (в области с повышенной минерализацией).

Водоносный горизонт залегает на водоупорных неогеновых глинах или на трещиноватых скальных породах. При таком залегании водоносного горизонта осуществляется прямая гидравлическая связь аллювиальных подземных вод с подземными водами скальных пород. Питание водоносного горизонта происходит за счет поверхностного стока и гипсометрически выше

расположенных трещинных вод скальных пород.

3. Водоносный горизонт аллювиальных верхнеолигоценовых отложений. Это преимущественно подземные воды разнородных кварцевых песков, залегающих прослоями среди пестроцветных глин. Горизонт вскрывается скважинами на глубинах 16-26,5 м. Мощность обводненных отложений 2-8,5 м. Удельные дебиты не превышают 0,1 л/сек. Подземные воды обладают небольшим напором. Воды древних долин имеют различную минерализацию - от слабосоленых с минерализацией 1,2-1,6 г/дм<sup>3</sup>, до соленых - 5-7 г/дм<sup>3</sup>. В подавляющем большинстве случаев слабосоленые воды расположены ближе к верховьям долин или к областям питания с пресными источниками.

4. Водоносный комплекс преимущественно карбонатных фамен-турнейских отложений. Водовмещающими породами являются известняки, песчаники и мергели, переслаивающиеся с туфопесчаниками и аргиллитами. Окремненность известняков и мергелей определяет слабую раскарстованность известняков. Интенсивная трещиноватость наблюдается до глубин 60-80 м, а глубже идет постепенное затухание трещиноватости; на участках тектонических нарушений глубина циркуляции подземных вод значительно больше. Подземные воды носят напорный характер. Дебиты родников колеблются от 0,1 до 0,5 л/сек, а скважин - до 5 л/сек, при этом преобладающая величина расхода воды из скважин - 0,3-0,8 л/сек при понижениях 8-12 м.

Воды комплекса гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с содержанием солей в редких случаях превышающие величину - 1 г/дм<sup>3</sup>.

5. Водоносный комплекс вулканогенно-осадочных и осадочно-вулканогенных девонских отложений. Они как бы обрамляют водоносные отложения фамен-турнейского возраста и обнажаются на наиболее приподнятых участках территории. Представлены эти отложения довольно широко. Состав водовмещающих пород - песчаники, аргиллиты, конгломераты, туфопесчаники, порфириды и лавы. Трещиноватость пород развита до глубин 40-60 м, наиболее интенсивно до глубин 15-20 м. Выклинивание подземных вод имеет характер мочажин или нисходящих источников. Расходы их составляют десятки доли литра в секунду и очень редко превышают 1 л/сек. Воды безнапорные и устанавливаются в скважинах на глубине 0,5-7 метров.

Подземные воды девонских отложений относятся к гидрокарбонатно-сульфатным кальциево-натриевого типа с минерализацией 0,3-0,9 г/дм<sup>3</sup>. По мере удаления от области питания величина сухого остатка достигает 3-8 г/дм<sup>3</sup>, а химический состав становится хлоридно-натриевым.

6. Водоносный комплекс осадочно-вулканогенных силурийских отложений. Всклмленные увалистые поверхности на западе и отдельные останцовые возвышенности на севере территории являются водовмещающими отложениями этого водоносного комплекса. Циркуляция подземных вод происходит по трещинам литогенетического и тектонического проявления, развитые особенно интенсивно до глубин 60-70 м. Подземные воды встречаются на глубинах 0,6-7,0 м, они безнапорные. При погружении под водоупорные глины, подземные воды вскрываются на глубинах около 30 м и приобретают напор до 20 м. Расходы скважин изменяются в пределах 0,5-2,0 л/сек при удельных расходах 0,1-0,5 л/сек/м. В этих отложениях формируются преимущественно пресные воды с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup> и только под толщей рыхлых отложений содержание солей может возрасти до 3 г/дм<sup>3</sup> и более.

7. Водоносный комплекс осадочно-вулканогенных ордовикских отложений широко представлен по всей территории. Водовмещающими породами являются песчаники с линзами известняков, туфопесчаников и алевролитов, альбитофиров и порфиритов. Подземные воды приурочены к верхней трещиноватой зоне, развитой до глубин 50-60 м. Воды безнапорные. Водообильность ордовикских отложений не высокая. Родники имеют расходы 0,05-0,2 л/сек, а скважины редко достигают 1,5-2,0 л/сек при понижениях 15-20 м.

Минерализация подземных вод варьирует в широких пределах от пресных (0,8 - 1,0 г/дм<sup>3</sup>) до минерализованных (5-7 г/дм<sup>3</sup>) хлоридно-натриевого состава.

8. Водоносный комплекс метаморфизованных осадочных кембрий-нижне-ордовикских отложений представлен кремнистыми сланцами, песчаниками и прослоями мраморизованных известняков, низы разреза – это эффузивные образования. В рельефе породами комплекса сложены низкогорья, они обнажаются в северной и западной частях описываемой территории. Интенсивная трещиноватость развита в породах комплекса до глубин 40-50 метров.

Разгрузка подземных вод комплекса происходит по многочисленным малodeбитным родникам нисходящего типа в тальвегах логов у подножия сопok. Расходы скважин не превышают 1 л/сек при понижениях на 25 м. Глубина вскрытия подземных вод комплекса – 2-15 м. Воды в большинстве пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые.

9. Воды зоны открытой трещиноватости метаморфических протерозойских пород. Водовмещающие породы этого возраста обнажаются в основном на юго-западе описываемой территории. В рельефе местности это Муржикские горы. Они представлены зелеными сланцами, порфиритоидами и микрокварцитами. Зона трещиноватости по этим образованиям развита до глубин 40-50 метров и только в зонах тектонического дробления глубина трещиноватости достигает 100 и более метров.

Подземные воды залегают на глубинах не более 5 м. Общая минерализация их – 0,3-0,8 г/дм<sup>3</sup>, в редких случаях достигает 1 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу подземные воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевому и сульфатно-натриевому типам.

10. Подземные воды зоны открытой трещиноватости разновозрастных интрузивных пород. В этот комплекс входят интрузивные образования от кембрийского возраста (гипербазиты) до пермских аляскитовых гранитов. Мощность водоносного горизонта определяется глубиной зоны активной трещиноватости, а она не превышает 30-35 м. Дебиты скважин достигают 1 л/сек и реже больше, расходы родников 0,1-0,6 л/сек, а колодцев до 0,5 л/сек. Подземные воды гидрокарбонатно-кальциево-натриевого типа с минерализацией 0,1-0,5 г/л.

Широкий диапазон разновозрастных интрузий предопределяет довольно большой охват площади отложениями этого комплекса. Особенно большие площади охвата интрузивными образованиями сосредоточены в восточной части территории.

Основными источниками пополнения запасов подземных вод являются атмосферные осадки и поверхностный сток.

Ближайшее разведанное месторождение подземных вод - Тундыкское расположено 60 км севернее райцентра Егиндыбулак Карагандинской области



- в 90 км к СЗ от месторождения. Водовмещающие породы – аллювиально пролювиальные четвертичные песчано-гравийно-галечниковые отложения, минерализация подземных вод – 0,5-1,6 г/дм<sup>3</sup>, целевое назначение вод – орошение земель, мощность горизонта – 8,7 м., расчетный дебит скважины – 10-16 л/сек., глубина скв. 20-30м.

Месторождение подземных вод Верхнее Тундыкское (50-70 км восточнее п. Карагайлы) расположено в 115 км к ЮЗ от месторождения. Водовмещающие породы – аллювиальные пески и гравийно-галечники, минерализация подземных вод – 1,2-1,4г/дм<sup>3</sup>, целевое назначение вод – производственно-техническое водоснабжение, мощность горизонта – 11,8-41,5 м., расчетный дебит скважины – 6-11 л/сек., глубина скв. 100м.

Месторождение подземных вод Кувское (в 15 км восточнее райцентра Егиндыбулак Карагандинской области) расположено в 100 км к ЮЗ от месторождения. Водовмещающие породы – трещиноватые порфириты и аргиллиты палеозоя, минерализация подземных вод – 0,34 г/дм<sup>3</sup>, целевое назначение вод – хозяйственно-питьевое водоснабжение, мощность горизонта – 35 м., расчетный дебит скважины – 8,3 л/сек., глубина скв. 22-37м.

Существенной особенностью, оказывающей влияние на формирование и режим местного стока территории расположения месторождения Улкен карашоки, является резко выраженная засушливость территории с небольшим количеством атмосферных осадков – 150-250 мм и большой испаряемостью, достигающей 1100-1200 мм. В этих условиях поверхностный сток происходит при снеготаянии и во время ливневых дождей. Осадки теплого периода составляют 70-80% годовой суммы. Вследствие высоких температур и большого дефицита влажности воздуха летние осадки расходуются на испарение, а формирование поверхностного стока происходит в основном в горных массивах.

#### 1.4. Геологическая характеристика

##### Месторождение Майлыкара

Майлыкаринское рудное поле имеет размеры около 5.0 км в длину и 2.5 км в ширину.

Современная структура Майлыкараского рудного поля заложена в кембро-ордовикское время в пределах островной дуги, развитой на океанической коре. Вмещающие породы относятся к базальт-андезит-дацитовый островодужной формации. С этой формацией в регионе связано колчеданно-полиметаллическое оруденение с золотом и серебром, наиболее проявленное в Майкаинском рудном поле.

В пределах Майлыкаринского рудного поля колчеданная и полиметаллическая составляющие оруденения проявлены слабее. Сульфиды в рудах составляют 3-10%. Руды месторождения, в отличие от месторождения Найманжал расположенного севернее от рудного поля, отличаются золото-медной специализацией, содержащей молибден и серебро. Оруденение, главным образом, связано с диорит-гранодиорит-гранитным интрузивом.

В геологическом строении Майлыкаринского рудного поля участвуют вулканогенно-осадочные отложения ордовика, представленные лавами базальтов с подчиненной ролью андезитов и андезит-базальтов, яшмоидов и известняков. Отмечаются небольшие тела и дайки (?) габбро-диабазов, скорее, синвулканического происхождения. В южной части площади развиты

интрузивные образования средне-, верхнекарбонового возраста, слагающие краевую часть крупного многофазного интрузива, сложенного габбро, габбро-диоритами, диоритами, гранодиоритами, с подчиненной ролью среднезернистых биотит-роговообманковых гранитов.

В северной половине Майлыкарского рудного поля, среди вулканитов кембрия, закартированы 3 разобщенных изометричных выхода гранодиоритов с поперечными размерами от 200 до 450-500 м. Характерно, что зоны контактов интрузива с вулканитами, как правило, перекрыты рыхлыми наносами. В пределах участка широко развиты дайковые образования: диориты, гранодиориты, граниты и др. Дайки прорывают породы интрузии и вмещающие интрузию вулканиты. В западной половине участка преобладают дайки северо-восточного простирания. При этом в районе рудопроявления Майлыкара – I отмечается существенное «сгущение» поля даек кислого состава с выдержанной ориентировкой простирания, северо-восток 25-30°.

В восточной половине участка преобладают дайки с северо-западным и северо-северо-западным простиранием.

Месторождение относится к линейно-порфировому, мало эродированному типу с оттенками контактовых изменений. Аналогом месторождения Майлыкара можно считать месторождение Бошекул в Казахстане. Некоторые черты геологического строения рудного поля напоминают гигантский объект Актолгой в Монголии.

В результате работ 2010-2012 года впервые составлена геологическая карта поверхности месторождения (Ф.Н. Джафаров, Кусаинов А.Б., Червяков К.П.) (Прил.4). Месторождение представляет собой рудную зону протяженностью 1700-2000,0 м и шириной 300,0-400,0 м.

В геологическом строении меднопорфирового месторождения участвуют вулканогенно-осадочные отложения нижнепалеозойского ( $O_{1-2}$ ) возраста, представленные лавами базальтов с подчиненной ролью андезитов и андезито-базальтов, яшмоидов и метаморфизованных сланцев. Отмечаются тела и дайки (?) габбро-диабазов, внутри лав и туфов. Также внутри лав встречаются тела микрогаббро (по микроскопическим описаниям), скорее являющимися интрузивными аналогами базальтоидов. В южной части месторождения развиты кварцевые диориты, гранодиориты, граниты средне-, верхнекарбонового возраста, слагающие краевую часть крупного многофазного интрузива, сложенного габбро, габбро-диоритами, диоритами, гранодиоритами с подчиненной ролью среднезернистых биотит-роговообманковых гранитов. Отмечаются синрудные, как правило, калишпатизированные дайки кислого состава, конформные с рудными телами, и поздние, пострудные дайки кислого состава, заполняющие разрывные нарушения северо-восточного направления. Пострудные дайки светло-рыжие, скрытокристаллические аплитовидные.

#### Месторождение Улкен Карашоки

Современная структура рудного поля Улкен-Карашоки заложена в кембро-ордовикское время в пределах островной дуги, развитой на океанической коре. Вмещающие породы относятся к базальт-андезит-дацитовый островодужной формации. С этой формацией в регионе связано колчеданно-полиметаллическое оруденение с золотом и серебром, наиболее полно проявленное в Майкаинском рудном поле

В пределах рудного поля Улкен-Карашоки колчеданная и



полиметаллическая составляющие оруденения проявлены слабее. Сульфиды в рудах составляют около 10 %.

В геологическом строении района участвуют:

- нижнекембрийские кварциты, среднекембрийские лавы и туфы андезитов, базальтов, андезитов, дацитов с прослоями кремней известняков;
- ордовикские отложения - лавы и туфы базальтов, туфопесчаники, туфоконгломераты и линзы известняков;
- ниже-средне девонские лавы и туфы андезитов, реже дацитов и липаритов;
- средне-верхнедевонские отложения красноцветные конгломераты песчаники и известняки;
- четвертичные отложения.

Интрузивные породы представлены каменноугольными диорит-гранодиорит-гранитовыми интрузиями и их дайковыми комплексами. Отмечаются мелкие тела аляскитовых, аплитовидных гранитов пермской активизации.

Современная структура рудного поля и непосредственного его обрамления определена двумя основными факторами. Первый из них связан с тем, что рудовмещающая толща – базальт-андезит-дацитовая формация верхнего кембрия, принадлежит передовой островной дуге, заложенной на океанической коре в зонах субдукции. Обычно с этой формацией связана медно-колчеданная минерализация региона.

Второй фактор обусловлен обширным воздействием мощного позднепалеозойского этапа тектономагматической активизации на сформировавшийся структурно-тектонический каркас и металлогеническую специализацию площади

Позднепалеозойский этап тектономагматической активизации выразился в широком проявлении магматизма и тектонических дислокаций. Это привело к созданию узкой тектонической зоны, вдоль которых пронизаны дайки мелко и среднезернистых диоритов, сыгравших определяющее значение для формирования золото-медной минерализации в вулканитах кембрия. Структурными особенностями тектонической зоны является обилие продольных северо-западного простирания складчатых разломов, крутопадающих изоклинальных складок, часто с крутым падением крыльев. Другой важной особенностью ее является приуроченность к зоне Калба-Чингизского регионального разлома, имеющего северо-западное простирание, амплитуда перемещений вдоль которого достигает нескольких километров.

Поперечной к складчатости, проявлена серия разрывов северо-восточного и субширотного направлений. Этот этап оказал решающее воздействие на размещение золото-медного оруденения в районе.

В геологическом строении площади месторождения Улкен Карашоки принимают участие преимущественно вулканические, вулканогенно-осадочные (вулканомиктовые), реже терригенные и кремнистые породы среднего кембрия. Резко подчиненным развитием пользуются субвулканические и интрузивные образования.

В пределах изученной части месторождения выделяются андезиты реже дациты и их туфы, кремни, спорадически встречаются базальты.

Базальты зеленовато-серые, встречаются в виде маломощных прослоев (10-12 м) среди андезитовых пород и их туфов. Базальты, как правило, тонкозернистые в зонах метасоматических изменений интенсивно



или бесструктурный, рыхлый; в целинном состоянии сверху обособляется слитная, пористая, хрупкая корочка, толщиной 3-5 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте — 1,5-2,5%, реакция слабощелочная, книзу становится щелочной. Емкость поглощения невысокая (15-25 мг-экв на 100 г почвы), в составе поглощенных оснований от 3 до 15% приходится на натрий. Несолонцеватые разности светло-каштановых почв встречаются редко. В солонцеватых светло-каштановых почвах отмечается некоторое накопление кремнезема в горизонте А, полуторных окислов и илистой фракции в горизонте В.

При обследовании отмечен не промывной тип водного режима, недостаток продуктивной влаги, солонцеватость и комплексность почвенного покрова. Почвообразующие породы каштановых почв представлены главным образом карбонатными отложениями, среди которых преобладают лёссовидные суглинки, лёссы, карбонатные песчаные суглинки, карбонатные пески и супеси, аллювий. Каштановые почвы содержат карбонаты и в большинстве случаев гипс в нижней части профиля; наличие легкорастворимых солей обуславливает солонцеватость каштановых почв. Верхний (гумусовый) горизонт каштановых почв имеет каштановый цвет (до глубины 13–25 см); структура его комковато-зернистая или комковато-пылеватая. Поглощающий комплекс в основном насыщен кальцием (до 70–80%), магнием (15–30%). Водорастворимых солей в не солонцеватых каштановых почвах до 0,2–0,3%, в солонцеватых до 0,2–0,3% — в верхней части и 0,5–2% — на глубине 120–170 см. По механическому составу относятся к легкосуглинистым и супесчаным. Солонцеватые отличаются плохими физическими свойствами: быстро разрушающейся структурой, низкой скважностью и водопроницаемостью. Реакция почв слабощелочная (рН 7,0–7,5).





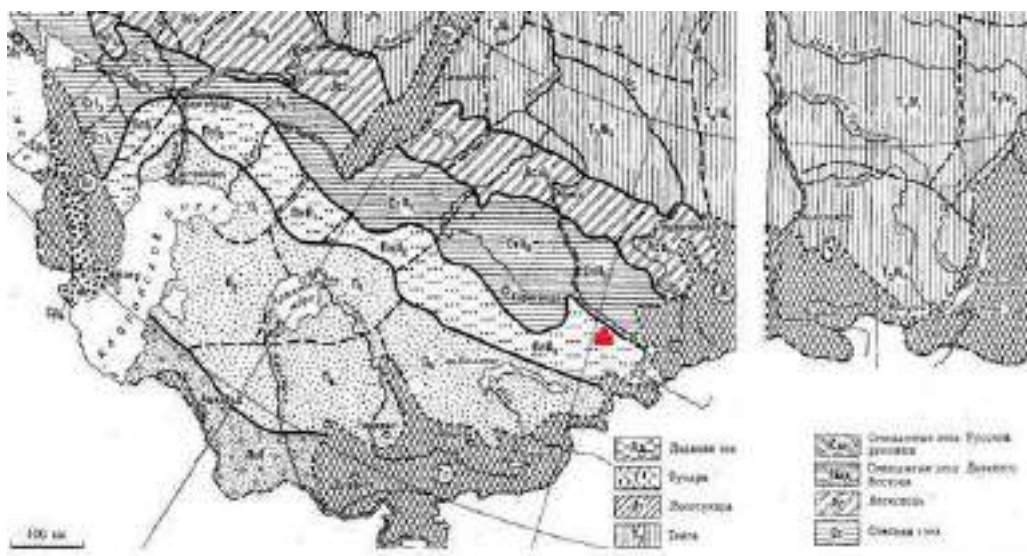
**Рисунок 1.9 - Почвенные горизонты в раскопе**

## 1.6. Растительность

По результатам обследования территорий в полевом сезоне 2023 года, и литературного обзора флористических исследований актуальный список флоры исследуемой территории и прилегающих районов, насчитывает 170 вида, из 33 семейства, 128 родов.

Доминантами напочвенного покрова являются ковыль, типчак, овсец, из кустарниковых – спиреи и караганы. В весенний период многообразие растительного покрова составляют широко распространенные прострелы, в сочетании с вышеуказанными элементами флоры.

По физико-географическому районированию рассматриваемая территория лежит в Прибалхашской провинции, в подзоне типичной полупустыни, зоне полупустынь умеренного пояса (Милюков, 1977).



**Рисунок 1.10 - Исследуемая территория на карте природных зон (Милюков, 1976)**

Согласно принятому в Казахстане ботанико-географическому районированию территория района исследований расположена в Центрально-Северной Туранской подпровинции, Северной Туранской провинции, Ирано-Туранской подобласти, Сахаро-Гобийской пустынной области.

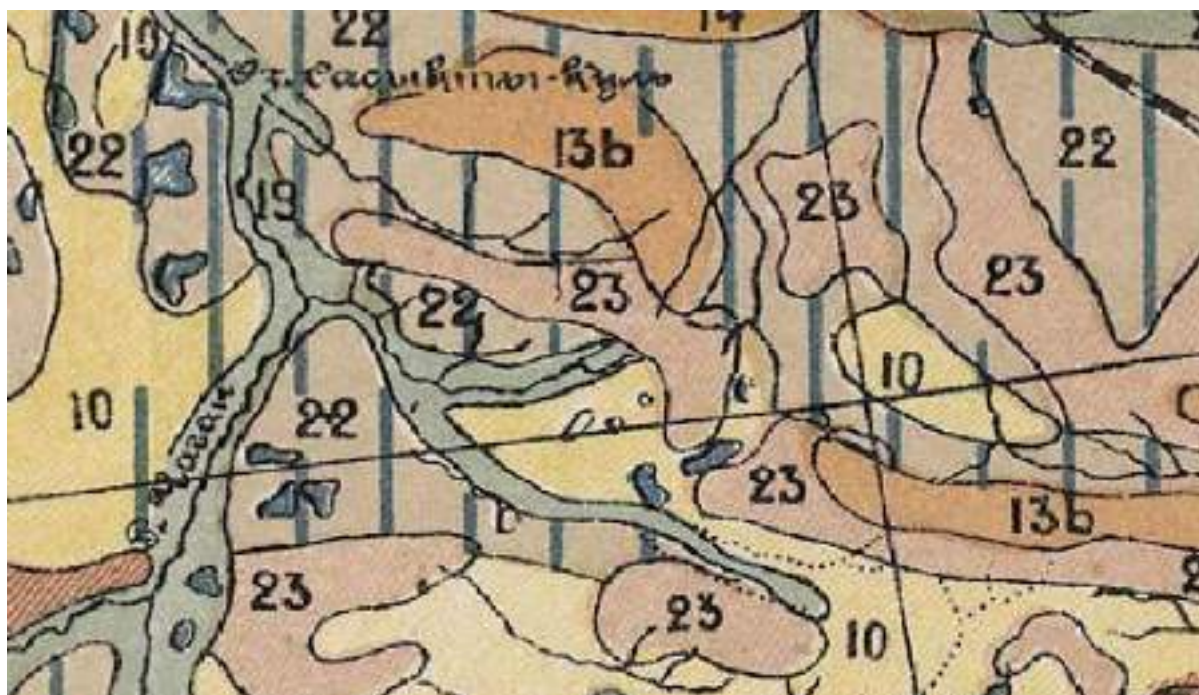


Рисунок 1.11 - Геоботаническая карта исследуемого района

-22 - Комплексные ковыльно-типчаковые-полынные и кокпековые полупустыни. Пестрые комплексы ковыльно-типчаковых степных группировок с группировками *Artemisia pauciflora*, *A. maritima* и *Atriplex canum*. Пастбища.

-23 - Комплексные типчаково-чернополынные каменистые полупустыни. *Festuca sulcata*, *Artemisia frigida*, *A. Pauciflora*. Часто на засоленных почвах встречается *Anabasis truncata*. Пастбища.

-10 - Ковылково-типчаковые степи с примесью белой полыни *Stipa Lessingiana*, *Festuca sulcata*, *Artemisia maritime*, бедное ксерофитное разнотравье. В западинках заросли кустарников или степные злаковые луга. Пастбища.

-13 6 - Типчако-полынные каменистые степи. *Festuca sulcata*, *Artemisia maritime sublessingiana*, *A. maritime incana*. Бедное ксерофитное разнотравье. На каменистых осыпях заросли мелких степных кустарников, в логах заросли кустарников, реже березовые колки. Пастбища.

-19 - Злаково-полынный-солянковый комплекс пойм и разливов степных водоемах, в понижениях образующих временные водоемы в весенний период. На молодом аллювии обычны кустарниковые и чиевые заросли.

Таблица 1.18 - Анализ систематического состава флоры

№	Семейство	Число родов	Число видов
1	Poaceae	22	23
2	Ephedraceae	1	1
3	Cyperaceae	3	5
4	Alliaceae	1	2
5	Iridaceae	1	2
6	Crassulacea	1	1
7	Polygonaceae	3	3
8	Ranunculaceae	4	4

№	Семейство	Число родов	Число видов
9	Lamiaceae	11	13
10	Geraniaceae	1	1
11	Caryophyllaceae	4	4
12	Scrophulariaceae	6	6
13	Plumbaginaceae	1	2
14	Amaranthaceae	7	9
15	Typhaceae	1	2
16	Potamogetonaceae	1	1
17	Plantaginaceae	1	3
18	Apiaceae	1	1
19	Elaeagnaceae	1	1
20	Onagraceae	1	1
21	Brassicaceae	10	12
22	Euphorbiaceae	1	1
23	Rubiaceae	1	3
24	Peganaceae	1	1
25	Rosaceae	6	11
26	Guttiferae	1	1
27	Caprifoliaceae	1	1
28	Ulmaceae	1	1
29	Salicaceae	3	4
30	Dipsacaceae	1	1
31	Butomaceae	1	1
32	Asteraceae	18	26
33	Fabaceae	11	16
	Всего	128	170

**Таблица 1.19 - Жизненные формы растений**

Жизненные формы	Число видов	Процентное соотношение к общему числу видов (%)
Однолетники	104	61 %
Многолетники	52	30 %
Кустарники	12	7 %
Полукустарники	8	5 %
Деревья	4	2 %

**Таблица 1.20 - Список растений, выявленных на обследуемой территории**

№	Название	Распространение
<b>Сем. Poaceae – Злаковые</b>		
1	Ковыль Лессинга	<i>Stipa lessingiana</i> обильно
2	Ковыль перистый	<i>Stipa pennata</i> часто

3	Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i>	часто
4	Овсяница бороздчатая (типчак)	<i>Festuca sulcata</i>	часто
5	Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i>	часто
6	Овсяница валлийская	<i>Festuca valesiaca</i>	обильно
7	Волоснец гигантский	<i>Elymus giganteus</i>	часто
8	Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i>	часто
9	Тростник обыкновенный	<i>Phragmites australis</i>	часто
10	Пырей гребневидный	<i>Agropyron pectiniforme</i>	часто
11	Ячмень гривастый	<i>Hordeum jubatum.</i>	часто
12	Тонконог гребенчатый	<i>Koeleria cristata</i>	часто
13	Вейник наземный	<i>Calamagrostis epigeios</i>	редко
14	Вострец ветвистый	<i>Leymus ramosus</i>	часто
15	Колосняк песчаный	<i>Leymus arenarius</i>	часто
16	Бескильница расставленная	<i>Puccinella distans.</i>	редко
17	Мортух восточный	<i>Eremopyrum orientale</i>	часто
18	Костер безостый	<i>Bromopsis inermis</i>	часто
19	Прибрежница колючая	<i>Aeluropus pungens</i>	редко
20	Поручейница	<i>Catabrosa sp.</i>	редко
21	Чий блестящий	<i>Achnatherum splendens</i>	часто
22	Житняк гребенчатый	<i>Agropyron pectinatum.</i>	редко
23	Ежа сборная	<i>Dáctylis glomeráta</i>	редко
<b>Семейство Хвойниковые - Ephedraceae</b>			
24	Хвойник двухколосковый	<i>Ephedra distachya L.</i>	единично
<b>Сем. Cyperaceae – Осоковые</b>			
25	Камыш озерный	<i>Scirpus lacustis</i>	часто
26	Клубнекамыш морской	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	
27	Осока приземистая	<i>Carex supina.</i>	часто
28	Осока джунгарская	<i>Carex songorica</i>	
29	Осока черноколосая	<i>Carex melanostachya</i>	редко
<b>Сем. Alliaceae – Луковые</b>			
30	Лук сине-голубой	<i>Allium coeruleum</i>	часто
31	Лук линейный	<i>Allium lineare L.</i>	часто
<b>Сем. Iridaceae – Касатиковые</b>			
32	Касатик джунгарский	<i>Iris songarica</i>	часто
33	Ирис кожистый	<i>Iris scariosa</i>	часто
<b>Семейство Толстянковые - Crassulacea</b>			
34	Горноколосник колючий	<i>Orostachys spinosa</i>	редко
<b>Сем. Polygonaceae – Гречишные</b>			
35	Щавель конский	<i>Rumex confertus</i>	единично
36	Горец птичий	<i>Polygonum aviculare</i>	часто
37	Курчавка обманчивая	<i>Atraphaxis decipiens</i>	часто
<b>Сем. Ranunculaceae – Лютиковые</b>			
38	Живокость высокая	<i>Delphinium elatum L.</i>	Единично
39	Лютик ползучий	<i>Ranunculus repens L.</i>	часто
40	Прострел многонадрезной	<i>Pulsatilla multifida</i>	часто
41	Василистник простой	<i>Thalictrum simplex</i>	часто

<b>Семейство Губоцветные - Lamiaceae</b>			
42	Пустырник сизый	Leonurus glaucescens	редко
43	Шлемник сомнительный	Scutellaria dubia	редко
44	Шлемник Крылова	Scutellaria krylovii	редко
45	Зизифора пахучковидная	Ziziphora clinopodioides	редко
46	Черноголовка обыкновенная	Prunella vulgaris	редко
47	Зопник клубненосный	Phlomis tuberosa	редко
48	Душица обыкновенная	Origanum vulgare	редко
49	Будра плющевидная	Glechoma hederacea	редко
50	Шалфей степной	Salvia stepposa	редко
51	Тимьян Маршалла	Thymus marschallianus	редко
52	Яснотка белая	Lamium album	редко
53	Мята азиатская	Mentha asiatica	редко
54	Иссоп сомнительный	Hyssopus ambiguous	редко
<b>Семейство Гераниевые - Geraniaceae</b>			
55	Герань холмовая	Geranium collinum	редко
<b>Семейство Гвоздичные - Caryophyllaceae</b>			
56	Качим триждывилчатый	Gypsophila trichotoma	редко
57	Смолевка волжская	Silene wolgensis	редко
58	Звездчатка злаковидная	Stellaria graminea	часто
59	Гвоздика ветвистая	Dianthus ramosissimus	редко
<b>Семейство Норичниковые - Scrophulariaceae</b>			
60	Додарция восточная	Dodartia orientalis	часто
61	Мыльнянка лекарственная	Saponaria officinalis	часто
62	Мытник прерывистый	Pedicularis interrupta	часто
63	Вероника длиннолистная	Veronica longifolia	редко
64	Коровяк фиолетовый	Verbascum phoeniceum	единично
65	Льнянка обыкновенная	Linaria vulgaris	часто
<b>Семейство Свинчатковые - Plumbaginaceae</b>			
66	Кермек Гмелина	Limonium gmelinii	часто
67	Углостебельник красивый	Goniolimon speciosum	часто
<b>Семейство Амарантовые - Amaranthaceae</b>			
68	Кохия веничная	Kochia scoparia	часто
69	Кохия простертая (изень)	Kochia prostrate	часто
70	Марь многолистная	Chenopodium foliosum	часто
71	Марь белая	Chenopodium album	часто
72	Рогач песчаный (эбелек)	Ceratocarpus arenarius	часто
73	Солянка sp.	Salsola sp.	часто
74	Петросимония раскидистая	Petrosimonia brachiata	часто
75	Лебеда татарская	Atriplex tatarica.	часто
76	Щирица запрокинутая	Amaranthus retroflexus	часто
<b>Семейство Рогозовые - Typhaceae</b>			
77	Рогоз широколистный	Typha latifolia	часто
78	Рогоз узколистный	Typha angustifolia	часто
<b>Семейство Рдестовые - Potamogetonaceae</b>			
79	Рдест стеблеобъемлющий	Potamogeton perfoliatus	часто
<b>Семейство Подорожниковые - Plantaginaceae</b>			



80	Подорожник наибольший	<i>Plantago maxima.</i>	часто
81	Подорожник солончаковый	<i>Plantago salsa</i>	часто
82	Подорожник средний	<i>Plantago media</i>	часто
<b>Семейство Зонтичные - Apiaceae</b>			
83	Синеголовник плосколистный	<i>Eryngium planum</i>	единично
<b>Семейство Кипрейные - Onagraceae</b>			
84	Иван чай узколистный	<i>Chamaenerium angustifolium</i>	редко
<b>Семейство Лоховые - Elaeagnaceae</b>			
85	Лох серебристый	<i>Elaeagnus commutata</i>	редко
<b>Сем. Brassicaceae -Крестоцветные</b>			
86	Вайда красильная	<i>Isatis tinctoria</i>	часто
87	Сурепка обыкновенная	<i>Barbarea vulgaris</i>	часто
88	Гулявник высокий	<i>Sisymbrium altissimum</i>	часто
89	Клоповник сорный	<i>Lepidium ruderae</i>	часто
90	Клоповник широколистный	<i>Lepidium latifolium</i>	часто
91	Клоповник пронзеннолистный	<i>Lepidium perfoliatum</i>	часто
92	Икотник серый	<i>Berteroa incana</i>	редко
93	Пастушья сумка обыкновенная	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	часто
94	Сирения стручковая	<i>Syrenia siliculosa</i>	часто
95	Дескурения Софии	<i>Descurainia sophia</i>	часто
96	Бурачок туркестанский	<i>Alyssum turkestanicum</i>	часто
97	Сердечница крупковидная	<i>Cardaria darba.</i>	единично
<b>Сем. Euphorbiaceae Молочайные</b>			
98	Молочай Сегье	<i>Euphorbia seguieriana</i>	часто
<b>Семейство Мареновые - Rubiaceae</b>			
99	Подмаренник русский	<i>Galium ruthenicum</i>	редко
100	Подмаренник настоящий	<i>Galium verum</i>	часто
101	Подмаренник цепкий	<i>Galium aparine</i>	редко
<b>Сем. Peganaceae- Гармаловые</b>			
102	Гармала обыкновенная	<i>Peganum harmala</i>	часто
<b>Семейство Розоцветные – Rosaceae</b>			
103	Лапчатка прямая	<i>Potentilla recta</i>	редко
104	Лапчатка гусиная	<i>Potentilla anserina</i>	часто
105	Лапчатка вильчатая	<i>Potentilla bifurca</i>	редко
106	Лапчатка ползучая	<i>Potentilla reptans</i>	часто
107	Лапчатка серебристая	<i>Potentilla argentea</i>	редко
108	Таволга зверобоелистная	<i>Spiraea hypericifolia</i>	повсем.
109	Земляника зеленая	<i>Fragaria viridis</i>	часто
110	Шиповник рыхлый	<i>Rosa laxa</i>	редко
111	Шиповник колючейший	<i>Rosa spinosissima</i>	редко
112	Кровохлебка лекарственная	<i>Sanguisorba officinalis</i>	часто
113	Лабазник вязолистный	<i>Filipendula ulmaria</i>	единично
<b>Семейство Зверобойные- Guttiferae</b>			
114	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i>	редко
<b>Семейство Жимолостные – Caprifoliaceae</b>			
115	Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica L.</i>	единично

<b>Семейство Вязовые - Ulmaceae</b>			
116	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i>	редко
<b>Семейство Ивовые - Salicaceae</b>			
117	Осина обыкновенная	<i>Populus tremula</i>	редко
118	Ива белая	<i>Salix alba</i>	часто
119	Ива прутовидная	<i>Salix viminalis</i>	часто
120	Тополь черный	<i>Populus nigra</i>	единично
<b>Семейство Колокольчиковые - Campanulaceae</b>			
121	Колокольчик сибирский	<i>Campanula sibirica</i>	единично
<b>Сем. Boraginaceae - Бурачниковые</b>			
122	Ноня темно-бурая	<i>Nonea pulla</i>	единично
123	Незабудка болотная	<i>Myosotis palustris</i>	единично
124	Асперуго лежачая	<i>Asperugo procumbens</i>	единично
125	Синяк обыкновенный	<i>Echium vulgare</i>	единично
<b>Сем. Dipsacaceae - Ворсянковые</b>			
126	Скабиоза исетская	<i>Scabiosa isetensis</i>	часто
<b>Семейство Сусаковые - Butomaceae</b>			
127	Сусак зонтичный	<i>Butomus umbellatus</i>	редко
<b>Сем. Asteraceae - Сложноцветные</b>			
128	Полынь холодная	<i>Artemisia frigida</i>	повсем.
129	Полынь высокая	<i>Artemisia abrotanum</i>	редко
130	Полынь эстрагон	<i>Artemisia dracunculus</i>	редко
131	Полынь Лерха	<i>Artemisia lerceana</i>	редко
132	Полынь австрийская	<i>Artemisia austriaca</i>	часто
133	Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i>	редко
134	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i>	редко
135	Дурнишник колючий	<i>Xanthium spinosum</i>	единично
136	Дурнишник обыкновенный	<i>Xanthium strumarium</i>	единично
137	Чертополох Термера	<i>Carduus thoermeri</i>	единично
138	Лопух войлочный	<i>Arctium tomentosum</i>	единично
139	Девясил британский	<i>Inula britannica</i>	редко
140	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i>	редко
141	Пижма тысячелистниковая	<i>Tanacetum achilleifolium</i>	единично
142	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i>	единично
143	Крестовник Якова	<i>Senecio jacobaea</i>	единично
144	Татарник колючий	<i>Onopordon acanthicum</i>	единично
145	Ромашка обнаженная	<i>Matricaria recutita</i>	единично
146	Бузульник сибирский	<i>Ligularia sibirica</i>	единично
147	Бодяк щетинистый	<i>Cirsium setosum</i>	единично
148	Хартолепис средний	<i>Chartolepis intermedia</i>	единично
149	Солонечник татарский	<i>Galatella tatarica</i>	единично
150	Солонечник мохнатый	<i>Galatella villosa</i>	единично
151	Горчак ползучий	<i>Acroptilon repens</i>	единично
152	Латук татарский	<i>Lactuca tatarica</i>	единично
153	Козлобородник степной	<i>Tragopogon stepposus</i>	единично
154	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale.</i>	единично

<b>Сем. Fabaceae - Бобовые</b>			
155	Солодка голая	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	часто
156	Солодка уральская	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	часто
157	Клевер ползучий	<i>Trifolium repens</i>	часто
158	Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>	редко
159	Клевер полевой	<i>Trifolium campestre</i>	редко
160	Сферофиза солончаковая	<i>Sphaerophysa salsula</i>	редко
161	Астрагал Лемана	<i>Astragalus Lehmannianus</i>	редко
162	Чина клубненосная	<i>Lathyrus tuberosus</i>	редко
163	Донник лекарственный	<i>Melilotus officinalis.</i>	редко
164	Донник белый	<i>Melilotus albus Medikus</i>	редко
165	Люцерна серповидная	<i>Medicago falcata</i>	часто
166	Горошек мышиный	<i>Vicia cracca.</i>	часто
167	Карагана кустарниковая	<i>Caragana frutex</i>	часто
168	Карагана низкорослая	<i>Caragana pumila</i>	часто
169	Ложнософора лисохвостная	<i>Pseudosophora alopecuroides</i>	редко
170	Желтая акация	<i>Caragana arborescens</i>	единично



**Рисунок 1.12 - Злаково-полынный-солянковый комплекс пойм и разливов степных водоемах, в понижениях, образующих временные водоемы в весенний период. На молодом аллювии обычны кустарниковые и чиевые заросли**



**Рисунок 1.13 - Ковылково-типчаковые степи с примесью белой полыни *Stipa Lessingiana*, *Festuca sulcata*, *Artemisia maritime*, бедное ксерофитное разнотравье. В западинках заросли кустарников или степные злаковые луга. Пастбища.**



**Рисунок 1.14 - Комплексные типчаково-чернополынные каменистые полупустыни. *Festuca sulcata*, *Artemisia frigida*, *A. Pauciflora*. Часто на засоленных почвах встречается *Anabasis truncata*. Пастбища.**





**Рисунок 1.15 - Полынно-солянковые комплексы в местах пересыхающих временных водоемов, в местах выхода солей, Характерны заросли галофитов и *Achnatherum splendens*.**



**Рисунок 1.16 - Сочетание петрофитных сообществ с ковыльными степями. *Stipa pennata*. *S. Lesingiana*, с зарослями кустарниками *Spirea hiperocifolia*. *Caragana frutex* и типичные петрофитные виды *Rinactinidia eremophila*. *Thimus serpyllum*. *Sedum hybridum*.**

## 1.7. Животный мир

В результате исследований и обработки литературных данных на обследуемой территории идентифицировано -67 видов позвоночных животных, из них: - 4 вида рептилий, -50 видов птиц, -13 видов млекопитающих. Наиболее характерными для этого региона являются тушканчики.

Виды рыб обитающих в водоемах исследуемой области устанавливались согласно устным опросам местного населения и рыбаков.

Характерными представителями орнитофауны этого района являются черный коршун, луни, каменки и жаворонки. Встречаются также степной орел, курганник, пустынный ворон, обычный домовый воробей, сорока, ворон.

### Ихтиофауна

Методом опроса потенциальные обитатели района исследования, согласно их систематическому положению, видовой состав водоемов представлен следующими видами рыб:

- 1.семейство карповые (Cypriniformes): карась серебряный, карп;
- 2.семейство окуневые (Perciformes): окунь речной;
- 3.семейство щуковые (Esocidae): щука.

### Герпетофауна

1.Прыткая ящерица (лат.*Lacerta agilis*) - вид ящериц из семейства настоящих ящериц.

2.Узорчатый полоз (лат. *Elaphe dione*) - вид неядовитых змей из семейства ужеобразных.

3.Степная гадюка (лат.*Vipera renardi*) - вид ядовитых змей из семейства гадюковых.

4.Гремучая змея (лат. *Crotalinae*), - подсемейство ядовитых змей семейства гадюковых.

### Орнитофауна

Птицы в силу их экологических особенностей, в частности таких как слабая устойчивость к фактору беспокойства, гнездовая консервативность, оказались уязвимыми всякого рода антропогенным воздействиям. Неслучайно региональные, национальные и Международные Красные книги (Книга МСОП) заполнены в основном представителями этой группы животных.

**Таблица 1.21 - Таксономический список орнитофауны**

№	Русское название	Латинское название	Казахское название
1	Савка*	<i>Oxyura leucocephala</i>	Ақбас үйрек
2	Огарь	<i>Tadorna ferruginea</i>	Италақаз
3	Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	Барылдауық үйрек
4	Серая утка	<i>Anas strepera</i>	Боз үйрек
5	Пеганка	<i>Tadorna tadorna</i>	Сарыалақаз
6	Хохлатая чернеть	<i>Aythya fuligula</i>	Айдарлы сүңгуір
7	Голубая чернеть (красноголовый)	<i>Aythya ferina</i>	Көк сүңгуір

	нырок)		
8	Журавль-красавка*	<i>Anthropoides virgo</i>	Ақбас тырна
9	Серый журавль*	<i>Grus grus</i>	Сұр тырна
10	Лысуха	<i>Fulica atra</i>	Қасқалдақ
11	Чибис	<i>Vanellus vanellus</i>	Қызғыш
12	Травник	<i>Tringra totanus</i>	Шөпілдек
13	Поручейник	<i>Tringra stagnatilis</i>	Бұлақшы
14	Перевозчик	<i>Actitis hypoleucos</i>	Мамырқұс
15	Ходулочник	<i>Himantopus himantopus</i>	Ұзынсирақ балшықшы
16	Озерная чайка	<i>Larus ridibundus</i>	Көл шағала
17	Сизая чайка	<i>Larus canus</i>	Көк шағала
18	Малая чайка	<i>Larus minutus</i>	Кіші шағала
19	Шилоклювка	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Біztұмсық
20	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>	Көк кептер
21	Степной орел*	<i>Aquila nipalensis</i>	Дала қыраны
22	Обыкновенный канюк или Сарыч	<i>Buteo buteo</i>	Жамансары
23	Черный коршун	<i>Milvus migrans</i>	Қара кезқұйрық
24	Степной лунь	<i>Circus macrourus</i>	Дала құладыны
25	Луговой лунь	<i>Circus pygargus</i>	Шалғын құладыны
26	Болотный лунь	<i>Circus aeruginosus</i>	Саз құладыны
27	Полевой лунь	<i>Circus cyaneus</i>	Тұз құладыны
28	Чеглок	<i>Falco subbuteo</i>	Жағалтай
29	Кобчик	<i>Falco vespertinus</i>	Бөктергі
30	Ласточка береговая	<i>Riparia riparia</i>	Жар қарлығаш
31	Деревенская ласточка	<i>Hirundo rustica</i>	Қыстау қарлығаш
32	Полевой жаворонок	<i>Alauda arvensis</i>	Бозторғай
33	Малый жаворонок	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Теңбілтес бозторғай
34	Рогатый жаворонок	<i>Eremophila alpestris</i>	Құлақты бозторғай
35	Белокрылый жаворонок	<i>Melanocorypha leucoptera</i>	Аққанат бозторғай
36	Полевой конек	<i>Anthus campestris</i>	Тұз жадырағы
37	Белая трясогузка	<i>Motacilla alba</i>	Ақ шақшақай
38	Желтая трясогузка	<i>Motacilla flava</i>	Сары шақшақай
39	Маскированная трясогузка	<i>Motacilla personata</i>	Қарамойын шақшақай
40	Обыкновенная каменка	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Кәдімгі тасшыбжық
41	Большая синица	<i>Parus major</i>	Сарыбауыр шымшық
42	Серая ворона	<i>Corvus cornix</i>	Ала қарға
43	Грач	<i>Corvus frugilegus</i>	Таған
44	Галка	<i>Corvus monedula</i>	Шауқарға
45	Сорока	<i>Pica pica</i>	Сауысқан
46	Полевой воробей	<i>Passer montanus</i>	Жауторғай
47	Домовый воробей	<i>Passer domesticus</i>	Торғай



48	Ворон	Corvus corax	Құзғын
49	Пеганка	Tadorna tadorna	Италақаз
50	Лебедь -кликун	Cygnus cygnus	Сұңқылдақ аққу

Как видно из таблицы 1.21 на обследуемой территории определены 50 видов птиц, в том числе лебедь кликун, савка, серый журавль, журавль красавка, степной орел внесены в Красную книгу Казахстана.

### Териофауна

Видовой состав диких животных представлен следующими видами как: заяц русак, корсак, ушастый еж, сибирская косуля.

Информация о видовом составе отрядов класса Млекопитающие помещена в таблице согласно систематического порядка.

**Таблица 1.22 - Таксономический список фауны млекопитающих**

№	Таксон	Вид
1	<b>Отряд Насекомоядные-Insectivora</b> Семейство Ежовые - Erinaceidae	Ушастый ёж - Hemiechinus auritus
2	Семейства Землеройковые Soricidae	Обыкновенная бурозубка - Sorex araneus
3	<b>Отряд Хищные- Carnivora</b> Семейство Куны - Mustelidae	Барсук - Meles meles
4	Семейство Псовые - Canidae	Волк - Canis lupus,
5	Семейство Псовые - Canidae	Лисица - Vulpes vulpes
6	Семейство Псовые - Canidae	Корсак- Vulpes corsac (IUCN-LC).
7	<b>Отряд Парнокопытные -Artiodactyla</b> Семейство Олени - Cervidae	Косуля - Capreolus pygargus
8	<b>Отряд Парнокопытные -Artiodactyla</b> Семейство Полорогие - Bovidae	Архар - Ovis ammon (KK PK, прил – CITES, прил. II –CMS)
9	<b>Отряд Грызуны</b> Семейство Беличьи	Жёлтый суслик, или суслик-песчаник Spermophilus fulvus
10	<b>Отряд Грызуны - Rodentia</b> Семейство Ложнотушканчиковые - Allactagidae	Большой тушканчик- Allactga major
11	<b>Отряд Грызуны - Rodentia</b> Семейство Хомяковые – Crecetidae	Обыкновенная полевка - Microtus arvalis
12	<b>Отряд Грызуны – Rodentia</b> Семейство Мышовковые	Степная мышовка - Sicista subtilis
13	<b>Отряд Зайцеобразные - Lagomorpha</b> Семейство Зайцы - Leporidae	Заяц русак - Lepus europaeus

**Отряд Насекомоядные – Insectivora**  
**Семейство Ежовые – Erinaceidae**

**Ушастый еж – *Erinaceus (Hemiechinus) auritus Gmeli, 1770***

Обычный малочисленный вид. В большинстве случаев встречается на участках сухих, ксерофильных степей. Живет оседло, зимой впадает в спячку. Всеядное животное, но в его рационе преобладают насекомые. Полезный зверек для сельского и лесного хозяйства.

**Семейство Землеройковые – Soricidae**

Из представителей этого семейства нами визуально подтверждено, путем отлова один вид:

**Обыкновенная бурозубка – *Sorex araneus Linnaeus, 1758***

Широко встречается в лесных и высокотравных стациях парка, предпочитает заболоченные участки с высоким и густым травостоем, уничтожает в массе вредных насекомых, приносит пользу лесному хозяйству.

**Корсак – *Vulpes corsac Linnacus, 1768***

Встречи с корсаками на территории не часты. Сложный рельеф местности не типичен для его местообитаний, к тому же корсак не выдерживает конкуренции с лисицей, как по питанию, так и при занятии наиболее выгодных участков для строительства логова в период размножения и выращивания молодняка. По опросным данным, на соседних территориях ежегодно отмечаются встречи корсака.

**Отряд Грызуны – Rodentia**

Видовой состав отряда изучался и подтверждался путем визуальных наблюдений (крупные или хорошо определяемые виды) или, в основном, путем отлова (мелкие виды).

**Семейство Мышовковые – Sminthidae**

**Стенная мышовка – *Sicista subtilis Pallas, 1773***

Встречается на степных и луго – степных участках парка; оседлый, зимоспящий, редкий зверек, занесена в списки МСОП со статусом IUCN-LC.

**Отряд Зайцеобразные – Logomorpha**

**Семейство Зайцы – Leporidae**

**Заяц – русак – *Lepus europaeus Pallas, 1778***

Заяц – русак широко распространен в западной, северной частях Республики и, также, в Центральном Казахстане.

Русак – самый крупный из зайцев, с сильными задними конечностями, которые почти вдвое длиннее передних.

**Семейство Ложнотушканчиковые – Allactagidae**

**Большой тушканчик – *Allactga major Kerr, 1792***

Обычный в биоценозах парка немногочисленный зверёк, осёдлый,

зимоспящий. Ранее являлся локальным вредителем посевов и пастбищ, некогда промысловый вид. Ведет сумеречный и ночной образ жизни.

### Видовой состав и количество учтенной энтомофауны

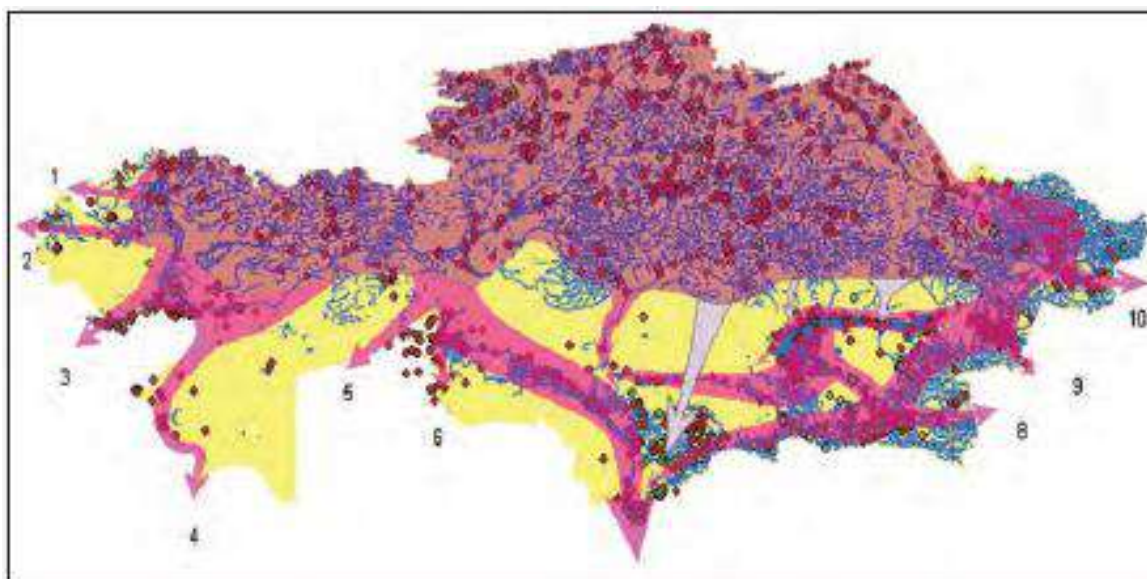
В результате исследований для точки 1 был отмечен 1 тип, 2 класса, 12 отрядов, 81 семейство, 172 рода и 203 вида беспозвоночных. Для точки 2 было отмечено 3 типа, 4 класса, 13 отрядов, 93 семейства, 260 родов и 308 видов. Для точки 3 был отмечен 1 тип, 2 класса, 9 отрядов, 72 семейства, 176 родов и 189 видов. Для точки 4 был отмечен 1 тип, 2 класса, 9 отрядов, 81 семейство, 201 род и 272 вида. Для точки 5 был отмечен 1 тип, 2 класса, 11 отрядов, 95 семейств, 214 родов и 252 вида. Как уже упоминалось выше, в целом в результате проведенных исследований было выявлено 3 типа, 4 класса, 16 отрядов, 118 семейств, 309 родов и 385 видов беспозвоночных. Из них в красную книгу Республики Казахстан внесен богомол Боливария короткокрылая *Bolivaria brachyptera* Pallas, 1773, в Красную книгу Алматинской области – клоп-хищнец Коранус короткокрылый *Coranus subapterus* (De Geer, 1773). Были отмечены как многочисленные вредители сельского и лесного хозяйства (саранчовые, трипсы, клопы-фитофаги, чернотелки, златки, долгоносики, луговой мотылек, совки, пяденицы, семяеды и др.), так и полезные насекомые - энтомофаги (жужелицы, карапузики, стафилины, хищные клопы, осы, наездники, тахины, жужжалы и др.) и опылители (пчелы, бабочки и др.). Также были выявлены санитарно-эпидемиологически значимые виды - переносчики инфекционных заболеваний и кровососы (различные мухи, слепни, комары, мокрецы и т.п.). Из ядовитых беспозвоночных отмечены тарантул, желтосумный колющий паук и агелена, или воронковый паук. Выявлены такие синантропные виды, как домовый паук, или тегенария, и огородная уховертка, найденные только в одной точке, граничащей с бывшим антропогенном, что показывает их синантропное происхождение в составе биоценоза.

### МИГРАЦИОННЫЕ ПУТИ

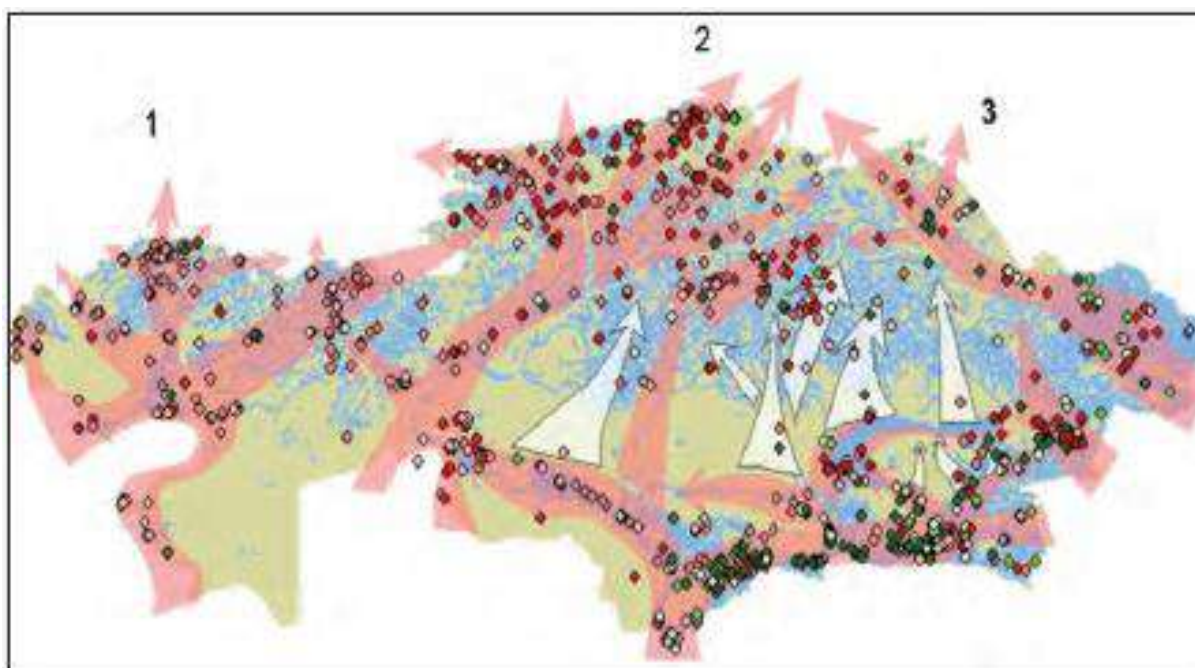
На территории Казахстана пересекаются миграционные пути, связывающие места гнездования птиц, охватывающие Среднюю Азию и доходящие на север до восточной Европы и Средней Сибири, с их зимовками в южной половине Евразии и Африке. Масштабы миграции в пределах Казахстана огромны, так как дважды в год миллионы птиц пересекают территорию страны.

Традиционным способом изучения миграции является мечение птиц кольцами, которое применяется в Казахстане с 1926 года. Таким образом, на данный момент установлены географические связи птиц нашей республики с 65 странами (Гаврилов и др, 2014). Через территорию Казахстана проходят миграционные пути, направленные на зимовки, расположенные в Европе, Африке, Ближнем Востоке, Средней, Южной, Юго-Восточной Азии и Восточной Азии (рис. 1.16). По результатам полученных возвратов выяснено, что весной через Казахстан мигрируют птицы населяющие территорию республики, а часть направляется в Восточно-Европейскую, Западно-Сибирскую равнины и Среднесибирское плоскогорье (рис. 1.17).

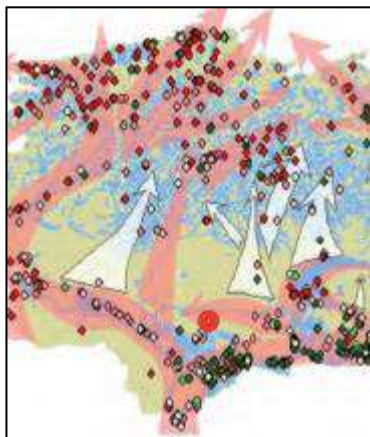
Опираясь на карты миграции, можно утверждать, что участок изысканий лежит в областях отсутствия основных миграционных путей сезонных перелетов



**Рисунок 1.17 - Основные направления миграционных потоков птиц на территории Казахстана: 1-2 Европа; 3-6 – Африка, Ближний Восток, Средняя Азия; 7-8 – Южная и Юго-Восточная Азия; 9-10 – Восточная Азия (Гаврилов и др, 2014)**



**Рисунок 1.18 - Основные пути весенней миграции птиц в Казахстане: 1 - Восточно-Европейская равнина; 2 – Западно-Сибирская равнина; 3 – Среднесибирское плоскогорье (Гаврилов и др, 2014)**



**Рисунок 1.19 - Исследуемая территория на карте основных путей весенней миграции птиц в Казахстане (Гаврилов и др, 2014)**



## 1.8. Социально-экономическая характеристика регионов

Раздел составлен по данным РГУ «Департамент Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан» (<https://stat.gov.kz/ru/>).

В связи с тем, что обследуемые месторождения административно входят в разные области, в данном разделе будут рассмотрены Павлодарская область и область Абай.

### 1.8.1. Социально—экономическая характеристика Павлодарской области

#### 1.8.1.1. Административное деление Павлодарской области

На 1 июля 2023 года в Павлодарской области насчитывается 10 районов, 3 города областного значения, 3 поселка и 352 села.

Административно-территориальные единицы Павлодарской области и их значение на июль 2023 года представлены в таблице 1.23.

**Таблица 1.23 - Административно-территориальные единицы Павлодарской области**

	Районы	Населенные пункты					Аппарат акима				
		города			поселки	села	поселковые		округа		сельский
		всего	из них				всего	из них	всего	из них	
			областного значения	районного значения							
Павлодарская область	10	3	3	-	3	352	3	3	119	14	4
Павлодар г.а.	-	1	1	-	1	6	1	1	2	1	2
Аксу г.а.	-	1	1	-	-	31	-	-	6	-	-
Экибастуз г.а.	-	1	1	-	2	25	2	2	8	1	1
районы:											
Аққулы	1	-	-	-	-	23	-	-	10	2	-
Актогайский	1	-	-	-	-	31	-	-	7	-	-
Баянаульский	1	-	-	-	-	38	-	-	13	-	-
Иртышский	1	-	-	-	-	27	-	-	11	2	1
Железинский	1	-	-	-	-	33	-	-	12	3	-
Майский	1	-	-	-	-	22	-	-	11	3	-
Павлодарский	1	-	-	-	-	38	-	-	13	1	-
Тереңкөл	1	-	-	-	-	30	-	-	12	-	-
Успенский	1	-	-	-	-	21	-	-	7	-	-
Щербактинский	1	-	-	-	-	27	-	-	7	1	-

\*СНП - самостоятельные населенные пункты.

#### 1.8.1.2. Демографическое положение

Население Павлодарской области на 1 сентября 2023 г. составляет 755 084 человек. Численность населения Павлодарской области по

административно-территориальным единицам представлена в таблице в таблице 1.24.

**Таблица 1.24 - Численность населения Павлодарской области по административно-территориальным единицам**

	Численность на 1 сентября 2023г.		
	Все население	Городское население	Сельское население
<b>Павлодарская область</b>	755 084	533 554	221 530
Павлодар г.а.	368 388	344 348	24 040
Аксу г.а.	72 437	51 707	20 730
Экибастуз г.а.	145 297	137 499	7 798
районы:			
Актогайский	12 775		12 775
Баянаульский	23 575		23 575
Железинский	15 168		15 168
Иртышский	16 775		16 775
Тереңкөл	19 752		19 752
Аққулы	12 404		12 404
Майский	10 428		10 428
Павлодарский	26 632		26 632
Успенский	12 514		12 514
Щербактинский	18 939		18 939

По данным на 2022 год естественный прирост населения за расчетный период в текущем году по сравнению с соответствующим периодом 2021 годом увеличился на 1799 человек или 57,22% за счет уменьшения числа умерших. В рассматриваемом периоде число родившихся уменьшилось на 8,5%, а число умерших уменьшилось на 57,22%.

Число зарегистрированных браков уменьшилось на 9,5%, число разводов увеличилось на 18,8%.

Сведения о естественном движении населения представлены в таблице 1.25.

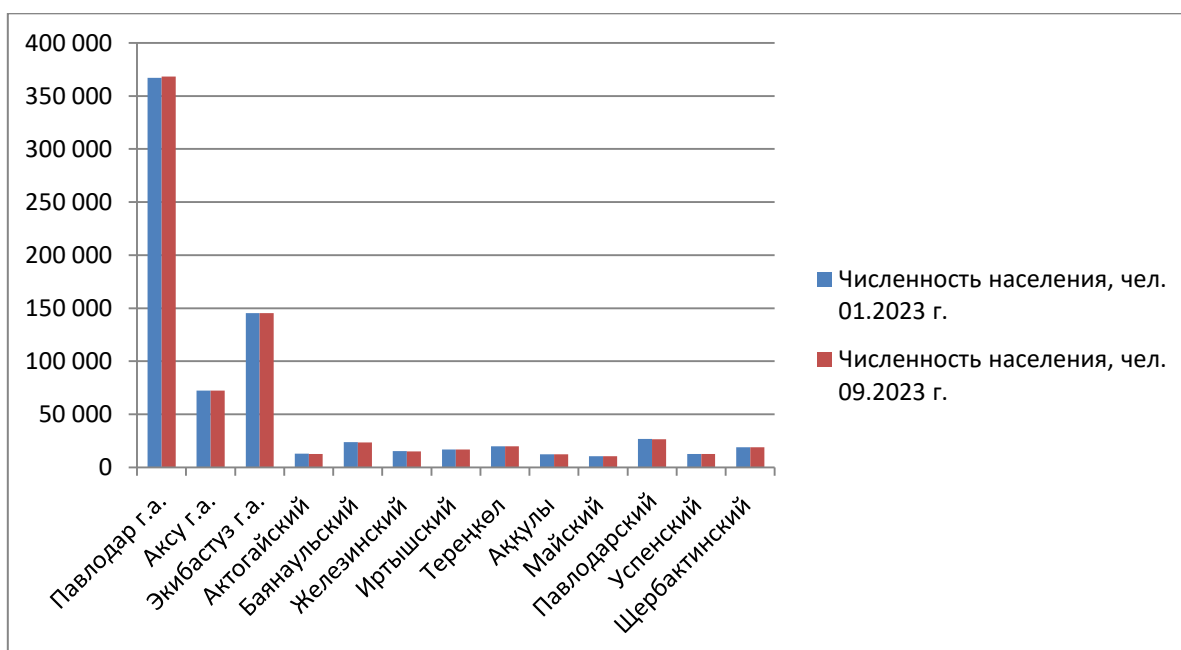
**Таблица 1.25 - Естественное движение населения Павлодарской области 2022-март 2023 гг.**

Сведения о естественном движении населения		
<i>Естественный прирост населения</i>		
	2022	Январь-март 2023
<b>Всего</b>	<b>3144</b>	<b>697</b>
<i>Рождаемость</i>		
<b>Всего</b>	<b>10655</b>	<b>2457</b>
мальчиков	5523	1300

девочек	5132	1157
<i>Смертность</i>		
<b>Всего</b>	<b>7511</b>	<b>1760</b>
Мужчины	4017	914
Женщины	3494	846
в том числе дети до 1 года	74	19
Мальчики	46	9
Девочки	28	10

По данным Департамента статистики численность населения на 1 сентября 2023 года составила 755 084 человек. Городское население насчитывает 533,554 (70,66%), сельское – 221,530 тыс. человек (29,34%). Распределение населения по районам области на 1 января 2023 года и на 1 сентября 2023 года на рисунке 1.19.

Как видно из приведенных данных, наибольшее количество населения проживает в городах - Павлодар, Экибастуз и Аксу. По районам области по численности населения лидирует Павлодарский район, далее идет Баянаульский район и Тереңкөл. Наименьшее количество населения в Майском районе.



**Рисунок 1.20 – Распределение населения по районам Павлодарской области**

По данным Бюро статистики на 2023 год Павлодарская область не имеет отрицательного сальдо миграции из стран СНГ, а положительное сальдо миграции населения с Российской Федерацией, Кыргызской Республикой, Узбекистаном, Таджикистаном, Туркменистаном, Азербайджаном и Украиной.

Из других стран отрицательное сальдо миграции населения в основном сложилось с Германией, а положительное сальдо – с Монголией.

Положительное сальдо в межрегиональной миграции населения

Павлодарская область имеет в основном с Абайской, Жамбылской, Кызылординской и Восточно-Казахстанской, а отрицательное сальдо с городами Астана и Алматы.

### **Занятость и доходы населения**

В 2022 году численность рабочей силы в возрасте 15 лет и старше достигла 403,4 тыс. человек. В общей численности рабочей силы городское население составило 281,8 тыс. человек (69,9%), женщины – 200,4 тыс. человек (49,7%). Доля рабочей силы в численности населения составила 69,8%.

В экономике области были заняты 384,2 тыс. человек. Уровень занятости к рабочей силе достиг 95,2%. Среди занятого населения численность наемных работников составила 325 тыс. человек или 84,6%, индивидуальных предпринимателей – 24,4 тыс. человек или 6,4%, независимых работников – 34,6 тыс. человек или 9%.

Численность безработного населения в 2022 году составила 19,2 тыс. человек. Уровень безработицы сложился в 4,8%. Из общего числа безработных городское население составило 13,9 тыс. человек (72,5%), сельское – 5,3 тыс. человек (27,5%), уровень безработицы – соответственно, 4,9% и 4,3%.

Численность лиц, не входящих в состав рабочей силы в возрасте 15 лет и старше сложилась в 174,4 тыс. человек.

Основную долю лиц, не входящих в состав рабочей силы составляют пенсионеры – 56,5% (98,5 тыс. человек) и учащиеся дневной формы обучения – 25,8% (45 тыс. человек).

Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника в IV квартале 2022 года составила 308459 тенге. Индекс номинальной заработной платы к соответствующему кварталу прошлого года составил 125,2%, реальной – 105,1%. Различия в оплате труда характерны для работников, занятых в различных сферах деятельности. Максимальная величина оплаты труда отмечена в горнодобывающей промышленности – 476623 тенге, минимальная – в предоставлении прочих видов услуг – 132643 тенге.

### **1.8.1.3. Современное экономическое положение**

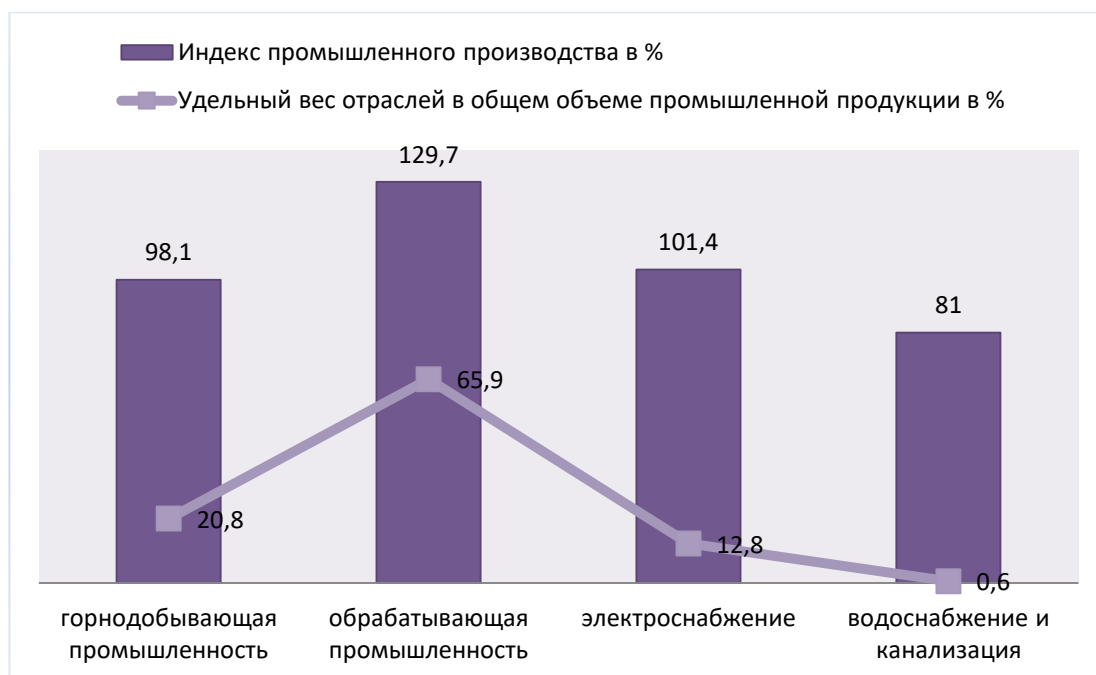
По данным Бюро национальной статистики объем произведенной промышленной продукции за 2022 год составил 3191 млрд. тенге. Снижение объемов производства наблюдалось в Аккулы и Иртышском районах. Увеличение объемов зафиксировано в 11-ти районах области.

В горнодобывающей промышленности и разработке карьеров в 2022 году индекс промышленного производства составил 98,1%. Уменьшились объемы добычи руд (кроме железных), прочих полезных ископаемых и предоставления услуг в горнодобывающей промышленности.

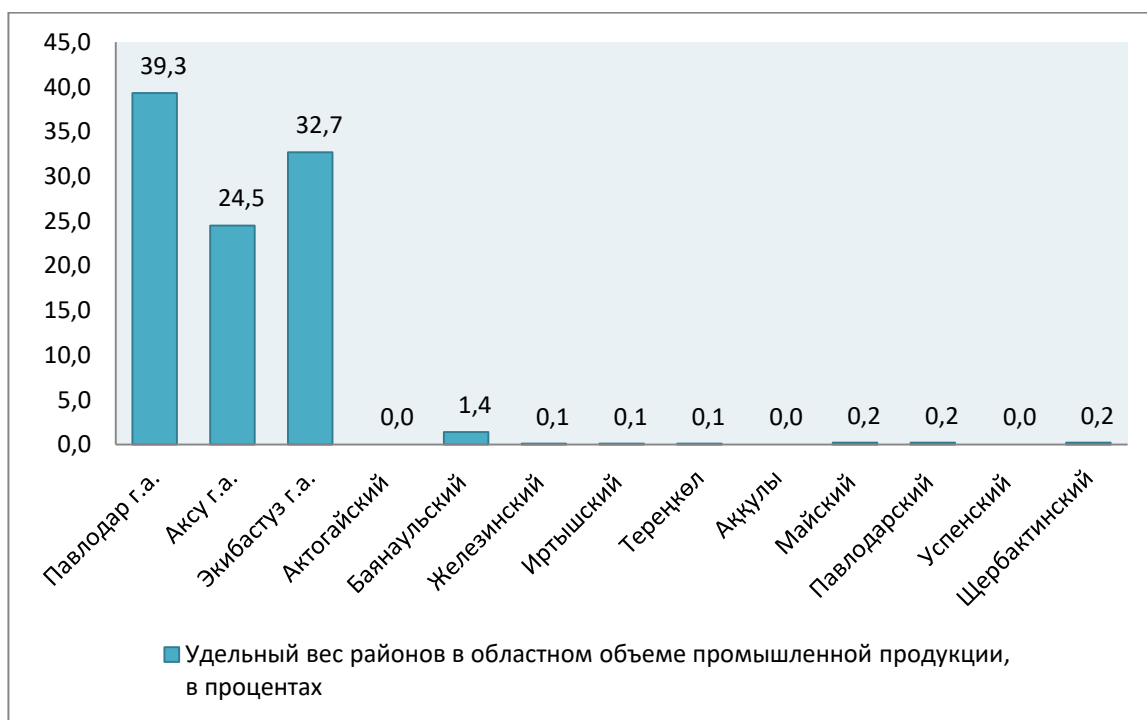
В обрабатывающей промышленности индекс промышленного производства составил 129,7%. Увеличение объемов отмечено в производстве продуктов питания, в машиностроении, производстве кокса и продуктов нефтепереработки, производстве продуктов химической промышленности.

В снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом индекс промышленного производства составил 101,4% за счет увеличения объемов производства, передачи и распределения электроэнергии.

В водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений в 2022 году индекс промышленного производства составил 81%.



**Рисунок 1.21 – Индекс промышленного производства по видам экономической деятельности в 2022 г. и удельный вес отраслей в общем объеме промышленной продукции (в процентах)**



**Рисунок 1.22 – Удельный вес районов в областном объеме промышленной продукции 2022 г., в процентах**



## **Итоги работы промышленности Павлодарской области за январь-декабрь 2022 года**

В январе-декабре 2022 года по сравнению с аналогичным периодом 2021 года индекс промышленного производства (далее ИПП) составил 99,5%. Увеличение объемов зафиксировано в 6-ти районах области, снижение объемов производства наблюдалось в Экибастуз г.а., Актогайском, Иртышском, Тереңкөл, Аққулы, Успенском и Щербактинском районах.

В Майском районе ИПП составил 123,8%. Возросли объемы производства гранул, крошки каменной и порошка каменного; гальки, гравия, щебня или камня дробленого, хлеба свежего и консерв из телятины и говядины прочих.

В Баянаульском районе ИПП составил 105,3%. Возросли объемы лигнита (угля бурого), концентратов медных, золота и серебра необработанных прочих, концентратов золотосодержащих, известняка и гипса, извести негашенной, руд медных.

В Павлодарском районе ИПП составил 102,1%. Увеличились объемы производства кур (включая цыплят), индеек, уток, гусей и цесарок свежих или охлажденных, частей тушек, крупы, муки грубого помола и гранул и продуктов из культур зерновых прочих, мяса скота крупного рогатого, свиней, овец, коз, лошадей и животных семейства лошадиных, свежих или охлажденных, масла сливочного и спреда (пасты) молочного, воды питьевой, муки из культур зерновых и растительной; смесей из них тонкого помола.

В Павлодар г.а. ИПП составил 100,2%. Возросли объемы производства газойлей (топлива дизельного), топлива моторного (бензина, в том числе авиационного), оксида алюминия, кроме корунда искусственного, мазута топочного, топлива реактивного типа керосина.

В Аксу г.а. ИПП составил 100,1%. Возросли объемы производства ферросиликомарганца, ферросиликохрома, ферросилиция, агломерата железорудного, концентратов хромовых и конструкции прочих, частей конструкций, плит, прутков, уголков, профилей и изделия аналогичных из металлов черных или алюминия.

В Железинском районе ИПП составил 100,1%. Увеличились объемы производства крупы, муки грубого помола и гранул и продуктов из культур зерновых прочих, хлеба свежего, пара и горячей воды (тепловой энергии), колбас и изделия аналогичные из мяса, субпродуктов мясных или крови животных и дверей, окон, коробок для дверей и рам оконных, порогов для дверей, ставней, жалюзей и изделия аналогичных и их частей из пластмасс.

В Экибастуз г.а. ИПП составил 97,2%. Уменьшились объемы добычи концентратов медных, электроэнергии, частей локомотивов железнодорожных, трамвайных моторных вагонов и подвижного состава, включая крепежные изделия и арматуру; оборудования механического для управления движением, пара и горячей воды (тепловой энергии), частей парогенераторов и вагонов грузовых несамоходных.

В Успенском районе ИПП составил 95,5%. Уменьшились объемы производства мяса скота крупного рогатого, свиней, овец, коз, лошадей и животных семейства лошадиных, свежего или охлажденного, масла подсолнечного нерафинированного и воды питьевой.

В Щербактинском районе ИПП составил 90,1%. Уменьшились объемы производства крупы, муки грубого помола и гранул и продуктов из культур зерновых прочих, кормов готовых для животных сельскохозяйственных, кроме

муки и гранул из люцерны.

В районе Тереңкөл ИПП составил 82,2%. Уменьшились объемы производства мяса скота крупного рогатого, свиней, овец, коз, лошадей и животных семейства лошадиных, свежего или охлажденного, хлеба свежего, масла подсолнечного нерафинированного и воды питьевой.

В районе Аққулы ИПП составил 82,2%. Уменьшились объемы воды питьевой, мяса скота крупного рогатого, свиней, овец, коз, лошадей и животных семейства лошадиных, свежего или охлажденного, добычи песков природных.

В Иртышском районе ИПП составил 82%. Уменьшились объемы производства муки из культур зерновых и растительной; смесей из них тонкого помола, хлеба свежего, сыров тертых, сыров в порошке, сыров голубых и сыров необработанных прочих, кроме сыра плавленого.

В Актогайском районе ИПП составил 77%. Уменьшились объемы добычи соли, дверей, окон, коробок для дверей и рам оконных, порогов для дверей, ставней, жалюзей и изделий аналогичных и их частей из пластмасс и воды питьевой.

## 1.8.2. Социально-экономическая характеристика Абайской области

### 1.8.2.1. Административное деление Абайской области

На 1 июля 2023 года в области Абай насчитывается 8 районов, 2 города, из них 1 областного значения и 1 районного значения.

Административно-территориальные единицы области Абай и их значение на 1 июля 2023 года представлены в таблице 1.26.

**Таблица 1.26 - Административно-территориальные единицы области Абай**

	Районы	Населенные пункты					Аппарат акима				
		города			поселки	села	поселковые		округа		сельский
		всего	из них				всего	из них состоящие только из одного СНП*	всего	из них состоящие только из одного СНП*	
			областного значения	районного значения							
Область Абай	8	4	2	2	2	327	2	2	134	38	-
Семей городская администрация	-	1	1	-	2	30	2	2	12	3	-
Курчатов городская администрация	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Районы:											
Абайский район	1	-	-	-	-	11	-	-	9	7	-
Аксуатский район	1	-	-	-	-	29	-	-	9	1	-
Аягозский район	1	1	-	1	-	50	-	-	22	9	-
Бескарагайский район	1	-	-	-	-	28	-	-	10	1	-
Бородулихинский район	1	-	-	-	-	49	-	-	18	2	-
Жарминский	1	1	-	1	-	49	-	-	18	3	-

район											
Кокпектинский район	1	-	-	-	-	28	-	-	9	1	-
Урджарский район	1	-	-	-	-	53	-	-	27	11	-

### 1.8.2.2. Демографическое положение

Население области Абай на 1 сентября 2023 г. составляет 608 885 человек. Численность населения области Абай по территориальным единицам представлена в таблице 1.27.

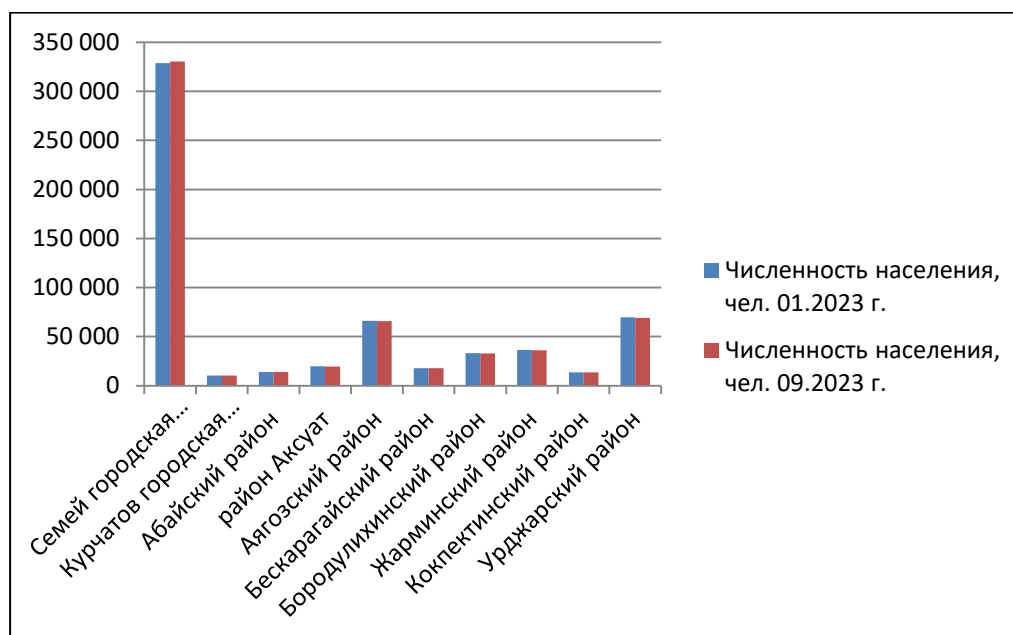
**Таблица 1.27 - Численность населения области Абай по административно-территориальным единицам**

	Численность на 1 сентября 2023г.		
	Все население	Городское население	Сельское население
<b>область Абай</b>	608 885	372 029	236 856
Семей городская администрация	330 281	313 131	17 150
Курчатов городская администрация	10 424	10 424	-
Абайский район	13 899	-	13 899
район Аксуат	19 528	-	19 528
Аягозский район	65 708	42 039	23 669
Бескарагайский район	17 693	-	17 693
Бородулихинский район	32 810	-	32 810
Жарминский район	36 066	6 435	29 631
Кокпектинский район	13 478	-	13 478
Урджарский район	68 998	-	68 998

По данным Департамента статистики численность населения на 1 сентября 2023 года составила 608 885 человек. Городское население насчитывает 372 029 (61,1%), сельское – 236 856 тыс. человек (38,9%). Распределение населения по районам области на 1 января 2023 года и на 1 сентября 2023 года представлено на рисунке 1.22.

Естественный прирост населения в январе-августе 2023г. составил 3150 человек (в соответствующем периоде предыдущего года – **3305** человека). За январь-август 2023г. зарегистрировано новорожденных на **5,7%** меньше, чем в январе-августе 2022 год. Умерших – на **6,6%** меньше, чем за аналогичный период 2022 года.

Как видно из приведенных данных, наибольшее количество населения проживает в городе Семей. По районам области по численности населения лидирует Урджарский район, далее идет Аягозский район и на третьем месте Жарминский район. Наименьшее количество населения в г. Курчатов.



**Рисунок 1.23 – Распределение населения по районам области Абай**

По данным Бюро статистики на 2023 год область Абай имеет отрицательное сальдо миграции из стран СНГ с Республикой Беларусь, Российской Федерацией, Республикой Узбекистан и Украиной, а положительное сальдо миграции населения с Таджикистаном, Туркменистаном, Арменией и Кыргызской Республикой.

Из других стран отрицательное сальдо миграции населения в основном сложилось с Германией, а положительное сальдо – с Китаем.

Положительное сальдо в межрегиональной миграции населения область Абай имеет в основном с Туркестанской областью, а отрицательное сальдо с городами Астана и Алматы, с Алматинской и Восточно-Казахстанской областями.

### **Занятость и доходы населения**

Численность безработных по данным единовременного обследования занятости населения за II квартал 2023 г. составила 14,6 тыс. человек. Уровень безработицы достиг 4,7% к численности рабочей силы. Численность лиц, зарегистрированных в органах занятости в качестве безработных, на 1 октября 2023г. составила 8,0 тыс. человек или 2,6% от численности рабочей силы.

Среднемесячная номинальная заработная плата, начисленная работникам во II квартале 2023г. составила 302975 тенге. Рост к соответствующему кварталу 2022г. составил 115,5%. Индекс реальной заработной платы за тот же период сложился 99,9%.

### **1.8.2.3. Современное экономическое положение**

Объем валового регионального продукта за II квартал 2023г. составил в текущих ценах 1154813,1 млн.тенге. По сравнению с соответствующим периодом 2022г. реальный ВРП увеличился на 8,7%. В структуре ВРП доля

производства товаров составило – 48,7%, производство услуг – 42,7%. Основную долю в производстве ВРП занимают промышленность – 36,3%, оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов – 8,3%, сельское, лесное и рыбное хозяйство – 6,7%, операции с недвижимым имуществом – **6,7%**.

Объем промышленного производства в январе-сентябре 2023г. составил 1101139,3 млн. тенге в действующих ценах, что на 6,8% больше, чем в соответствующем периоде 2022г.

В горнодобывающей промышленности и разработке карьеров объемы производства выросли на 3,2%, в обрабатывающей промышленности – на 14,8%, в снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом – на 10,8%, в водоснабжении, сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений – на 14%.

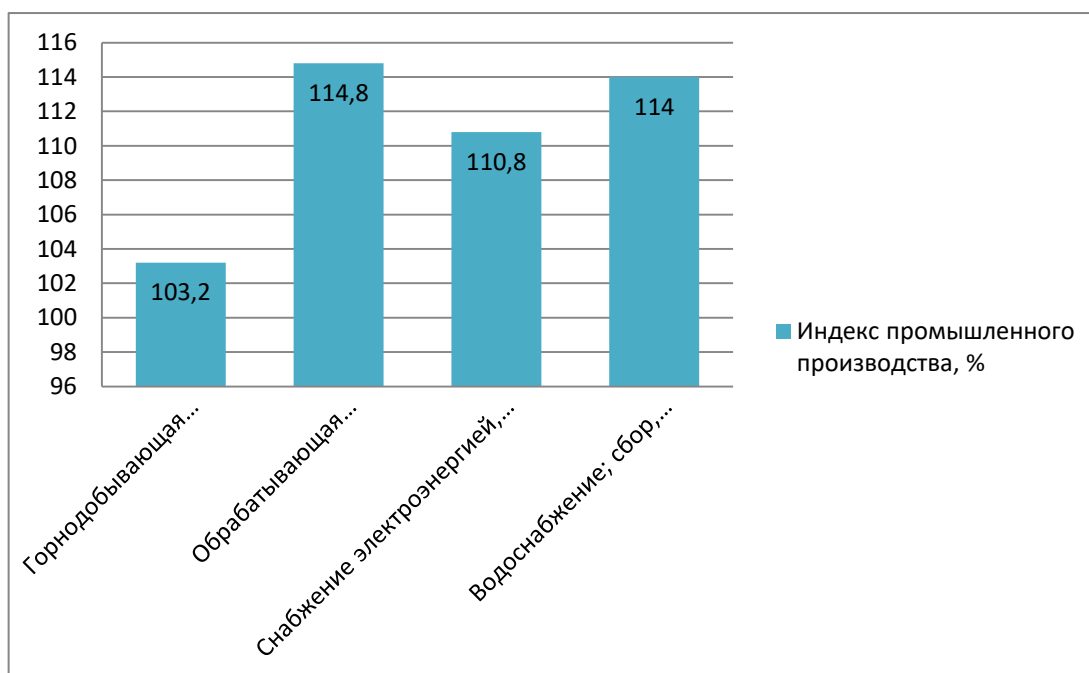
Валовый выпуск продукции (услуг) сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства в январе-сентябре 2023г. составил 347 919,8 млн. тенге или 100,2% к январю-сентябрю 2022г., из них сельского хозяйства – 347 540,4 млн. тенге (100,2%). Валовый выпуск продукции животноводства – 243 212,5 млн. тенге (102,8%).

Объем валовой продукции сельского хозяйства в январе-сентябре 2023г. насчитывал 347 540,4 млн. тенге. Индекс физического объема по сравнению с январем-сентябрем 2022г. составил 100,2%.

Объем строительных работ (услуг) за январь-сентябрь 2023г. составил 130 835,2 млн. тенге, или 148,0% к январю-сентябрю 2022г.

Объем грузооборота в январе-сентябре 2023г. составил 11 306,48 млн. ткм (с учетом оценки объема грузооборота индивидуальных предпринимателей, занимающихся коммерческими перевозками), что на 12% меньше уровня января-сентября 2022г.. Объем пассажирооборота составил 877,9 млн.пкм что на 14,7% меньше января-сентября 2022г.

Объем инвестиций в основной капитал за январь-сентябрь 2023г. составил 359610,2 млн. тенге, или 135,7% к соответствующему периоду 2022г.





### **Рисунок 1.24 – Индекс промышленного производства по видам экономической деятельности за 2022 год**

В границах бывшего Семипалатинского испытательного полигона в настоящее время ведутся следующие виды деятельности.

Начиная с 30-х годов, территория Семипалатинского испытательного полигона рассматривалась как перспективная для поисков полезных ископаемых. Здесь были обнаружены: вольфрам, бериллий, железо, флюорит. С началом проведения испытаний ядерного оружия геологоразведочные исследования прекратились. После закрытия СИП огромная территория, бывшая до 1991 года военным полигоном, вновь стала представлять интерес в плане изучения и использования недр. По современным геологоразведочным данным на территории СИП выявлены площади и участки для поисков золотого, меднопорфирового (медь, молибден, золото), редкометального (вольфрам, молибден) оруденения и каменного угля. В будущем, ранее мало изученная территория СИП при соответствующем инвестировании может стать важнейшим стратегическим объектом по добыче минеральных ресурсов Казахстана.

В настоящее время на территории бывшего СИП ведется разработка и добыча полезных ископаемых на месторождениях: «Каражыра» (каменный уголь), «Караджал» (флюорит), «Шорское» (медно-молибденовый концентрат), «Придорожное» и «Ковыльное» (песчано-гравийная смесь), «Коскудук» (золото), «Есымжал» (марганцевая руда).

Большие площади СИП по факту уже длительное время используются как сельскохозяйственные угодья, например, для выпаса скота.

На исследуемых месторождениях в настоящее время сельскохозяйственная деятельность не ведется. По результатам обследования на территориях исследуемых участков и близкорасположенных к ним не выявлено ни одной зимовки, ведущей животноводческую либо сельскохозяйственную деятельность.

#### **1.9. Объекты историко-культурного наследия**

В районе расположения месторождений памятники, мавзолеи, захоронения и другие объекты, имеющие особое значение для истории и культуры и представляющие научный интерес отсутствуют.

#### **1.10. Особо охраняемые природные территории**

В районе размещения месторождений отсутствуют государственные природные заповедники, национальные парки, заповедные зоны, природные парки, памятники архитектуры, государственные природные заказники, памятники природы и другие природоохранные объекты.

## 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

При проведении работ по экологическому и радиационному обследованию территории месторождений изучались природные и техногенные объекты, оказывающие влияние на экологическую ситуацию территории, выяснялась пространственная, технологически обусловленная связь между объектами, степень и интенсивность их влияния на все компоненты окружающей среды.

Исследования проводились по четырём компонентам – атмосферный воздух, почвенный покров, растительный покров, поверхностные и подземные воды.

Работы по оценке состояния загрязнения окружающей среды включали подготовительный период, полевые исследования, лабораторные работы и окончательную камеральную обработку материалов.

### 2.1. Подготовительный период

Проведено предварительное обобщение и систематизация обширного фактического материала по району работ. Произведены выписки из литературных и фондовых источников. Выполнено предварительное районирование территории по степени природного и техногенного загрязнения ландшафтов.

В этот период были намечены рекогносцировочные маршруты, составлена предварительная схема эколого-радиологического обследования, а также составлена программа проведения эколого-радиологического обследования территории месторождений.

### 2.2. Полевые исследования

Полевые исследования заключались в следующем:

- маршрутное обследование участка, фотографирование объектов загрязнения окружающей среды;
- отбор проб атмосферного воздуха с проведением метеорологических наблюдений;
- отбор проб поверхностных вод;
- отбор проб подземных вод;
- отбор проб почвы;
- радиологические исследования;
- наблюдения за фауной и флорой.

Отбор проб проводился в соответствии с существующими инструкциями.

#### 2.2.1. Маршрутное обследование участка

Маршрутное обследование осуществлялось специалистами в области охраны окружающей среды. В каждой точке наблюдения производилось подробное описание состояния окружающей среды на момент обследования. На местности к точкам наблюдения привязывались координаты с использованием GPS-навигатора.

Работы сопровождалась замерами мощности гамма-излучения

дозиметром, а также за мерами вредных веществ в воздухе.

Отбирались пробы почвы и воды на различные виды анализов. Все объекты обследования с указанием географических координат, описанием прилегающей территории и результаты замеров фиксировались в полевом журнале. Также в полевой журнал записывались встреченные виды растений и животных.

Одновременно с за мерами и отбором проб проводились метеорологические наблюдения с определением следующих метеопараметров:

- температура окружающей среды;
- направление и скорость ветра;
- влажность и давление атмосферного воздуха.

По следованию маршрута осуществлялось фотографирование объектов загрязнения окружающей среды и их описание.

### 2.2.2. Эколого-геохимическое опробование

Эколого-геохимическое опробование проводилось с целью изучения характера распределения токсичных элементов и веществ в различных природных средах. Согласно нормативным требованиям проведены следующие виды опробования:

- литохимическое;
- фитохимическое;
- гидрохимическое;
- радиолитохимическое;
- радиофитохимическое.

Литохимическое (почвенное) опробование проводилось по трассам экологических маршрутов.

Непосредственно в точке отбора пробы проводились экологические, геоморфологические и ландшафтные наблюдения. В частности, отмечался характер растительности, вид и тип почвы, плодородие, гумусность, характеристика нарушенности и т.д.

Отбор проб почвы проводился в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб».

Определение состояния почвенно-растительного покрова проводилось согласно:

- ГОСТ 17.4.4.02 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа»;
- ГОСТ 17.4.2.01 – 81 «Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния»;
- ГОСТ 17.4.3.01 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;
- KZ.07.00.01668-2013ПНД Ф 16.1:2.4.21-98 «Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флюориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

Фитохимическое опробование растительности проводились в точках отбора почвенных проб. При описании мест отбора фитопроб устанавливалась

связь растительности с геологическими и гидрохимическими особенностями ландшафтов, отмечались признаки угнетенности растительности.

Гидрохимическое опробование проводилось из гидрогеологических скважин. Из каждой скважины отбиралось по 5 литров воды, после предварительной откачки, замера уровня воды в скважине.

Отбор проб воды с поверхностных водных объектов и из скважин осуществлялся в соответствии с государственным стандартом Республики Казахстан СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Опробование и определение качества поверхностных и подземных вод проводилось согласно:

- ГОСТ 26449.1-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод»;
- ГОСТ 31940-2012 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов»;
- ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»;
- ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ»;
- СТ РК 2868-2016 «Качество воды. Потенциометрический метод определения калия и натрия»;
- KZ.07.00.01667-2017 «Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

Радиолитохимическое и радиофитохимическое опробование проводилось с целью оценки радиологического состояния почв по содержанию естественных радиоактивных элементов в почве и зеленой массе растений ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ), а также по содержанию техногенных радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ .

### 2.2.3. Наблюдения за физическими факторами воздействия

На всех точках опробования и по ходу маршрута проводился замер величины мощности эффективной дозы гамма-излучения с помощью дозиметра-радиометра ДКС-АТ1121.

Кроме того, при проведении наблюдений проводился замер уровня шума с помощью шумомера-анализатора спектра, виброметр портативный «Ассистент».

### 2.2.4. Инвентаризация техногенных источников

Инвентаризация техногенных источников загрязнения окружающей среды производилась методом фотографирования объекта, определения его местоположения с помощью GPS, а также его описания. Результатом этих работ служит «Каталог инвентаризации объектов техногенного загрязнения окружающей среды» (см. Приложения).

### 2.2.5. Наблюдения за качеством атмосферного воздуха

Качество атмосферного воздуха определялось с помощью газового анализатора ГАНК-4. При наблюдениях также фиксировались

метеорологические параметры: температура, скорость и направление ветра, атмосферное давление, влажность, с помощью измерителя параметров микроклимата «Метеоскоп». При наблюдениях в атмосферном воздухе фиксировалось содержание следующих загрязняющих веществ: пыль неорганическая, оксид углерода, диоксид азота и диоксид серы.

Определение качества атмосферного воздуха проводилось согласно:

- СТ РК 2.302-2014 «Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в промышленных выбросах газоанализатором»;
- «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» РД 52.04.186-89;
- МВИ № 02-37-2012 «Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах с применением газоанализатора ГАНК-4».

### **2.3. Исследования растительности и животного мира**

В процессе выполнения научных работ были использованы общепринятые современные методы исследований. Материалы исследований были получены, в основном, путём визуальных наблюдений и проведения учётных работ, которыми охватили все основные биотопы Суздальского месторождения и прилегающих территории.

Изучение проектной территории состояло из трех этапов: подготовительный, полевой и камеральный. Во время подготовительного этапа материал о характере флоры и фауны районов исследования собирался из различных литературных источников и обрабатывался. При этом планировался ход проведения полевой работы, составлялся список потенциального видового состава, определялись способы и методы проведения учётных работ и сбора материала. Во время полевого выезда проводились обследования и описание территории, собирались данные качественного видового состава её флоры и фауны. Для получения полного списка видового разнообразия животных и растений, встречающихся на исследуемых участках, были применены различные методы: методы опроса, методы визуального наблюдения, посредством отлова, так и по косвенным признакам (следы, норы, экскременты и т.д.). Принимался во внимание тот факт, что дикие животные распространены, как правило, на значительной территории, очень осторожны и ведут скрытный образ жизни. Также учитывались особенности биологии, экологии и характер района обитания этих видов.

#### **Маршрутные учёты**

Маршрутные учёты позволяют в сравнительно короткий срок обследовать достаточно большие территории и получить хорошо сравнимые материалы по населению диких животных. Эти методы наименее трудоемки, но требуют достаточно высокой квалификации от наблюдателя. Они выгодно отличаются сравнительно низкой ошибкой типичности и наиболее полно выявляют видовой состав населения фауны. Маршрутный учёт незаменим для разрешения зоогеографических задач на больших пространствах. Маршрут должен проходить через все основные местообитания на исследуемой территории. Такой подход удобен для «общегеографической» характеристики населения региона и его обобщенного мониторинга. Качество учётных работ увеличивается



по мере увеличения маршрута. Если маршрут биотопически дискретен, его разбивают на несколько отрезков по числу реальных однородных типов местообитания. При этом, при очень плотном однородном чередовании открытых пространств и небольших перелесков, станции можно рассматривать как единое «комплексное» местообитание, где возможен непрерывный учет на одном маршруте.

#### **Пеший маршрутный учет**

Длина пеших маршрутов, как правило, не превышает 5-10 км (в зависимости от района исследования). Пешие маршруты используются на небольших территориях, а также в труднопроходимых местах, когда характер рельефа или растительного покрова не позволяют использовать технику. Пешие маршруты дают более полную информацию о районе исследования, по сравнению с маршрутными учетами с использованием техники, но охватывают значительно меньшую территорию. Они позволяют проводить учет мелких млекопитающих, птиц, а также амфибий и рептилий. Во время маршрута регистрируются все встречи животных и следы их жизнедеятельности. Для уточнения видовой принадлежности крупных и средних размеров животных на большом расстоянии используются бинокли различной мощности.

#### **Дневной маршрутный учет с автомашины**

Учеты с автомашины (мотоцикла и т.д.) позволяют покрывать большие расстояния, и, соответственно площади, за короткий промежуток времени. В разных условиях ландшафта, в зависимости от величины и образа жизни учитываемого объекта учет с автомашины может дать косвенные данные об относительном обилии животных (учет нор, бутанов и т.д.), относительные прямые показатели численности (количество встреченных животных на единицу маршрута) и даже сведения об абсолютной численности того или иного вида в пределах обследуемой территории. Дневной маршрутный учет дает ценные сведения по территориальному распределению ресурсов копытных, их стадности, половой и возрастной структуре, сезонной и суточной активности. При низкой численности животных цифры имеют значение как показатели, характеризующие абсолютную величину поголовья. Ширина учетной ленты зависит от рельефа местности и определяется в процессе проведения работ. По отношению к птицам, авто визуальный учет был применен в 1934 году А.Н. Формозовым.

#### **Ночной автомобильный учет в свете фар**

Используется для учета тушканчиков и других мышевидных грызунов на автомобильном маршруте в открытых ландшафтах – степь, пустыня, полупустыня. Учет тушканчиков в свете фар автомашины детально разработан и описан А.М. Чельцовым-Бebuтовым и Н.П. Осадчей (1960). Учеты лучше проводить в часы наибольшей активности тушканчиков, т.е. спустя полтора часа после наступления темноты. Машина движется со скоростью 15-20 км/час. Когда в свет фар попадает тушканчик, он обычно начинает метаться из стороны в сторону, продолжая бежать впереди машины. При этом, больших тушканчиков можно определить до вида по внешнему облику и без отлова. В.С. Лобачев и Г.И. Шенброт (1973) сообщают, что при некотором навыке по внешнему виду без отлова можно отличить, некоторые виды мелких тушканчиков.

Более усовершенствованная методика для учета средних и крупных зверей для нужд охотничьего хозяйства разработана ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Жейкова - ночной учет с фарой. Применяется для учета лисицы, корсака, хоря, барсука, зайцев и других средних и крупных размеров млекопитающих открытых ландшафтов. Учет проводится в темное время суток с автомашины повышенной проходимости, с использованием дополнительного источника света - фары - искателя с высокой степенью светоотдачи, обеспечивающей видимость контура зверя на расстоянии

250 – 300м. При затруднении с определением животного, используют бинокль 6 – 8 кратного увеличения, высокой светосилы, например, БПЦ 7\*50, после остановки машины. Зверя обнаруживают непосредственно при попадании его в луч света, или по свечению глаз в зоне полутени. Животных подсчитывают с автомашины, движущейся по заданному маршруту по бездорожью или проселочным дорогам. Учетчик управляет поворотной фарой (прожектором) и ведет наблюдение по обеим сторонам машины. Необходимо постоянно перемещать луч света в секторе 180 – 240°, осматривая местность впереди и по сторонам. Автомобиль движется со скоростью, позволяющей учетчику без пропуска освещать складки рельефа.

#### **Учеты животных по следам их деятельности**

Под следами жизнедеятельности обычно понимают:

- следы передвижения - отпечатки лап и других частей тела (хвост, брюхо), сломанные кустарники, набитые тропы, посорка (мусор) от передвижения зверей по ветвям;
- следы кормовой деятельности - остатки и запасы пищи, поковки в снегу, следы поиска пищи, кормовые столики, обкусы и заломы растений, следы преследования и перетаскивания добычи и др.;
- следы, связанные с устройством убежища - норы, логова, лежки, ходы под снегом и пр.;
- следы жизненных отправок - экскременты, мочевые точки, следы линьки и ухаживания за волосяным покровом;
- информационные следы - следы передачи информации, указывающие на занятость территории - царапины и закусы на деревьях или земле, выделения мускусных желез, звуковые сигналы.
- содержание погадок хищных птиц – основан на биологической особенности хищных птиц отглатывать не перевариваемые остатки (шерсть, перья, кости) мелких животных в виде погадок.

Подобные учеты являются необходимой частью комплексной оценки экосистем. Следы на снегу, на мягкой почве, на воде (утиные «наплывы»), погрызы древесных растений и даже выделения помогают установить не только вообще присутствие зверей и птиц на территории, но и их количество, пол и возраст.

Для учета животных по следам чаще других используется маршрутный метод. При этом учетчики проходят по определенным маршрутам, отмечая на схеме своего хода все переходы, тропы, копки, погрызы и другие следы пребывания животных.

#### **Учет по норам**

По норам учитываются многие мышевидные грызуны (тушканчики, полевки, суслики, сурки), а также многие хищные млекопитающие (барсук,

лисица, корсак). Месторасположение норы, её внешние данные, диаметр входа и некоторые другие особенности являются характерными признаками, определяющими видовую принадлежность её обитателя. Так, норы барсуков чаще бывают в оврагах или на склонах холмов, особенно в местах, поросших кустарниками и лесом, в предгорьях. Барсук занимает одну нору в течение многих лет, периодически подчищая её весной и осенью. Нора барсука отличается от норы лисицы. Около норы барсука отсутствует специфический запах, свойственный лисицам. Кроме того, на некотором расстоянии от входа в нору имеется «уборная» (вырытая в земле ямка с экскрементами). Норы лисиц и корсаков могут быть расположены вместе с норами барсуков, енотовидных собак. Лисица часто занимает барсучью нору. Лисья (или корсачья) нора имеет специфический «лисий» запах, близ неё всегда имеются пищевые остатки (кости, шерсть) и экскременты. Нора тушканчиков имеет слегка конусообразный вход, его диаметр соответствует размеру животного. Норы сусликов имеют круглый вход. Вход в нору полевок слегка уплощен. Дополнительным фактором принадлежности норы к тому или иному виду служит наличие экскрементов. Подсчет нор или их входных отверстий является наиболее распространенным методом относительного учета численности грызунов, обитающих в открытых ландшафтах. Он заключается в подсчете входных отверстий, отдельных нор или их групп на лентах различной ширины. Этот способ дает возможность быстрой ориентировочной оценки численности и биотопического размещения животных. Несмотря на то, что число нор и входных отверстий в них не находится в прямой зависимости от изменений численности зверьков, описываемый способ учета позволяет составить достаточно объективное представление об относительном их обилии.

#### **Учеты с помощью отлова**

Многие виды животных ведут скрытный образ жизни, в связи с чем учетчику не всегда представляется возможность наблюдать их визуально, а родственные схожие виды (особенно грызуны) оставляют практически одинаковые следы пребывания, ввиду чего отличить их видовую принадлежность по косвенным признакам бывает невозможно. При низкой численности какого-либо определенного вида не всегда обнаруживаются и косвенные признаки его присутствия. Использование различных ловушек дополняет используемые методы учета.

#### **Отлов мышевидных с помощью живоловок и давилок.**

В месте, намеченном для проведения учета, выставляется определенное количество живоловок или давилок «Геро» по определенной схеме. В рамках данной методики была проведена постановка ловушек «UK Safari» (Живоловки). Данный тип ловушек был спроектирован специально с целью минимального дискомфорта пойманного животного. Ловушка состоит из двух частей – туннель, с захлопывающейся дверцей и коробка с задней крышкой. Коробка имеет достаточно места для приманки и место для комфортного пребывания пойманного животного. Давилки «Геро» представляют собой обычные мышеловки с деревянным основанием, на котором крепится механизм: вращающаяся на оси дужка, пружина, шарнирно-сторожок и шарнирно-крючок с приманкой, фиксирующий сторожок. Стандартной приманкой является корочка хлеба (кубиком 1\*2 см), смоченная растительным маслом. Осмотр производится

один раз в сутки – по утрам. Сутки, в течение которых все время или ночью шел дождь, а также особенно в холодные или ветреные ночи, исключаются из учета. Исходя из этих соображений, целесообразно принять вариант, предложенный В.В. Кучеруком, работать с линиями из 25 ловушек и ограничить отлов одними сутками. Влияние погоды и других случайных факторов на результаты учета может быть сглажено благодаря взятию большого количества проб из одного биотопа. Выставляя 25 ловушек на расстоянии 2 м друг от друга обеспечивается облов площади 100 м<sup>2</sup>.

#### **Фиксация животных с помощью фотоловушек**

В месте, намеченном для проведения учета, выставляется определенное количество фотоловушек и насыпается приманка. В выбранных местах было установлено шесть фотоловушек Hunting Trail Camera HC-550M. В качестве приманки использовались сухари пропитанные подсолнечным маслом и шпротами.

#### **Геоботанические методы исследования**

Согласно общепринятым геоботаническим методам (В.В. Алехин и Д.П. Сырейщиков (1926), Б.М. Миркин и др. (2001)) для составления флористических списков исследуемого района на участке ведения работ закладывают площадки размером 10х10 метров (как для региона, расположенного в степной зоне). В пределах площадки описывается видовой состав растительности, название сообщества, высота доминирующих видов, характер рельефа, характер поверхности почвы, общее проективное покрытие, обилие видов.

Проективное покрытие - при определении проективного покрытия учитывают отношение проекции надземных частей растений к общей площади, на которой оно определяется. Проективное покрытие выражается в процентах и определяется для каждого вида в отдельности на глаз (10%, 30%, 60% и т.д.).

Обилие – это глазомерно определённая численность особей, отнесённая к изучаемой площади и выраженная в баллах. Обилие видов растений учитывается по шкале Друде.

Для удобства описания площадки рекомендуется использовать бланки.

Определение растений проводилось:

- Иллюстрированному определителю растений Казахстана (1969),
- Иллюстрированному определителю семейств и родов Флора Казахстана.

Том 1 (1999),

- Определителю растений Средней Азии (1968-1993),
- Онлайн определителю [www.plantarium.ru](http://www.plantarium.ru).

Так как одной из задач является выявление редких и эндемичных видов растений, для этого необходимо учитывать и маршрутный метод (Миркин Б.М. и др, 2001) с детальным визуальным осмотром территории. Маршрутные методы – класс методов, которые реализуются путем однократных учетов по ходу маршрута. Они могут быть разномасштабными и охватывать как небольшие участки растительности, так и целые области, а также разными по степени точности, то есть опираться как на чисто визуальные оценки, так и на точные методы учета.

## **2.4. Лабораторные исследования**

Лабораторные исследования проб почвы, воды, растительности и фекалий на содержание естественных и техногенных радионуклидов выполнены в испытательном центре ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ».

Определение содержания и концентрации изотопов плутония и трития в пробах проводилось лабораторией ИРБЭ НЯЦ РК.

Опробование воздуха проводилось сотрудниками ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ». Замеры физических факторов качества окружающей среды также проводились сотрудниками ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»

Объемы проведенных работ представлены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 - Объемы проведенных лабораторных исследований**

№ пп	Наименование работ	Количество
1.	Атмосферный воздух	6 замеров – контроль параметров рассеивания
2.	Почва	8 – РФА; 45 – гамма-спектрометрия; радиохимия 2 – нефтепродукты; 6 - гамма-спектрометрия отсева
3.	Вода	4 – сокращенный химический анализ; 4 – гамма-спектрометрия; радиохимия 4 – суммарная альфа-бета активность; 4 – анализ на тритий и плутоний
4.	Растительный покров	2 – гамма-спектрометрия +радиохимия
5	Экскременты животных	6 – гамма-спектрометрия радиохимия
6	Вскрыша и руда	4 – гамма-спектрометрия радиохимия
7	Контроль мощности дозы гамма излучения.	Площадная гамма-съемка по сети 20*(20-50м)
8	Контроль уровня шума	2 замера

Отобранные пробы почвы анализировались методом рентгенофлуоресцентного анализа и на содержание нефтепродуктов, а также определялось содержание естественных и техногенных радионуклидов в почвах.

Поверхностная и подземная вода анализировалась методом сокращенного химического анализа на содержание органических веществ. В воде определялось наличие микрокомпонентов, нитратов, нитритов, pH, взвешенные вещества, сухой остаток, жесткость общая. А также проводился анализ воды на гамма-спектрометрию и на определение суммарной  $\alpha$  и  $\beta$  активности.

Все лаборатории, в которых анализировались пробы, имеют аттестаты аккредитации РК. Аттестаты аккредитации лабораторий представлены в приложении.



Данные аналитических исследований обеспечены необходимым объемом контрольных анализов. Случайные и систематические ошибки находятся в рамках инструктивных допусков.

## **2.5. Камеральная обработка материалов**

В процессе обработки результатов опробования определялись фоновые концентрации химических элементов и их соединений, выделялись зоны их аномальных концентраций, ореолы техногенного загрязнения и природные аномалии.

В процессе обработки выполнены работы:

- статистическая обработка результатов анализов, составление банка экологических данных;
- подготовка карты фактического материала;
- составление каталога точек наблюдения;
- составление фотокаталога инвентаризации объектов техногенного загрязнения окружающей среды;
- составление таблицы эколого-геохимических характеристик участка, по разным средам опробования;
- составление радиоэкологической характеристики;
- составление специальных карт;
- составление окончательного отчета.

### 3. ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Техногенные радионуклиды поступают в окружающую среду в результате деления ядер урана и плутония при работе АЭС, а также при испытаниях и производстве ядерного оружия. К техногенным радионуклидам относятся тритий ( $^3\text{H}$ ), стронций-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ), цезий-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ), америций-241 ( $^{241}\text{Am}$ ), кобальт-60 ( $^{60}\text{Co}$ ), европий 152 ( $^{152}\text{Eu}$ ) плутоний-239 и плутоний-240 ( $^{239*240}\text{Pu}$ ) и д.р.

Стронций -90 — чистый бета-излучатель с периодом полураспада 29,1 лет. Является химическим аналогом кальция. На  $^{90}\text{Sr}$  приходится значительная часть активности в смеси продуктов ядерного взрыва: 35% суммарной активности сразу после взрыва и 25% через 15-20 лет.

Америций-241 является дочерним продуктом  $\beta$ -распада изотопа плутония- $^{241}\text{Pu}$ . Играет важную роль в старении плутониевого оружия. Свежеизготовленный оружейный плутоний содержит 0,5-1,0 %  $^{241}\text{Pu}$ , реакторный плутоний имеет от 5-15 % до 25 %  $^{241}\text{Pu}$ . Через несколько десятилетий почти весь  $^{241}\text{Pu}$  распадется в  $^{241}\text{Am}$ . Период полураспада 432,7лет.. Интенсивно сорбируется почвой и донными отложениями; в воде находится преимущественно в виде ионов. Является химическим аналогом калия, в связи с этим активно накапливается растениями. Период полураспада  $^{137}\text{Cs}$  – 30,0лет.

#### 3.1. Теоретическая оценка возможного радионуклидного загрязнения территории. Основные радионуклиды и изотопные отношения

Ввиду того, что непосредственно на территории участков планируемого проведения работ не проводилось каких-либо ядерных испытаний, их загрязнение может быть обусловлено только местными и глобальными выпадениями. Местные выпадения представляют собой крупнодисперсные частицы, которые образуются при наземных и воздушных взрывах и распространяются на расстояния до ста километров от места взрыва. Глобальные выпадения обусловлены мелкодисперсными аэрозольными частицами, долгое время находящимися в тропосфере и стратосфере.

##### 3.1.1. Анализ состояния загрязнения территории участков Майлыкара и Улкен Карашоки в результате проведенных испытаний на СИП

Поверхностное загрязнение исследуемых территорий в результате действия бывшего СИП может быть обусловлено в основном проведением ядерных испытаний на площадках, расположенных вблизи от участков проведения работ. Это основные площадки СИП - "Опытное поле", «Балапан», «Дегелен» и «Сары Узень». Максимальный вклад в загрязнении окружающей среды внесли испытания, проводимые в атмосфере, которые выполнялись на площадке «Опытное поле».

Загрязнение искусственными радионуклидами территории СИП обусловлено следующими основными факторами:

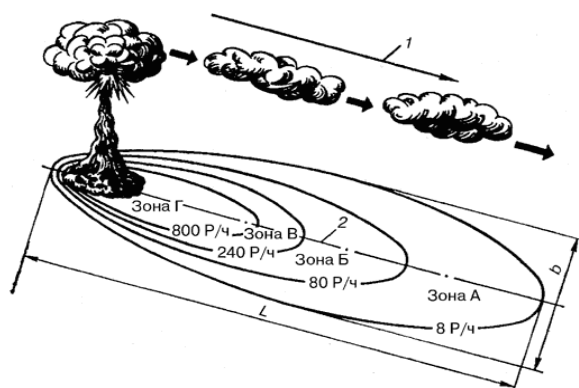
Загрязнение искусственными радионуклидами территории обусловлено следующими основными факторами:

- Радионуклиды, образовавшиеся в результате деления ядер делящегося вещества (осколки деления при ядерных испытаниях).
- Остатки делящегося вещества.
- Активация ядер окружающей среды мгновенными нейтронами.

### 3.1.2. Площадка «Опытное поле»

#### Общее описание модели поверхностного распределения загрязнения в результате проведения воздушных ядерных взрывов

Для проведения оценки возможного вклада в поверхностное загрязнение исследуемых территорий, в результате проведения ЯИ, воспользуемся "классической" моделью образования зон радиоактивного следа в результате ядерного взрыва. Данная модель основана на экспериментальных данных, полученных при проведении ЯИ, и приводится во всех учебниках по гражданской обороне. Согласно этой модели, часть радиоактивных веществ выпадает на поверхность земли в районе взрыва, а большая часть выпадает по мере продвижения облака, образуя на поверхности так называемый радиоактивный след (зону радиоактивного заражения), характеризуемый длиной  $L$  и шириной  $b$ . Следовательно, на местности, подвергшейся радиоактивному заражению при ядерном взрыве, образуются два участка: район взрыва и след облака (Рисунок 3.1.2.1). След от облака в свою очередь в зависимости от уровня радиоактивности, делится на четыре зоны радиоактивного заражения. Так же в литературе приведены данные по размерам зон заражения в зависимости от мощности взрыва и силы ветра.



1 - направление среднего ветра; 2 - ось следа; 3 - наветренная сторона; 4 - подветренная сторона; А - зона умеренного заражения; Б - зона сильного заражения; В - зона опасного заражения; Г - зона чрезвычайно опасного заражения;  $L$  - длина следа;  $b$  - ширина следа

**Рисунок 3.1.2.1 - След радиоактивного облака наземного ядерного взрыва с уровнем радиации на 1 ч после взрыва**

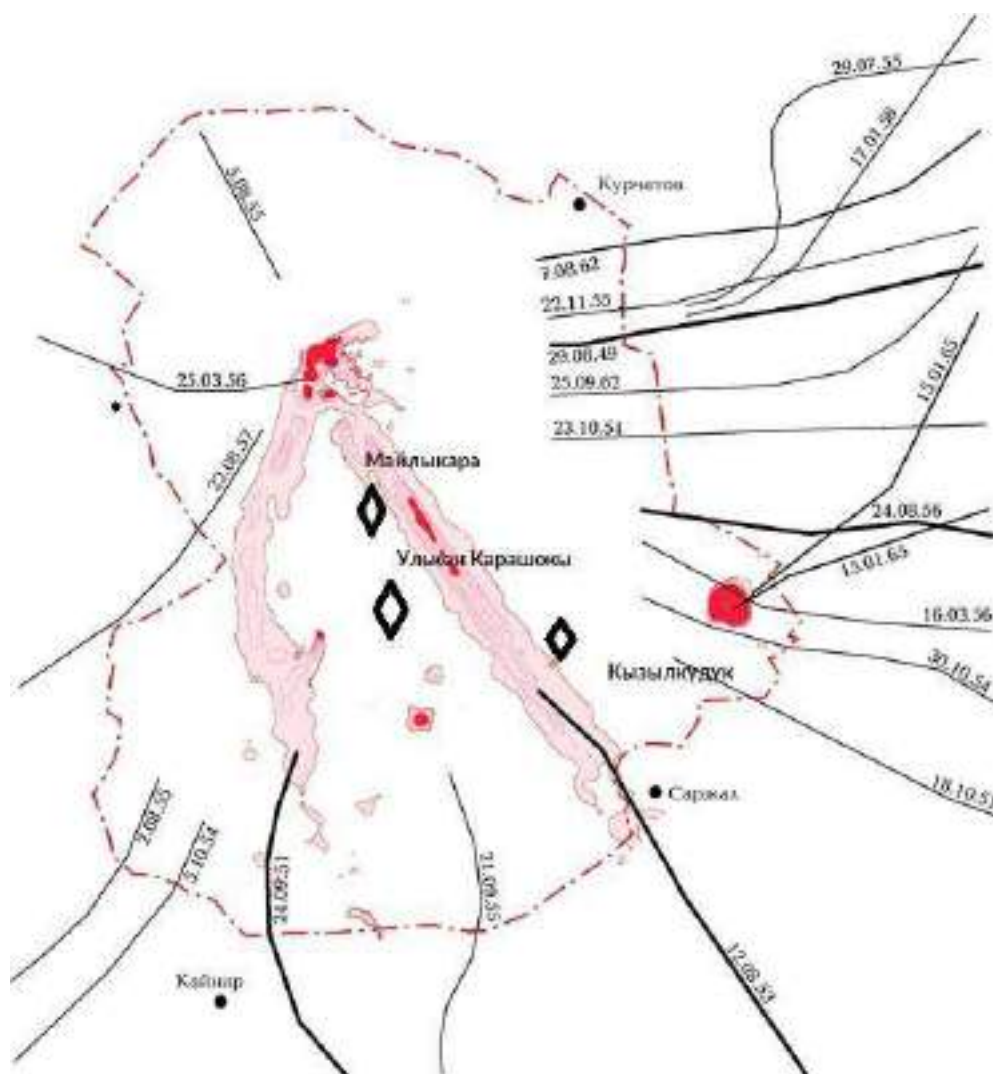
Исходя из предположения, что все радиоактивные вещества в облаке взрыва и по территории зоны выпадения распределены равномерно, а также принимая отношения уровней радиации различных зон, по рисунку можно дать оценку количества радиоактивных веществ, выпадающих в той или иной зоне. Таким образом, на зону А приходится 0,71% всех радиоактивных выпадений, на зону Б – 7,1%, В – 21,3%, Г – 71,6%. Данная модель распределения загрязнения достаточно общая и недостаточна для более точных расчетов, т.к. не учитывает

радионуклидное фракционирование в зависимости от расстояния до эпицентра и неравномерность распределения радионуклидов по длине и ширине зоны.

#### **Факторы загрязнения окружающей среды, обусловленные проведением ядерных испытаний на площадке «ОПЫТНОЕ ПОЛЕ»**

Для выяснения факторов, сформировавших радиационную обстановку на исследуемой территории, был проведен анализ архивных данных и материалов различных исследований, проведенных на территории СИП.

Площадка «Опытное поле» представляет собой равнину диаметром примерно 20 км, окруженную с трех сторон – южной, западной, северной - невысокими горами и располагается в прииртышской степи примерно в 140 км к западу от г. Семей. Согласно различным литературным источникам в период с 1949 по 1962 год на территории испытательной площадки «Опытное поле» было проведено 30 наземных и 86 воздушных ядерных испытаний. Воздушные взрывы приводят, в основном, к загрязнению стратосферы и появлению дальних радиоактивных выпадений. Наземные испытания, проведенные либо на малой, либо на нулевой высоте, могли привести к максимальному загрязнению изучаемой территории.



**Рисунок 3.1.2.2 - Следы от испытаний ядерного оружия**

Анализируя все опубликованные материалы можно сделать вывод, что на территории участков Майлыкара и Улкен Карашоки следов выпадений от наземных ядерных испытаний не отмечено, что тем не менее не отменяет необходимость учесть предполагаемые выпадения Am и, следовательно, Pu.

Таким образом, радиоактивное загрязнение исследуемой территории может включать следующие группы искусственных радионуклидов:

- радионуклиды, образовавшиеся в результате деления ядер делящегося вещества (осколки деления:  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ );
- остатки делящихся веществ ( $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ), являющихся наиболее радиотоксичными;

В работе «Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана (под рук. Лукашенко С.Н. Вып. 3. - Павлодар:, 2011) в статье «Характер и уровни радионуклидного загрязнения площадки «Опытное поле» семипалатинского испытательного полигона» проведено изучение радиационной обстановки по интегральным радиационным параметрам (МЭД, плотность потока  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц, а также изучен характер загрязнения территории площадки «Опытное поле» основными техногенными радионуклидами. По материалам статьи, вполне очевидно, что воздушные испытания, проведенные на площадке «Опытное поле» могли оказать, возможно не очень значительное, влияние на радиологическую ситуацию исследуемых территорий.

### 3.1.3. Факторы, обусловленные подземными ядерными испытаниями

При проведении подземных ядерных испытаний основная часть радионуклидов оставалась захороненной под землей. Экскавационные взрывы (испытания с выбросом грунта), а также нештатные ситуации, имевшие место во время проведения подземных испытаний, привели к значимому локальному загрязнению непосредственно в местах испытаний, а также к образованию радиоактивных следов.

Подземные взрывы на территории СИП проводились на трех испытательных площадках - «Дегелен», «Балапан» и «Сары-Узень».

#### 3.1.3.1. Площадка «Балапан»

Рельеф на большей части площадки равнинный. Единственным поверхностным водоемом является левобережный приток р. Иртыш - маловодная р. Шаган, протекающая с запада на восток по южной границе площадки. При описании площадки использовались материалы, представленные в монографиях: Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. Выпуск 5 Оптимизация исследований территорий Семипалатинского испытательного полигона с целью их передачи в хозяйственный оборот» под редакцией Лукашенко С.Н. и работе Назарбаев Н.А., Школьник В.С., Батырбеков Э.Г., Березин С.А., Лукашенко С.Н., Скаков М.К. «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего Семипалатинского испытательного полигона в безопасное состояние»

Испытания ядерного оружия, на площадке «Балапан» проводились в скважинах. По материалам с различных источников всего было пробурено 119 скважин. Из них с 1965 по 1989 гг. в 106 скважинах было проведено 105 испытаний, при этом осуществлен подрыв 167 ядерных зарядов, 13 скважин



остались неиспользованными . Мощность испытаний, в основном, находилась в диапазоне от 20 до 150 кт.

На площадках полигона бурились скважины глубиной, в основном, до 650 м, максимальный диаметр скважин составлял 1,4 м . Глубина обсадки скважины трубами составляла, как правило, 50-200 м. Обсадными трубами перекрывался каждый водоносный горизонт. Затрубное пространство для надёжной гидроизоляции заливалось цементом. Нижележащий горизонт перекрывался трубами меньшего диаметра. Количество кабелей, в зависимости от целей опыта, составляло от десятков до сотен .

В СССР радиационные события при ядерных испытаниях делились на штатные и нештатные радиационные ситуации.

Категория скважин со штатной радиационной ситуацией подразумевает, что при взрыве все радиоактивные продукты оставались в ПОЛОСТИ взрыва, либо взрыв сопровождался незначительным истечением в атмосферу радиоактивных инертных газов. Следовательно, загрязнения приустьевых площадок скважин со штатной радиационной ситуацией не ожидается.

Взрыв неполного камуфлета с нештатной радиационной ситуацией (ВНК-НРС) сопровождался ранним напорным истечением в атмосферу радиоактивных продуктов взрыва в газо- и парообразной фазе, что обуславливалось случайным нарушением нормального процесса проведения испытания и (или) не предусмотренными проектом последствиями, которые могли привести или приводили к облучению людей выше установленного уровня или к материальному ущербу. Взрывы ВНК-НРС могли привести к значительному аварийному облучению персонала и вследствие Большого разбавления облака выброса по пути его движения за границы территории полигона - к очень незначительному облучению населения районов, прилегающих к полигону (ниже допустимых дозовых пределов).

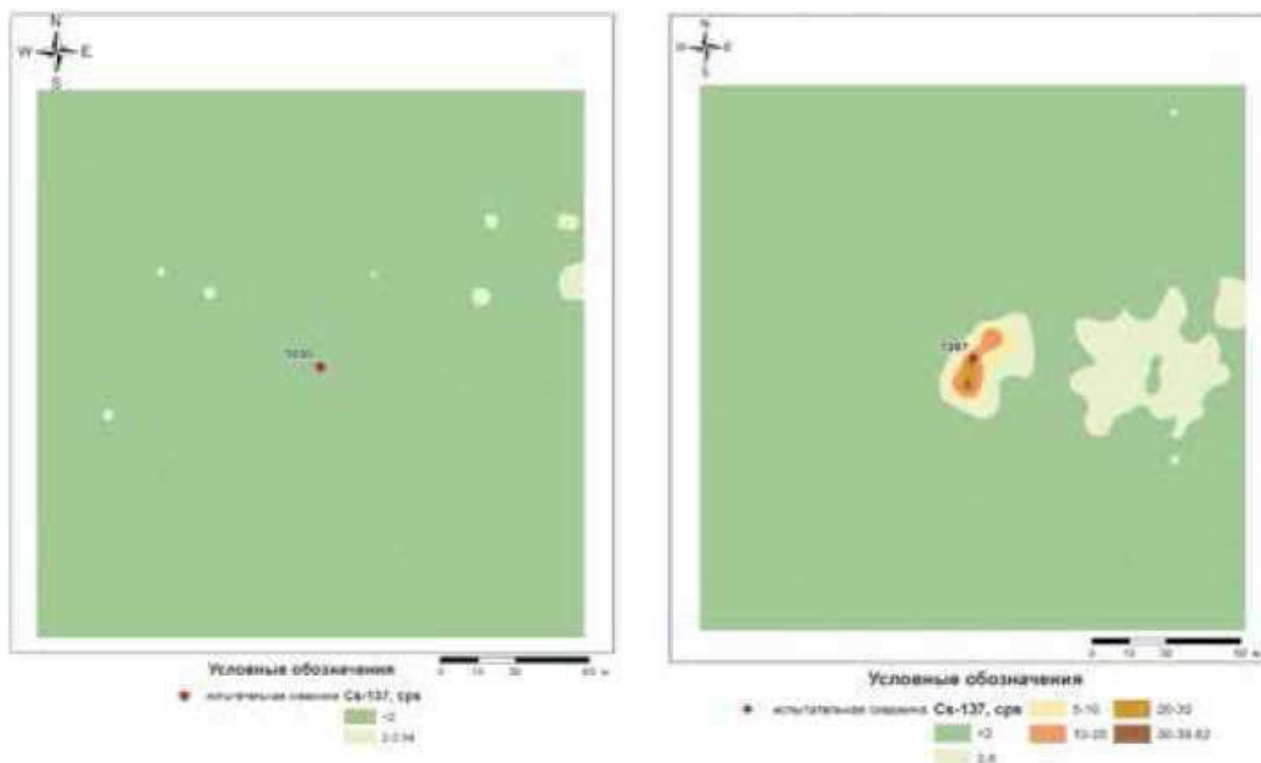
На Семипалатинском испытательном полигоне 50 % подземных испытаний (из всех подземных испытаний, в том числе и на площадках «Дегелен» и «Сары-Узень») могут быть отнесены к взрывам полного камуфлета, ~46% - взрывы неполного камуфлета с выходом в атмосферу радиоактивных благородных (инертных) газов (РБГ) в эпицентральной

**Таблица 3.1.3.1.1 - Подземные ядерные взрывы с нештатной радиационной ситуацией**

Номер скважины	Дата проведения испытания	Первичный радиационный эффект, остаточное загрязнение местности
1007	10.02.1972	То ~ 1 мин.: динамическое истечение по боевой скважине газообразных и парообразных продуктов, содержащих тугоплавкие, труднолетучие, легколетучие радионуклиды и РБГ; произошло возгорание смеси, факел огня достигал ~ 70 м (на 21 ой мин.) и наблюдался в течение суток. Доза облучения на местности на удалении 1 км скважины

		по пути распространения продуктов взрыва составляет ~ 14 Р (за 6 часов экспозиции дозиметров). В настоящее время остаточное загрязнение местности в районе эпицентра практически отсутствует.*
1204	10.12.1972	То ~ 1 мин.: в процессе опускания купола породы произошел прорыв продуктов взрыва, в том числе и первичных аэрозолей. Уровень МЭД в эпицентральной зоне через 1 час после взрыва составлял ~1,1404 Р/ч. В эпицентральной зоне выделена санитарно-защитная зона.
1069	04.11.1973	То ~ 30 с: динамический прорыв газо- и парообразных продуктов скважине («пушечный эффект»), но без первичных аэрозолей. Уровень МЭД на удалении 1 км от эпицентра достигал ~ 500 Р/ч. В настоящее время остаточное загрязнение местности в районе эпицентра практически отсутствует.*
1301	16.04.1974	То ~ 1,5 мин.: динамическое истечение газообразных продуктов эпицентральной зоны с их возгоранием. Уровень МЭД в месте истечения РБГ - более 10 Р/ч. В настоящее время остаточное загрязнение местности в районе технологической площадки отсутствует.*

По результатам исследований ИРБ НЯЦ РК приустьевые площадки большинства скважин со штатной радиационной ситуацией (86 скважин из 100) можно отнести к территориям с фоновым уровнем содержания радионуклидов в почвах, либо с незначительным превышением фоновых величин. Повышенное содержание радионуклидов на таких скважинах сосредоточено, в основном, у оголовков скважин в виде локальных пятен (рисунок 1.42, б). По мере удаления от оголовков скважин значения радиационных параметров резко уменьшаются и на расстояние примерно 50-100 метров соответствуют фоновым значениям.



**Рисунок 3.1.3.1.1 - Распределение радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  на приустьевых площадках скважин**

Вместе с тем, на 14 скважинах, на которых радиационный эффект классифицируется как штатная ситуация, присутствует загрязнение почвенного покрова, вызванное, скорее всего, истечением радиоактивных газов. На приустьевых площадках 7 скважин удельная активность радионуклидов в почве соответствует материалам ограниченного использования, и на других 7 скважинах (№№ 1050, 1053, 1054, 1069, 1071, 1077, 1080, 1204, 1209, 1267) уровень загрязнения почвенного покрова соизмерим с уровнем радиоактивных отходов.

Максимальные уровни радиоактивного загрязнения зафиксированы на приустьевой площадке скважины № 1080. Содержание радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  на этой скважине соизмеримо со значениями, зарегистрированными на скважинах с нештатной радиационной ситуацией. По результатам работ ИРБЭ хорошо просматривается основной след выброса радиоактивных веществ протяженностью до 300 метров. Ширина следа достигает 100 метров. В соответствии с процессами, происходящими при проведении ПЯВ, при штатной ситуации дневная поверхность может быть загрязнена, в основном, радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , предшественниками которых являются РБГ ( $^{137}\text{Xe}$ ,  $^{89}\text{Kr}$ ). Наличие радионуклида  $^{239+240}\text{Pu}$  в почве на территории загрязненных приустьевых площадок скважин свидетельствует о том, что вместе с РБГ происходил выброс и других продуктов деления ядерного взрыва.

**Скважины с нештатной радиационной ситуацией.** Согласно официальным данным, на трех скважинах (№№ 1007, 1069, 1301) из четырех с нештатной радиационной ситуацией (таблица 5.2), где во время испытания произошел не предсказанный заранее выход радиоактивных продуктов взрыва в атмосферу,

остаточное загрязнение местности отсутствует. Однако на этих скважинах, в результате радиологических исследований, были обнаружены участки значительного радиационного загрязнения. Диапазон измеренных значений радиационных параметров составили были обнаружены участки значительного радиационного загрязнения. Диапазон измеренных значений радиационных параметров составил по плотности потока  $\alpha$  частиц - от 0 до 2 част/(мин $\times$ см<sup>2</sup>),  $\beta$ -частиц - от 10 до 490 част/(мин $\times$ см<sup>2</sup>), МЭД на поверхности земли - от 0,1 до 9,1 мкЗв/ч. Максимальные значения МЭД зарегистрированы на приустьевой площадке скважины №1069 [43]. Радиоактивное загрязнение сосредоточено как у оголовков скважин, так и за пределами приустьевых площадок (скважины №№ 1007, 1069 и 1301) в виде протяженных следов радиоактивных выпадений. Распределение радионуклида <sup>137</sup>Cs на скважинах № 1069 и № 1301 показано на рисунке (рисунок 1.44, а, б). Следы радиоактивных выпадений имеют следующие характерные размеры: ширина 100 - 200 метров в наиболее широкой их части, длина следов колеблется от 250 до 2000 метров, на различных скважинах. (По материалам «Актуальные вопросы радиозащиты Казахстана» выпуск 7. 2023г.

Участки Майлыкара и Улкен Карашоки находятся в значительном удалении от площадки Балапан (32км и 19км соответственно) и по имеющимся материалам, влияние на радиационной обстановку на участки работ не оказывает.

### **3.1.3.2. Площадка «Сары-Узень»**

Согласно фондовым данным, в период с 1965 по 1980 гг. на площадке «Сары-Узень» проведено 24 подземных испытаний. По имеющимся данным в большинстве испытаний мощность взрывов не превышала 20-ти кт на глубинах от 50 до 430 м. Область наибольшей техногенной нагрузки в результате подземных ядерных взрывов расположена в центре и северо-западной части площадки

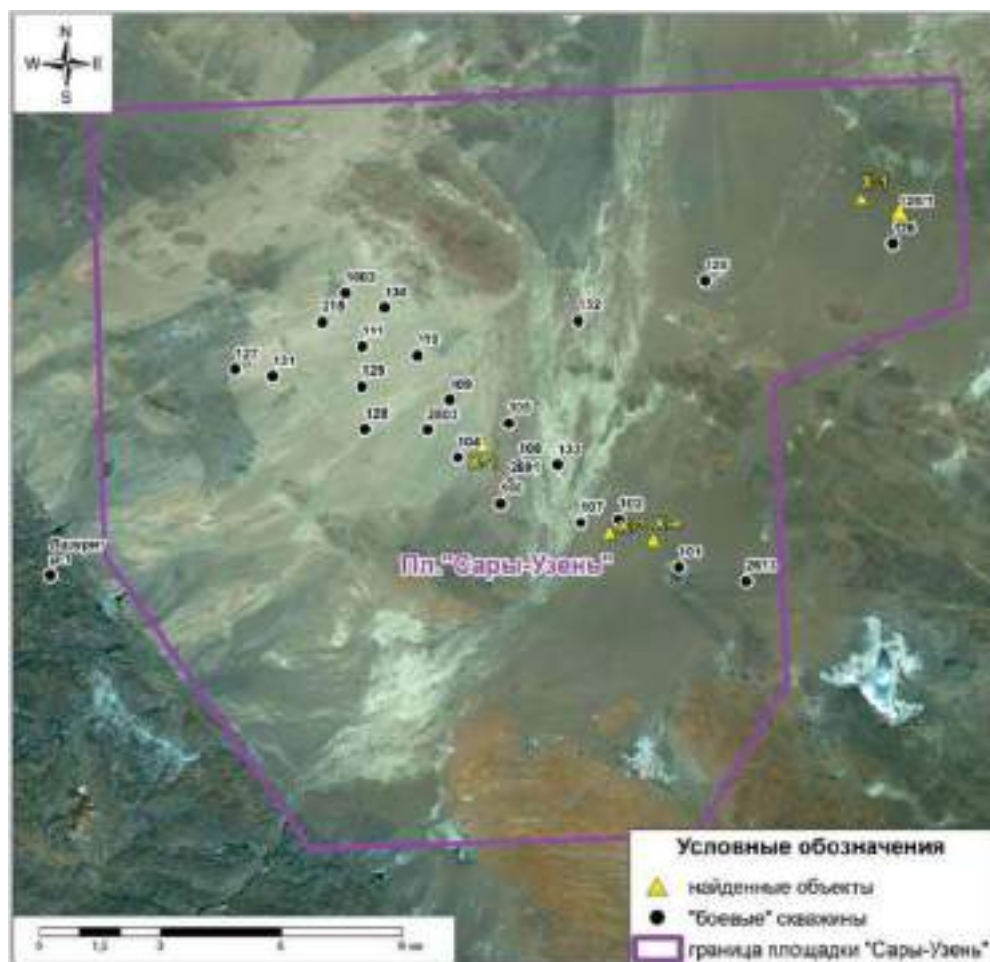
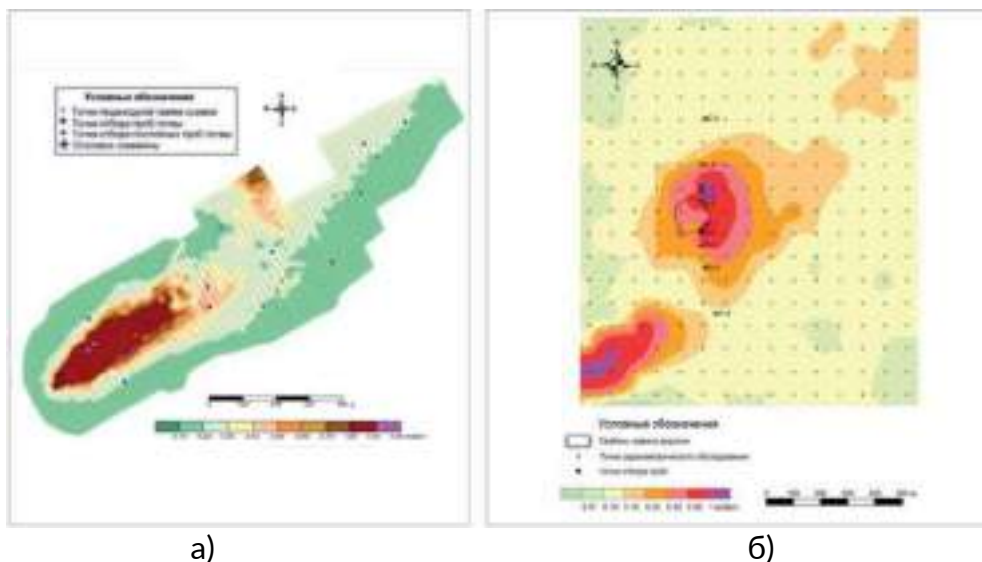


Рисунок 3.1.3.2.1 - Космоснимок территории площадки «Сары-Узень» со схемой расположения «боевых» скважин на площадке

По максимальным значениям уровней радиоактивного загрязнения почвенного слоя на приустьевых площадках все «боевые» скважины можно условно разделить на четыре группы.

**Первая группа** - сильно загрязненные. В эту группу отнесены три скважины. Концентрации радионуклидов превышают минимально-значимую удельную активность (МЗУА) в диапазоне от 2 до 40 раз. Данные скважины совершенно различны по условиям проведения ядерных экспериментов и по характеру распределения радионуклидов на приустьевых площадках. Наличие радиоактивного загрязнения на приустьевой площадке первой скважины № 215 связано с аварийной ситуацией, возникшей во время проведения ПЯВ. Схема распределения МЭД представлена на рисунке 5.5, а.





**Рисунок 3.1.3.2.2 – Распределение МЭД на территории:  
А) скважина №215; б) скважина №1003**

На скважине № 1003 проведен экскавационный взрыв, связанный с разрушением и перемещением горных пород в эпицентральной зоне и выходом его радиоактивных продуктов в атмосферу в аэрозольной и газовой фазах. В результате чего, на земной поверхности образовалась воронка (кратер) выброса с загрязненными горными породами. Характер площадного распространения значений радиометрических параметров на местности отображен на рисунке 5.5, б. Третья скважина из этой группы имеет сложную инженерную структуру. По всем признакам, здесь ПЯВ вообще не было.

**Вторая группа** — умеренно загрязненные. В данную категорию входят 5 скважин, где происходила внештатная ситуация с выбросом радиоактивности на поверхность. Концентрации радионуклидов превышают МЗУА в диапазоне от 1,5 до 2 раз.

Наиболее изученной из данной группы является скважина № 101, расположенная в западной части испытательной площадки «Сары-Узень». В результате взрыва на месте скважины № 101 образовалась воронка диаметром 350-400 м, высота навала —10-15 м. В настоящее время возле устья скважины имеется воронка диаметром 250-300 м (высота навала до 10-15 м). Результаты радиоэкологического обследования отражены на карте-схеме (рисунок 58, а, б). Максимальное значение МЭД составляет 0,5 мкЗв/ч. В радиусе около 500 метров от устья скважины отмечается общий фон от 30 до 50 бета-частиц/(мин\*см<sup>2</sup>).

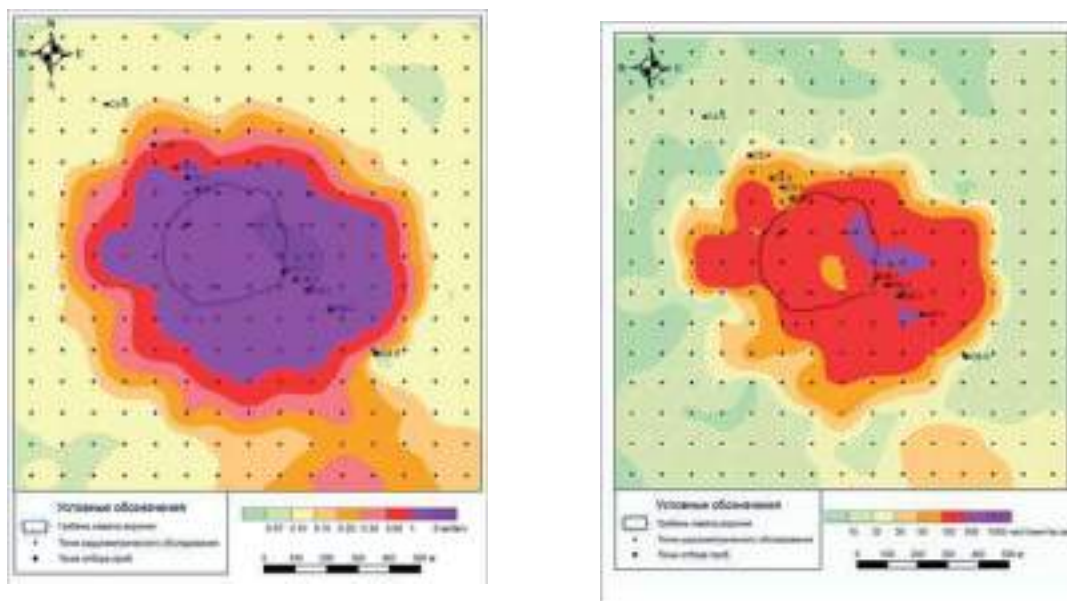


Рисунок 3.1.3.2.3 - Результаты радиоэкологического обследования на карте-схеме площадки «Сары-Узень»

**Четвертая группа** - относительно чистые скважины. К данной категории отнесены 14 скважин, где радиоактивное загрязнение незначительно, и данные участки следует отнести к «чистым».

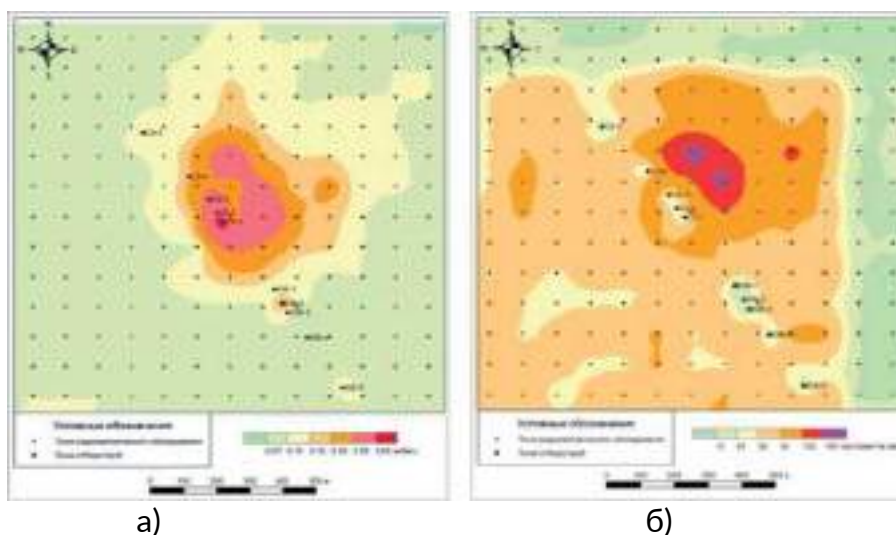


Рисунок 3.1.3.2.4 – Скважина №125. Карта-схема распределения  
а) МЭД; б) плотности потока бета-частиц

Общая картина радиоактивного загрязнения территории площадки представлена на картах распределения радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  (рисунок 3.1.3.2.4). [Площадная активность радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в 45 % обследованных точек превышает фон глобальных выпадений (ФГВ), равный ~65 мКи/км<sup>2</sup> (15 Бк/кг), в остальных случаях находится на уровне или ниже фона. Площадная активность  $^{90}\text{Sr}$  в 30 % обследованных точек находится выше ФГВ,

равного  $\sim 39$  мКи/км<sup>2</sup> (9 Бк/кг). Практически во всех пробах почвы удельная активность  $^{239+240}\text{Pu}$  превышает ФГВ, равный  $\sim 12$  мКи/км<sup>2</sup> (3 Бк/кг). Максимальное превышение составляет до 52 раз.

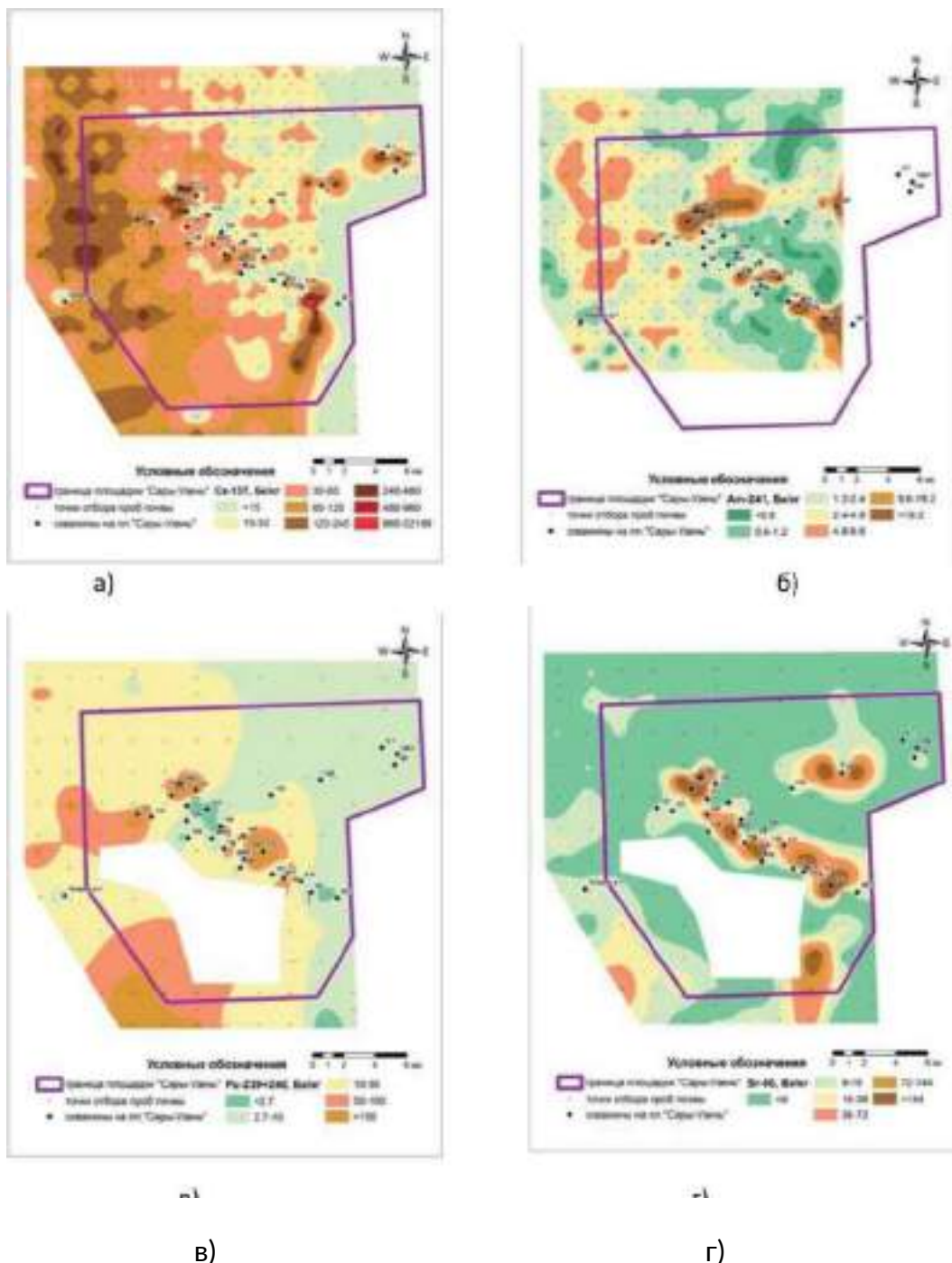


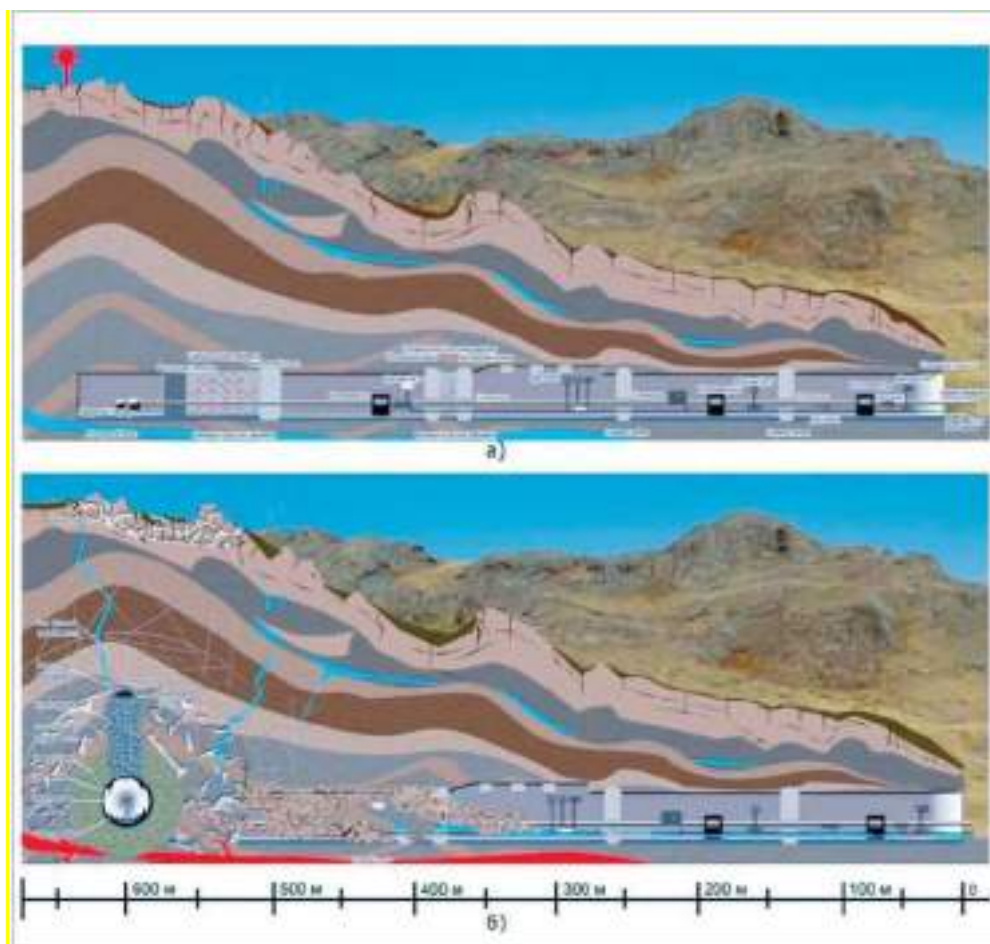
Рисунок 3.1.3.2.5 – Распределение радионуклидов на площадке «Сары-Узень» а)  $^{137}\text{Cs}$ ; б)  $^{241}\text{Am}$ ; в)  $^{90}\text{Sr}$ ; г)  $^{229+240}\text{Pu}$

Участок Улкен Карашоки находится в 4 км от границы площадки и в 6 км. от крайней скважины, на которой проводились испытания. Участок Майлыкара находится от площадки Сары Узень 18 км. По имеющимся материалам влияния на радиационную обстановку на участки работ площадка не оказывает.

### 3.1.3.3. Площадка «Дегелен»

Испытательная площадка «Дегелен» расположена в пределах одноименного горного массива, в южной части Семипалатинского испытательного полигона, и предназначалась для проведения испытаний в штольнях. Площадь площадки составляет около 350 км<sup>2</sup>. Одной из основных причин создания площадки для проведения подземных испытаний явилось подписание Договора 1963 г. о запрете проведения ядерных испытаний в трех средах.

Площадка «Дегелен» использовалась для проведения испытаний малой мощности (до нескольких десятков килотонн), а также решения вопросов материаловедения, радиационной стойкости материалов, изучения вопросов взаимодействия излучения с веществом, отработки методик регистрации параметров ядерного взрыва. Ядерные устройства монтировались в горизонтальных штольнях, что расширило спектр сопутствующих исследований, позволяя направить ионизирующее излучение на физические и биологические объекты.



**Рисунок 3.1.3.3.1 - Поперечный разрез штольни перед (а) и после (б) проведения испытания (схема)**

Горизонтальные горные выработки (штольни, штреки) для проведения подземных ядерных испытаний проходились сечением 9-50 м<sup>2</sup> принятым из



условия размещения и нормальной работы в них проходческого оборудования, транспортировки ядерных зарядов и узлов технологического оборудования, размещения этого оборудования и кабельных коммуникаций. Длина штолен выбиралась из условия обеспечения необходимых заглублений концевых боксов, в которых устанавливался ядерный заряд, и варьировала от 140 до 1600 м. Выработки располагались в сухих сдренированных породах, в период интенсивного выпадения осадков была возможна их обводненность за счет инфильтрации по трещинам. Схема условной штольни представлена на рисунке 3.1.3.3.1.

Первый подземный ядерный взрыв мощностью 1 кт был проведен в гранитном массиве штольни В-1 Семипалатинского полигона 11 октября 1961 г.

В период с 11.10.1961 г. по 04.10.1989 г. проведено 209 испытаний (в том числе и 2 испытания в «мирных» целях) в 181 штольне. Территория испытательной площадки составляет 331 км<sup>2</sup>.

В результате проведения подземных ядерных взрывов в штольнях в период с 1969 по 1989 гг. горный массив Дегелен подвергся значительному антропогенному воздействию. В процессе испытаний, при освобождении огромного количества энергии, недра претерпели значительные изменения, проявившиеся в остекловании взрывных камер, разрушении сводов выработок, образовании зон дезинтеграции в горных породах, загрязнении трещинных вод радионуклидами. На поверхности образовались участки дислоцированных пород. Из отдельных штолен при проведении испытаний происходили выбросы в атмосферу и на дневную поверхность продуктов ядерного распада, образовавших зону локального радиоактивного загрязнения

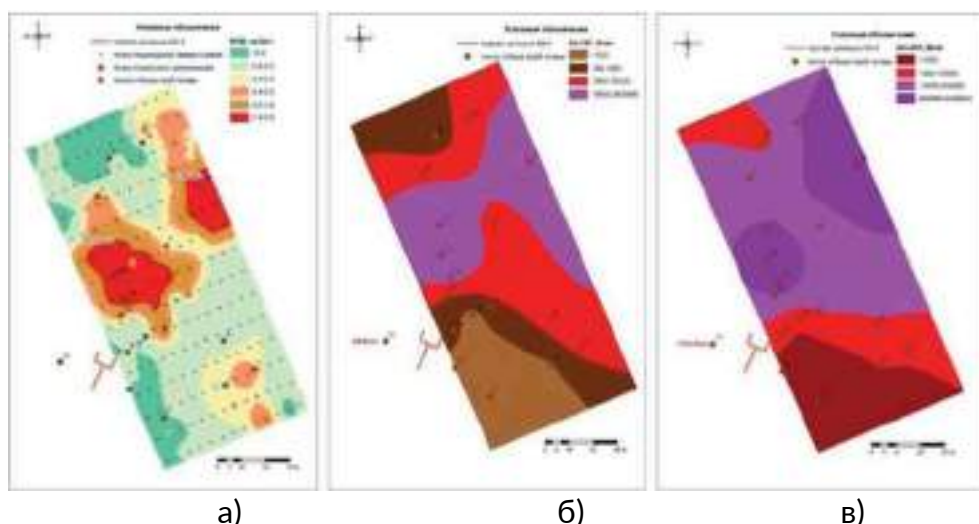
По окончании фазы газовой миграции радионуклидов подземного ядерного взрыва основным миграционным агентом и носителем радионуклидов из эпицентральной зоны ПЯВ являются грунтовые воды. По современным представлениям в настоящее время радионуклиды вымываются из застывшего радиоактивного расплава породы и выносятся на дневную поверхность. Загрязнённые грунтовые воды, перемешиваясь с временными и постоянными водотоками, выносятся за пределы горного массива.

Припортальные площадки представляют собой территорию площадью около одного гектара перед порталом штольни. На многих штольнях после проведения в них ядерных испытаний осуществлялось вскрытие тела штольни как для изучения последствий испытаний, так и для целей повторного использования данных штольни в других испытаниях. При этом материал забивки, содержащий техногенные радионуклиды, изымался из тела штольни и складировался в виде отвалов на припортальной площадке.

На сегодняшний день большинство припортальных площадок имеет радиоактивное загрязнение, которое было сформировано, в основном, следующими путями (или их совокупностью):

1. Выброс радиоактивных продуктов распада из штольни при проведении ядерного испытания. Всего за весь период проведения ядерных испытаний было произведено 80 испытаний неполного камуфлета в 69 штольнях и произошло 6 нештатных ситуаций на штольнях А-6, А-8, 11, 204, 810 и 608 (рисунок 3.1.3.3.2).





**Рисунок 3.1.3.3.2 - Карты-схемы распределения МЭД (а),  $^{137}\text{Cs}$  (б) и  $^{241}\text{Am}$  (в) на территории одной из штолен площадки «Дегелен»**

2. Вскрытие штолен после проведения испытаний. Некоторые штольни подверглись вскрытию для осмотра результатов проводимого при испытании эксперимента. Также имеется ряд штолен, которые использовались повторно для проведения испытаний. В данных случаях выполнялось вскрытие штольни с изъятием забивочного материала, который содержал значительные концентрации радионуклидов после проведения ядерного испытания. Данный материал складировался на припортальной площадке в виде отвалов.

Следствием данных работ может быть то, что на данный момент на припортальных площадках некоторых штолен может находиться не обнаруженное радиоактивное загрязнение, находящееся на небольшой глубине под слоем «чистого» грунта.

3. Вскрытие штолен в результате несанкционированной деятельности после закрытия полигона. На некоторых штольнях выявлено радиоактивное загрязнение, обусловленное несанкционированным доступом в полость штолен, а также несанкционированной деятельностью на припортальных площадках - обжиг кабеля, разбор металлоконструкций и т.д. Радиоактивное загрязнение, сформированное данным путем, имеет ярко выраженный локальный характер, и в большинстве случаев площадь загрязнения не превышает нескольких десятков квадратных метров. На сегодняшний момент все полости штолен, подвергшиеся несанкционированному вскрытию, повторно закрыты. Для исключения повторного вскрытия, а также любой другой несанкционированной деятельности, в настоящее время площадка «Дегелен» охраняется государством.

4. Вынос радиоактивности из полостей штолен водным путем. В пределах испытательной площадки отмечен ряд штолен с постоянным или временным водотоком. Данные водотоки приводят к выносу радионуклидов из штолен на дневную поверхность. Вынесенные из тела штольни радионуклиды оседают (сорбируются) в донных отложениях и формируют радиоактивное загрязнение вдоль водотоков. В пределах некоторых водотоков выявлены участки с повышенными концентрациями техногенных радионуклидов.

Характер и уровни радиоактивного загрязнения припортальных площадок находятся в широком диапазоне. Так, МЭД варьирует от  $<0,1$  до  $140$  мкЗв/ч.

Уровни содержания искусственных радионуклидов в почве на отдельных припортальных площадках достигают значений для  $^{239+240}\text{Pu}$  до  $1 \cdot 10^9$  Бк/кг,  $^{241}\text{Am}$  до  $1 \cdot 10^8$  Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  до  $1 \cdot 10^5$  Бк/кг и  $^{137}\text{Cs}$  до  $1 \cdot 10^6$  Бк/кг. Примеры распределения радиоактивного загрязнения представлены на картах-схемах (рисунки 3.1.3.3.3-3.1.3.3.4).

По результатам работ ИРБЭ количество незагрязненных припортальных площадок составляет 42, умеренно загрязненных - 58, загрязненных - 81. Максимальные площади загрязнения у большинства штолен ограничиваются территорией припортальных площадок и не превышают значений в несколько сотен квадратных метров, исключение составляют штольни с нештатными ситуациями и штольни с водотоком, на которых радиоактивное загрязнение может распространяться на сотни метров. Радионуклидный анализ показал, что радиоактивное загрязнение сформировано в основном сочетанием радионуклидов:  $^{241}\text{Am}$ - $^{239+240}\text{Pu}$  и  $^{137}\text{Cs}$ - $^{90}\text{Sr}$ , что в первую очередь связано с характером проводимого испытания (истечение радионуклидов в газовой-аэрозольной фазе из штольни во время испытания). Наиболее загрязненными являются припортальные площадки штолен № Ж-1, Ж-2, Ж-3 и Ж-4.

После прекращения деятельности СИП, в рамках проведения программы по ликвидации инфраструктуры испытания ядерного оружия, в 1996-1999 гг. были проведены работы по закрытию 180-ти порталов штолен. Для уменьшения угрозы распространения отходов ядерной деятельности в период 2005-2010 гг. были выполнены дополнительные работы по усилению физической безопасности более 50 штолен. Создание дополнительной защиты инженерных сооружений заключалось в заполнении полостей штольни связующим материалом, исключающим возможность несанкционированного извлечения отходов ядерной деятельности.

В результате проведенных работ на данных припортальных площадках значительно улучшена радиоэкологическая обстановка. Тем не менее, припортальные площадки многих штолен и до настоящего момента имеют загрязнение с уровнями, значительно превышающими уровень радиоактивных отходов, и представляют радиационную опасность как для населения, так и для персонала.

Наряду с припортальными площадками штолен с нештатными ситуациями, наиболее загрязненными участками площадки «Дегелен» являются припортальные площадки штолен с водотоками).

Многолетние мониторинговые исследования, выполненные ИРБЭ и представленные в работах: «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАДИОЭКОЛОГИИ КАЗАХСТАНА Выпуск 5 Оптимизация исследований территорий Семипалатинского испытательного полигона с целью их передачи в хозяйственный оборот» под редакцией Лукашенко С.Н. и работе Назарбаев Н.А., Школьник В.С., Батырбеков Э.Г., Березин С.А., Лукашенко С.Н., Скаков М.К. «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего Семипалатинского испытательного полигона в безопасное состояние» показывают, что вынос радионуклидов водным путем из полостей ядерных взрывов продолжается и в настоящее время. Всего штолен с водопроявлениями на площадке «Дегелен» - от 8 до 12, в зависимости от погодных условий в разные годы (большое влияние оказывают атмосферные осадки).

Наименьшими миграционными способностями обладают  $^{239+240}\text{Pu}$  и  $^{137}\text{Cs}$ ,

дальность их распространения с водой вдоль русла ручья в большинстве случаев нет и не превышает сотни метров от источника.  $^{90}\text{Sr}$  переносится водным путем от нескольких сотен метров до нескольких километров.

Тритий не задерживается и дальность его распространения может достигать несколько десятков километров и более.

Основными особенностями радионуклидного загрязнения, обусловленного выносом радионуклидов из полостей штолен водотоками, является значительная концентрация техногенных радионуклидов по берегам водотоков и в донных отложениях. По мере удаления от порталов штолен загрязнение местности уменьшается. Вертикальное распределение радионуклидов на припортальных площадках штолен с водотоками в целом подчиняется общепринятым закономерностям, выявленным и на территории СИП, то есть отмечается снижение содержания с глубиной.

В растительности, произрастающей на берегах водотоков из штолен, как правило, отмечаются наибольшие значения удельной активности радионуклидов. Для  $^{137}\text{Cs}$  это значение может достигать порядка  $n \cdot 10^4$ ,  $^{90}\text{Sr}$  -  $n \cdot 10^4$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  -  $n \cdot 10^1$ . Удельная активность  $^{241}\text{Am}$  в растениях фиксировалась на уровне пределов обнаружения - 2-4 Бк/кг. По мере удаления от поверхностных водотоков удельная активность этих радионуклидов в растительности падает. Радионуклид  $^3\text{H}$  включен в гидродинамическую систему горного массива Дегелен.

Удельная активность трития в свободной воде растений стремится к равновесию с удельной активностью радионуклида в источнике поступления (воде) и, в среднем, находится на уровне  $n \cdot 10^5$  Бк/кг.

Исследования атмосферного воздуха не выявили количественных значений содержания таких техногенных радионуклидов, как  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$  и  $^{239+240}\text{Pu}$ . Зафиксировано содержание  $^3\text{H}$  в атмосферном воздухе, в ряде случаев достигающее 1000 Бк/м<sup>3</sup>, что не превышает, но находится близко к пределу среднегодовой допустимой объемной активности в воздухе для населения, которая составляет 1900 Бк/м<sup>3</sup>.

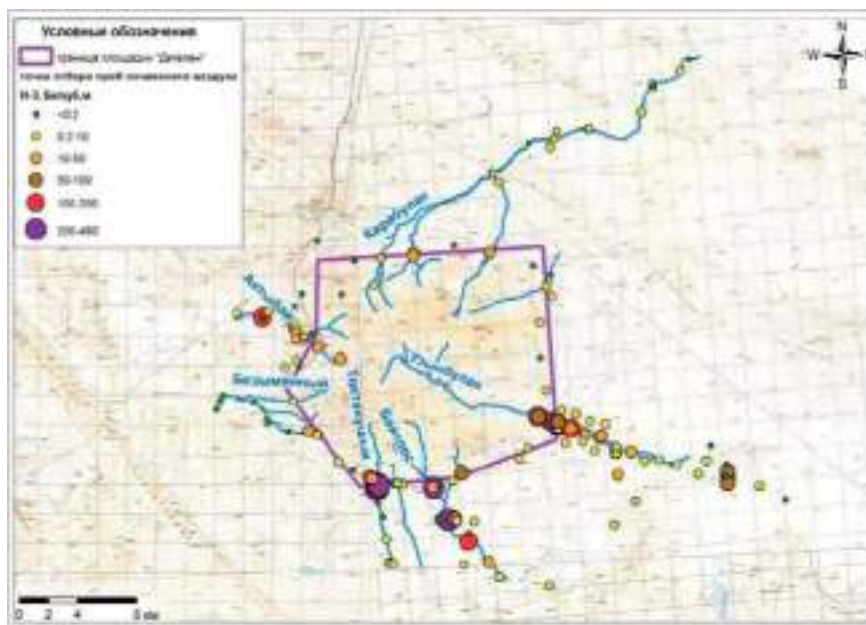
Максимальные концентрации  $^3\text{H}$  в воздухе наблюдаются вблизи открытых водоемов (водоток, запруда, родники), загрязненных  $^3\text{H}$ .

В целом, несмотря на постоянный вынос радионуклидов с водой на дневную поверхность, экстремально-высоких концентраций в компонентах окружающей среды припортальных площадок штолен с водопрооявлениями не наблюдается.

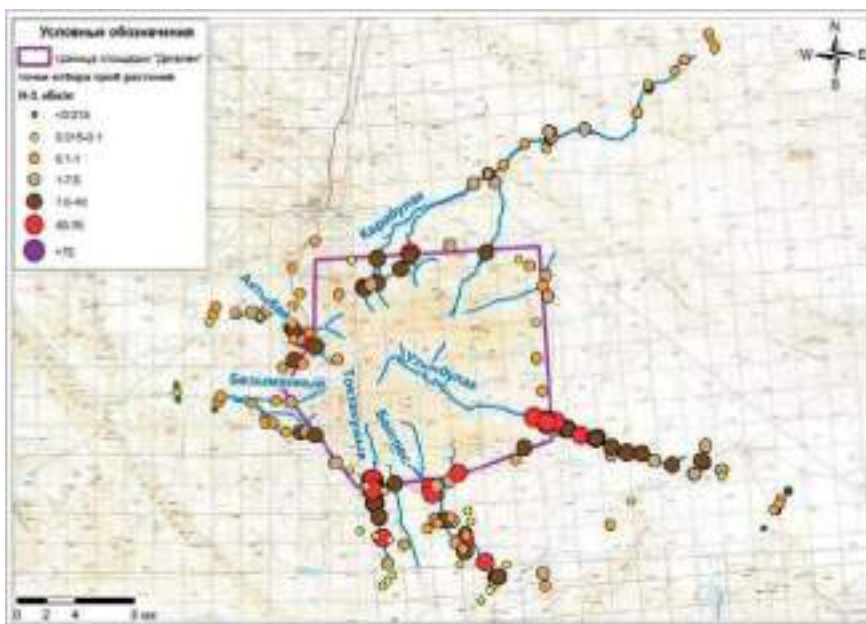
Формирование радиационной обстановки на территории горного массива «Дегелен» в настоящее время не завершено. Фиксируются случаи прекращения одних водопрооявлений из штолен и появление других, со всеми вытекающими последствиями поступления радионуклидов в экосистемы таких водотоков и перераспределения их между компонентами природной среды.

Таким образом, можно предположить, что наибольший вклад в загрязнение территории за границей площадки «Дегелен» дают грунтовые воды, которые, согласно гидрогеологическим картам местности, протекают на небольшой глубине, порядка 2-5 м, вдоль сухих русел основных ручьев. Достоверно известно, что основное загрязнение здесь приходится на радионуклид  $^3\text{H}$ , концентрации которого в грунтовых и поверхностных водах достигают десятков кБк/кг. На рисунках 3.1.3.3.3-3.1.3.3.4 показано пространственное распределение  $^3\text{H}$  в воздушном бассейне и в растительном

покрове на границе площадки «Дегелен» и в зоне влияния основных ручьев, выходящих за ее пределы (Комплексное радиологическое обследование Семипалатинского испытательного полигона Э.Г. Батырбеков, А.О. Айдарханов, В.А. Витюк, Н.В. Ларионова, М.А. Умаров г. Курчатов 2021г].



**Рисунок 3.1.3.3.3 - Карта-схема распределения  $^3\text{H}$  в воздушном бассейне (по данным объемной активности  $^3\text{H}$  в почвенном воздухе)**



**Рисунок 3.1.3.3.4 - Карта-схема распределения  $^3\text{H}$  в растительном покрове (по данным удельной активности  $^3\text{H}$  в свободной воде растений)**

Представленные карты-схемы наглядно показывают, что зоны выхода  $^3\text{H}$  за границы площадки «Дегелен» в большинстве случаев территориально приурочены к зонам расположения основных ручьев, берущих своё начало на территории горного массива и выходящие далеко за ее пределы. При этом



основное загрязнение  $^3\text{H}$  как воздушного бассейна, так и растительного покрова исследуемой территории приурочено к руслам ручьев Узынбулак, Байтлес и Токтакушык.

Изменение объемной и удельной активности  $^3\text{H}$  в почвенном воздухе и свободной воде растений вдоль русел основных ручьев в целом происходит по экспоненциальному закону - с увеличением расстояния от границы площадки «Дегелен» концентрация  $^3\text{H}$  снижается.

Таким образом, загрязнение зоны ручьев, выходящих за периметр площадки «Дегелен» приходится на радионуклид  $^3\text{H}$ , концентрации которого в свободной воде растений, а также поверхностных и грунтовых водах достигают десятков кБк/кг; в воздушной среде - десятков Бк/м<sup>3</sup>.

Участок Улкен Карашоки расположен в 11 км от границы площадки Дегелен, а участок Майлыкара в 35 км. Работы, проведенные ИРБЭ позволяют сделать вывод, что влияние площадки Дегелен на участки работ в настоящее время не выявлено, но при этом отмечается, что радиационная обстановка на прилегающей территории еще не стабилизировалась.

#### 3.1.4. Факторы, обусловленные глобальными выпадениями

При проведении воздушных ядерных испытаний значительная часть радиоактивных продуктов выбрасывается в стратосферу, где перемешивание вертикальных слоев воздуха слабое, а осаждение медленное. Радиоактивные аэрозоли микроскопических размеров ( $\sim 4 \cdot 10^{-5}$  см) в составе радиоактивного облака остаются в стратосфере от нескольких месяцев до нескольких лет, а ветры переносят это облако над всей Землей (стратосферный перенос).

Особенно сильное загрязнение атмосферы Земли продуктами ядерного деления происходило до подписания в 1963 г. договора о запрещении ядерных испытаний в атмосфере, в космосе и под водой. В результате выполнения требований этого документа радиоактивность атмосферы прогрессивно снижалась и к настоящему времени понизилась в сотни раз. Кратковременное увеличение радиоактивного загрязнения атмосферы Земли за последнее десятилетие было отмечено в 1986 г. в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Искусственные радионуклиды из атмосферы с осадками и сухими выпадениями поступают на поверхностный слой почвы. Такие выпадения называют глобальными. Плотность глобальных выпадений зависит от географической широты местности, от времени, прошедшего после выброса ИРН в атмосферу, от сезона и сильно зависит от метеорологических факторов. Имеется корреляция средней по значительности территории и по значительности интервала времени плотности выпадений и средней концентрации ИРН в воздухе, хотя кратковременные изменения плотности выпадения в данном масштабе не соответствуют колебаниям содержания ИРН в воздухе. Плотность выпадений от локальных источников (пространственное распределение и временная зависимость) еще в большей мере зависит от характеристики источника выброса и метеопараметров. Суммарные (кумулятивные) отложения ИРН со временем перераспределяются в естественных ландшафтах. Это происходит за счет:

– горизонтальной миграции – смыв атмосферными осадками с возвышенностей в низины, ветровой перенос



– вертикальной миграции – со временем ИРН уходят вглубь почвы, а часть, содержащаяся в растительном покрове, переходит в верхний слой почвы (после отмирания растения).

Естественная миграция приводит к еще большему разбросу в концентрациях искусственных радионуклидов в верхнем (как правило, изучаемом) слое почвы.

Диапазон концентраций основных радионуклидов, обусловленных глобальными выпадениями в северном полушарии, представлен в таблице (Таблица 3.1.4.1). (По материалам «Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана (под рук. Лукашенко С.Н. Вып. 3.)

**Таблица 3.1.4.1 - Диапазон концентраций основных радионуклидов, обусловленных глобальными выпадениями в северном полушарии**

Радионуклид	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{239+240}\text{Pu}$
Концентрация, Бк/кг	4–29	1–19	0,02–5,0

Изотопные отношения радионуклидов плутония, содержащихся в почве различных регионов, существенно различаются из-за различия источников их поступления (глобальный, от ЯТЦ, авария ЧАЭС). Так, отношение  $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$  от ядерных взрывов – (0,05÷0,06); от глобальных выпадений - около 0,176; от выбросов ЯТЦ вместе с глобальными выпадениями – (0,049÷0,150), а от чернобыльских выпадений – (0,30÷0,35). Изотопные отношения для различных регионов варьируют в пределах, представленных в таблице 3.1.4.2.

**Таблица 3.1.4.2 - Изотопные отношения Pu для различных регионов**

Радионуклиды	Отношения
$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$	0,027 ÷ 0,44
$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$	$1,1 \cdot 10^{-4} \div 3,7 \cdot 10^{-3}$
$^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$	0,049 ÷ 0,35
$^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$	0,003 ÷ 0,090
$^{242}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$	$4,4 \cdot 10^{-3} \div 4,0 \cdot 10^{-2}$

Для теоретической оценки плотности глобальных выпадений воспользуемся следующими исходными данными:

- К 1990 г. на земную поверхность выпало  $5,99 \cdot 10^{17}$  Бк  $^{90}\text{Sr}$  (из выброшенных в атмосферу  $6,04 \cdot 10^{17}$  Бк),  $9,6 \cdot 10^{17}$  Бк  $^{137}\text{Cs}$  (из выброшенных –  $9,64 \cdot 10^{17}$  Бк).
- Площадь земной поверхности – 510 Тм<sup>2</sup>.
- Большая часть выпадений (~75 %) приходится на северное полушарие.
- Принимаем равномерное распределение радионуклидов по поверхности земного шара.
- Глубина распределения радионуклидов в литосфере – 0,05 м.
- Плотность почвы примем за 1600 кг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, удельная активность глобальных выпадений будет равна:

$$A \text{ (Бк/кг)} = A \text{ (Бк)} * 75\% / 510 \text{ Тм}^2 / 0,05 \text{ (м)} / 1600 \text{ (кг/м}^3\text{)} / 100\%$$

И составит для  $^{137}\text{Cs}$  – 23,5 Бк/кг, а для  $^{90}\text{Sr}$  – 14,7 Бк/кг.

Учитывая период полураспада, получаем на 2023 г.:  $^{137}\text{Cs}$  – 11,1 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 6,6 Бк/кг, что соответствует примерно середине диапазона значений, встречающихся в литературе. (По материалам ИРБЭ)

### 3.2. Обследование радиационного состояния почвенного покрова

#### 3.2.1. Полевые работы. Отбор проб

Обследование радиационного состояния почвенного покрова выполняется с целью определения степени радиоактивного загрязнения местности, выявления участков с повышенным содержанием техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия в почвенном покрове, установления масштабов (границ) радиоактивного загрязнения местности. Для получения значений площадной активности радионуклидов в почвенном покрове определялась удельная активность радионуклидов в верхнем слое почвенного покрова и суммарная активность радионуклидов на глубине почвенного покрова.

В соответствии с «Методикой» «на первом этапе комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия, производится выбор точек отбора проб объектов окружающей среды – почвенный покров, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир»

Обследование радиационного состояния почвенного покрова выполняется с целью определения степени радиоактивного загрязнения местности, выявления участков с повышенным содержанием техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия в почвенном покрове, установления масштабов (границ) радиоактивного загрязнения местности. Для получения значений площадной активности радионуклидов в почвенном покрове определяется удельная активность радионуклидов в верхнем слое почвенного покрова и суммарная активность радионуклидов на глубине почвенного покрова. Места отбор проб на объектах исследований и их количество выбраны в соответствии с требованиями «Методики», исходя из площади участка. При обследовании участков площадью более 3 (трех) квадратных километров, отбор проб верхнего слоя почвенного покрова производится из расчета не менее 1 (одной) пробы на 1 (один) квадратный километр. Исходя из площади участков, площадь участка Майлыкара 3,6382 кв. км, Улкен Карашоки -4,7628 кв.км., а так же учитывая состояние антропогенной нарушенности территории, всего намечено было отобрать и отобрано на участке Майлыкара 4 пробы плюс проба почвы с планируемой вскрыши, Улкен Карашоки -5 проб плюс проба почвы с планируемой вскрыши,



**Рисунок 3.2.1.1 - Точки отбора проб на участке Улкен Карашоқы**

Места, где планировался отбор проб, намечались по результатам дешифрирования космических снимков и корректировались в процессе проведения полевых работ с учетом результатов гамма-съемки участков.

Для определения удельной активности радионуклидов в верхнем слое почвенного покрова отбор проб проводился на глубине 5 (пять) сантиметров с площади 100 (сто) квадратных сантиметров. Отбор проб почвы проводится в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 17.4.3.01-2017 "Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб" (далее-межгосударственный стандарт ГОСТ 17.4.3.01-2017). Во всех отобранных пробах верхнего слоя почвенного покрова было выполнено определение удельная активность всех гамма-излучающих нуклидов, в том числе  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , а также  $^{60}\text{Co}$  и гамма-излучающие изотопы Европия. В процесс исследований  $^{60}\text{Co}$  и гамма-излучающие изотопы Европия не обнаружены. Концентрации  $^{241}\text{Am}$  и  $^{137}\text{Cs}$  во всем отобранных пробах на всех участках ниже фоновых значений, что позволяет, в соответствии с «Методикой», отнести исследуемые территории к одной зоне и дальнейшие исследования выполнять руководствуясь этим определением. Фоновым значением удельной активности радионуклида  $^{241}\text{Am}$  принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 2 (двум) Бк на килограмм, фоновым значением удельной активности радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 40 (сорока) Бк на килограмм. Результаты исследований представлены в таблицах 3.2.2.1.1, 3.2.2.2.1.

В соответствии с «Методикой» для определения суммарной активности

каждого радионуклида (америция-241, цезия-137, плутония-239+240 и стронция-90) на глубине почвенного покрова выполняется послойный отбор проб. Послойный отбор проб почвенного покрова производится на глубине не менее 30 (тридцати) сантиметров. Высота каждого слоя почвы составляет 5 (пять) сантиметров. Отбор проб почвы проводится в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 17.4.3.01-2017. Послойный отбор проб почвы производится в каждой выделенной зоне, не менее чем в 3 (трех) точках на зону. Пробы вскрышных пород были отобраны также на участках Майлыкара и Улкен Карашоки.



**Рисунок 3.2.1.2 - Карта точек отбора проб на участке Майлыкара**

Для определения удельной активности радионуклидов в растениях использовался экспериментальный метод. Отбор растений производился на каждом из объектов с земельного участка, площадью 5-6 квадратных метров в зависимости от плотности произрастания и продуктивности растений. Масса пробы растений составляла 3-5 кг. Отобранные пробы растений представляли из себя смешанные образцы. Надземная часть травянистых растений срезалась высоте до 3 (трех) сантиметров над поверхностью почвы. Определение удельной активности радионуклидов в растениях осуществлялось в сухих растительных образцах, радиохимические исследования выполнялись в золе, с пересчетом на сухое вещество.

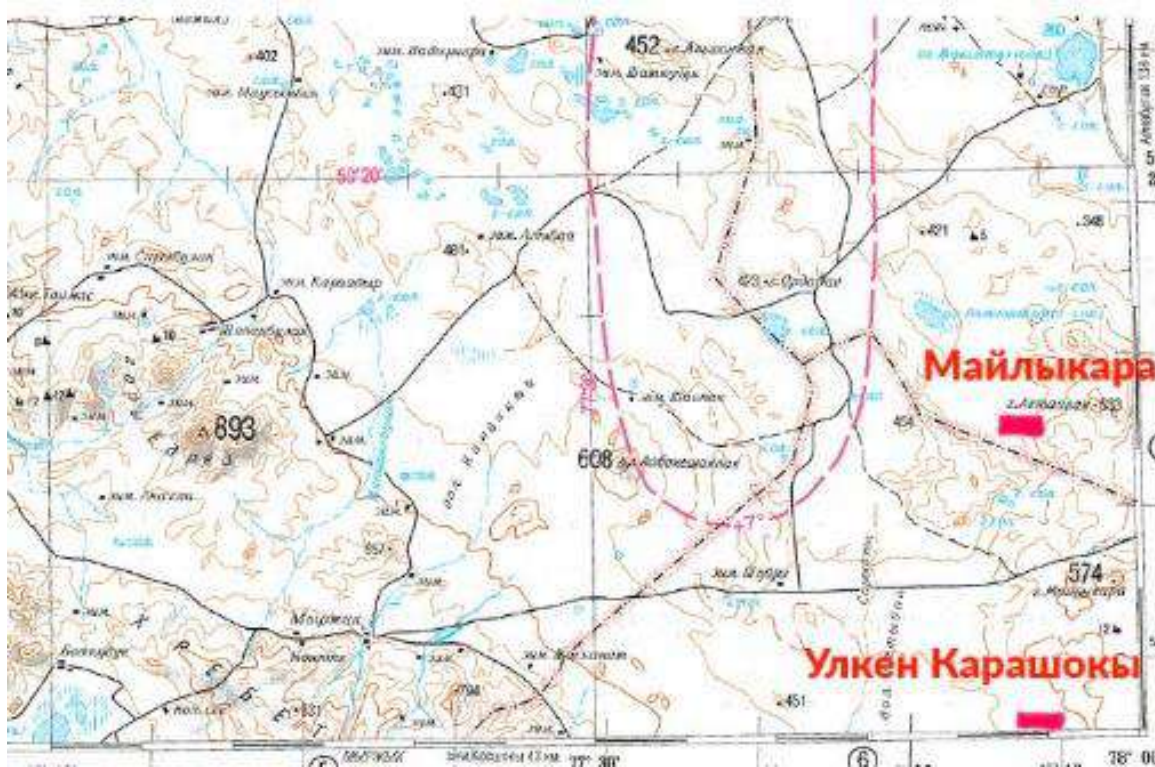
На участках обследования ни животноводческая, ни растениеводческая продукция не производится.

Для оценки степени радиоактивного загрязнения водной среды осуществлялось обследование радиационного состояния поверхностных и подземных вод выполняется с целью определения

Обследованию подлежали все поверхностные водные объекты района обследования, указанные на топографической карте местности масштаба 1:500000.



На рис. 3.2.1.3 представлены участки Майлыкара и Улкен Карашоки, отмеченные красным прямоугольником на карте масштаба 1:500000. На картах водных объектов нет, но на участках в процессе обследования обнаружены как подземные источники (колодцы, скважины), так и поверхностные.



**Рисунок 3.2.1.3 - Карта М1:500000 с изображением участков Улкен Карашоки и Майлыкара**

В соответствии с «Методикой» при обследовании поверхностных водных объектов проводится отбор проб воды в количестве не менее 1 (одной) пробы из 1 (одного) водного объекта, водотоков и не менее 3 (трех) проб в водотоках: у истока, в устье и в середине русла между истоком и устьем. При этом на участках работ водотоков, ручьев, рек в процессе проведения обследования не выявлено. На участке Улкен Карашоки пробы поверхностных вод отобраны с образовавшегося после проведения разведочных работ водоема, на участке Майлыкара из небольшого природного водоема. Отбор проб воды с поверхностных водных объектов осуществлялся в соответствии с государственным стандартом Республики Казахстан СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 "Вода. Общие требования к отбору проб". Отбор проб подземных вод осуществляется на участках из имеющихся в районе обследования скважин. Отбор проб подземных вод из скважин осуществлялся в соответствии с государственным стандартом СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Исходя из площади участков, на каждом отобрано по одной пробе поверхностных вод и одной пробе подземных вод.

Для оценки степени радиоактивного загрязнения воздушной среды осуществлялось обследование радиационного состояния атмосферного воздуха. Определение среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе выполняется расчетным методом. Для определения



среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе расчетным методом производился отбор проб верхнего слоя почвенного покрова на глубине 5 (пять) сантиметров. В связи с тем, что на территории участков находятся только одна зона загрязнения, на каждом из участков, в соответствии с «Методикой», выполнен отбор проб верхнего слоя почвенного покрова производится в количестве 3 (трех) проб на каждый участок.

Во всех отобранных пробах верхнего слоя почвенного покрова выделена фракция микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров. В полученной фракции осуществлялись определения радионуклидов в соответствии с требованиями «Методики».

Обследование радиационного состояния животного мира, в соответствии с «Методикой», выполняется для оценки степени радиоактивного загрязнения объектов любительской и промысловой охоты (рыболовства) в районе обследования. Обращается внимание, что при проведении работ на участках в целях сохранения биоразнообразия при проведении работ будут запрещены возможные охота или рыбалка, лов и использование животных.

На территории горного отвода нет крупных животных, обитающих на территории горных отводов постоянно, а также для которых территория горного отвода является постоянной и единственной кормовой базой. В целях сохранения биоразнообразия при проведении работ будут запрещены возможные охота или рыбалка. Отлов и использование диких животных будет так же запрещен. Мелкие животные (земноводные, пресмыкающиеся и др) в пределах горного отвода находятся в ограниченном количестве, недостаточном для проведения радиологических исследований, кроме того их вылов для проведения исследований нанесет значительный ущерб генофонду вида и биоразнообразия территории и не предусмотрен «Методикой», т.к они не являются «объектами любительской или промысловой охоты». В связи с вышеизложенным определение удельной активности техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия в мясе диких животных, будет выполняться расчетным методом. Для этих целей осуществлялся отбор проб экскрементов диких животных на каждом участке.

### **3.2.2. Результаты изучения радиационного состояния почвенного покрова**

#### **3.2.2.1. Участок Майлыкара**

Результаты исследования проб почвы представлены в таблице 3.2.2.1.1.

**Таблица 3.2.2.1.1 - Результаты исследования поверхностных проб почвы на участке Майлыкара**

№ проб заказ.	№ проб лабор	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Майлыкара, т.н 4, 0-5см	1425	29	14	25	14	46 3	14	5	30	-	<1.5	<1	-
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	1392	33	15	27	14	40 8	14	6	20	3,5	<1.5	<1	4
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	1397	28	14	18	15	40 3	14	7	35	2.5	<1.5	<1	5
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	1402	35	16	25	18	48 0	14	6	36	<0.5	<1.5	<1	4

По результатам исследований содержание <sup>241</sup>Am, <sup>60</sup>Co и гамма-излучающие изотопы Европия во всех отобранных пробах верхнего слоя почвенного покрова не обнаружены (ниже уровня обнаружения метода.) Согласно требованиям «Методики» участок Майлыкара можно отнести к одной зоне с фоновым содержанием техногенных радионуклидов и дальнейшие исследования выполнять руководствуясь этим определением. Фоновым значением удельной активности радионуклида <sup>241</sup>Am принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 2 (двум) Бк на килограмм а по результатам работ его концентрация менее 1,5 Бк/кг, фоновым значением удельной активности радионуклида <sup>137</sup>Cs принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 40 (сорока) Бк на килограмм, а содержание <sup>137</sup>Cs. в исследованных пробах менее 7 Бк/кг. Удельная активность радионуклидов <sup>239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr должна определяется в каждой выделенной зоне, не менее чем в 3 (трех) пробах верхнего слоя почвенного покрова на зону Определение <sup>239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr выполнено в 3 пробах верхнего слоя почвенного покрова и представлены в таблице 3.2.2.1.1 в соответствии с требованиями «Методики». На участке было отобрано 4 пробы поверхностного слоя. Результаты исследований представлены в таблице 3.2.2.1.1.

Для определения суммарной активности каждого радионуклида на глубине почвенного покрова выполнен послойный отбор проб. Послойный отбор проб почвы выполнен в 3 (трех) точках в соответствии с требованиями «Методики», так как участок относится к одной зоне по радиологическим показателям. Послойный отбор проб почвенного покрова выполнен на глубине тридцати сантиметров. Высота каждого слоя почвы составляет 5 (пять) сантиметров. Отбор проб почвы проводится в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 17.4.3.01-2017. Результаты определения содержания радионуклидов представлены в таблице 3.2.2.1.2. По результатам исследований установлено, что ниже 20 см техногенных радионуклидов не обнаружено.

**Таблица 3.2.2.1.2 - Удельные активности радионуклидов при послойном отборе проб на участке Майлыкара**

№ проб заказ.	№ проб лаборатор	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	1392	33	15	27	14	408	14	6	20	3,5	<1.5	<1	4
Майлыкара, т.н 3, 5-10см	1393	33	14	26	15	460	15	4	36	<0,3	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 10-15см	1394	31	14	25	14	366	14	3	25	<0,2	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 15-20см	1395	29	14	23	13	371	14	1	39	<0,4	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 20-25см	1396	37	14	18	14	294	15	<2		<0,4	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 25-30см	1340	40	15	16	14	237	15	<1			<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	1397	28	14	18	15	403	14	9	35	2,5	<1.5	<1	6
Майлыкара, т.н 2, 5-10см	1398	30	13	19	14	375	14	7	33	<0,4	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 10-15см	1399	33	14	21	14	393	14	5	26	2,2	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 15-20см	1342	34	15	24	16	450	14	3	28	<0,4	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 20-25см	1343	25	14	19	13	307	15	1	35	<0,5	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 25-30см	1401	25	16	16	18	329	15	<1			<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	1402	35	16	25	18	480	14	6	36	<0,5	<1.5	<1	4
Майлыкара, т.н 1, 5-10см	1403	29	17	24	15	444	13	2	39	<0,3	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 10-15см	1404	28	15	21	14	399	15	1	39	<0,4	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 15-20см	1405	31	14	19	14	318	12	<1		<0,3	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 20-25см	1406	35	14	15	16	250	16	<1		<0,3	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 25-30см	1407	37	13	11	14	161	16	<1			<1.5	<1	<2

Расчет активности радионуклидов в соответствии с «Методикой..» осуществляется по формуле:

$$A_{i,j} = A_{mi,j} \times \frac{P}{1000} \times S \times h,$$

где:  $A_{i,j}$  – активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк;  $A_{mi,j}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк/кг; (5.2.3)

$P$  – плотность почвы, кг/дм<sup>3</sup> для расчетов используем плотность 1,3 кг/дм<sup>3</sup>

1000 – коэффициент перевода значения плотности почвы из кг/дм<sup>3</sup> на кг/см<sup>3</sup>;

$S$  – площадь, с которой отобрана проба почвы, см<sup>2</sup>;=100,  $h$  – высота слоя почвы, см.=5

Суммарная активность радионуклидов рассчитывается по формуле:

$$A_i = \sum A_{i,j},$$

где:  $A_i$  – суммарная активность  $i$ -го радионуклида по всей глубине его распространения в почвенном покрове, Бк;  $A_{i,j}$  – активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк.

Расчет коэффициента  $K_p$ , определяющего отношение суммарной активности радионуклидов по всей глубине их распространения в почвенном покрове к активности радионуклидов в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова.

Коэффициент  $K_p$  -коэффициент, определяющий отношение суммарной активности  $i$ -го радионуклида в почве по всей глубине его распространения в почвенном покрове к активности  $i$ -го радионуклида в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова рассчитывается по формуле:

$$K_p = \frac{A_{i,0-5}}{A_i},$$

где:

$A_i$  – суммарная активность  $i$ -го радионуклида в почве по всей глубине его распространения, Бк;

$A_{i,0-5}$  – активность  $i$ -го радионуклида в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова, Бк.

Коэффициент  $K_p$  определяется для каждой выделенной зоны.

В каждой выделенной зоне берется среднее значение  $K_p$

В нашем варианте это одна зона, в которой берется среднее значение, представленное в таблице 3.2.2.1.3.

Площадная активность радионуклидов  $A_{s,i}$  рассчитывается по формуле:

$$A_{s,i} = \frac{K_p \times A_{i,0-5}}{S},$$

где:

$S$  – площадь отбора проб верхнего слоя почвы, м<sup>2</sup>=1\*10<sup>-2</sup>

Результаты расчетов площадной активности радионуклидов представлены в таблице 3.2.2.1.3.

**Таблица 3.2.2.1.3 - Расчет площадной активности радионуклидов на участке Майлыкара**

Место отбора проб	Фактические показатели											
	Удельная активность Бк/кг											
	<sup>137</sup> Cs	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>90</sup> Sr	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>241</sup> Am	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>239 240</sup> Pu	A <sub>i,j</sub> – акт-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	6	3,9	0,352	4	2,6	0,722	<1,5	<0,98	0,6	3,5	2,275	0,778
Майлыкара, т.н 3, 5-10см	4	2,6		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,3	<0,2	
Майлыкара, т.н 3, 10-15см	3	1,95		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,2	<0,1	
Майлыкара, т.н 3, 15-20см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,1	
Майлыкара, т.н 3, 20-25см	2	1,3		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,1	
Майлыкара, т.н 3, 25-30см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,1	
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	9	5,85	0,346	6	3,9	0,795	<1,5	<0,98	0,6	2,5	1,625	0,531
Майлыкара, т.н 2, 5-10см	7	4,55		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,26	
Майлыкара, т.н 2, 10-15см	5	3,25		<2	<1		<1,5	<0,65		2,2	1,43	
Майлыкара, т.н 2, 15-20см	3	1,95		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,26	
Майлыкара, т.н 2, 20-25см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,5	<0,30	
Майлыкара, т.н 2, 25-30см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,5	<0,30	
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	6	3,9	0,5	4	2,6	0,722	<1,5	<0,65	0,5	06,	0,39	1
Майлыкара, т.н 1, 5-10см	2	1,3		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,3	<0,2	
Майлыкара, т.н 1, 10-15см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,4	<0,2	
Майлыкара, т.н 1, 15-20см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,3	<0,2	



Место отбора проб	Фактические показатели											
	Удельная активность Бк/кг											
	<sup>137</sup> Cs	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>90</sup> Sr	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>241</sup> Am	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>239 240</sup> Pu	A <sub>i,j</sub> – актив-ть i-го ра-да в j-ом слое, Бк	Кп
Майлыкара, т.н 1, 20-25см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,3	<0.2	
Майлыкара, т.н 1, 25-30см	1	0,65		<2	<1		<1,5	<0,65		<0,3	<0.2	
A <sub>i</sub> – суммарная активность i-го радионуклида по всей глубине его распространения в почвенном покрове, Бк		35,75	1,199		9,1			<1,95			5,705	
Средний для зоны коэффициент Кп -			0,399			1			1			0,804
Площадная активность радионуклидов As <sub>i</sub>			1428,9			910			195			458,591
Критерии оценки загрязнения земель для относительно удовлетворительной ситуации Бк/м <sup>2</sup>			<75000			<120000			<49*10 <sup>4</sup>			<490000

Полученные значения площадной активности радионуклидов в почвенном покрове, при сравнениями со значениями, установленными в приложении 13 к Критериям оценки экологической обстановки территорий, утвержденных приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 августа 2021 года № 327 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 23994) (далее – Критерии оценки экологической обстановки территорий) позволяют отнести территорию участка Майлыкара к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

### 3.2.2.2. Участок Улкен Карашоки

Площадь участка 4,76 кв. км. в соответствии с «Методикой» на участке было отобрано 5 проб поверхностного слоя. Результаты исследований представлены в таблице 3.2.2.2.1.

**Таблица 3.2.2.2.1 - Результаты исследования поверхностных проб почвы на участке Улкен Карашоки**

Наименование	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг										
	<sup>226</sup> Ra	Пог- ть %	<sup>232</sup> Th	Пог- ть %	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	Пог- ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см	29	15	28	14	570	6	20	3.8	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 4, 0-5см	28	14	31	14	570	6	30		<1.5	<1	-
Улкен Карашоки, т.н 5, 0-5см	27	14	32	15	560	4	35		<1.5	<1	
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см	30	13	30	14	610	6	19	3.7	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 1, 0-5см	28	17	24	15	484	17	19	2.6	<1.5	<1	8

По результатам исследований содержание <sup>241</sup>Am, <sup>60</sup>Co и гамма-излучающие изотопы Европия во всех отобранных пробах верхнего слоя почвенного покрова не обнаружены (ниже уровня обнаружения метода.) Согласно требованиям «Методики» участок Улкен Карашоки можно отнести к одной зоне с фоновым содержанием техногенных радионуклидов и дальнейшие исследования выполнять руководствуясь этим определением. Фоновым значением удельной активности радионуклида <sup>241</sup>Am принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 2 (двум) Бк на килограмм, а по результатам работ его концентрация менее 1,5 Бк/кг, фоновым значением удельной активности радионуклида <sup>137</sup>Cs принимается значение его удельной активности в верхнем слое почвенного покрова равное 40 (сорока) Бк на килограмм, а содержание <sup>137</sup>Cs. в исследованных пробах менее 17 Бк/кг. Удельная активность радионуклидов <sup>239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr должна определяется в каждой выделенной зоне, не менее чем в 3 (трех) пробах верхнего слоя почвенного покрова на зону. Определение <sup>239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr выполнено в 3 пробах верхнего слоя почвенного покрова и представлены в таблице 3.2.2.2.1 в соответствии с требованиями «Методики».

Для определения суммарной активности каждого радионуклида на глубине почвенного покрова выполнен послойный отбор проб. Послойный отбор проб почвы выполнен в 3 (трех) точках в соответствии с требованиями «Методики», так как участок относится к одной зоне по радиологическим показателям. Послойный отбор проб почвенного покрова выполнен на глубине тридцати сантиметров. Высота каждого слоя почвы составляет 5 (пять) сантиметров. Отбор проб почвы проводится в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 17.4.3.01-2017. Результаты определения содержания радионуклидов представлены в таблице 3.2.2.2.2. По результатам исследований установлено, что ниже 20 см. техногенных радионуклидов не обнаружено.

**Таблица 3.2.2.2 - Результаты определения радионуклидов при послойном отборе проб на участке Улкен Карашоки**

№ проб заказ.	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см	29	15	28	14	570	14	6	20	3.8	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 3, 5-10см	28	14	29	15	520	15	1	36	<0.3	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 3, 10-15см	26	14	29	14	570	14	<1	19	<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 3, 15-20см	27	14	30	13	570	14	<1		<0.5	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 3, 20-25см	27	14	30	14	590	15	<1		<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 3, 25-30см	26	15	27	14	590	15	<1		<0.3	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см	30	13	30	14	610	14	6	19	3.8	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 2, 5-10см	30	14	28	14	630	14	1	30	<0.3	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 2, 10-15см	33	15	29	16	670	14	1	31	<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 2, 15-20см	31	14	26	13	640	15	<1		<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 2, 20-25см	30	16	27	18	600	15	<1		<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 2, 25-30см	30	16	26	18	650	14	<1		<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 1, 0-5см	28	17	24	15	484	13	17	19	26	<1.5	<1	8
Улкен Карашоки, т.н 1, 5-10см	26	15	26	14	520	15	4	25	3.8	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 1, 10-15см	27	14	27	14	510	12	1	33	2.5	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 1,	27	14	27	16	530	16	1	35	<0.4	<1.5	<1	<2

№ проб заказ.	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
15-20см												
Улкен Карашоки, т.н 1, 20-25см	27	13	29	14	470	16	<1		<0.4	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоки, т.н 1, 25-30см	28	14	26	18	520	15	<1		<0.4	<1.5	<1	<2

Расчет активности радионуклидов в соответствии с «Методикой..» осуществляется по формуле:

$$A_{i,j} = A_{mi,j} \times \frac{P}{1000} \times S \times h,$$

где:  $A_{i,j}$  – активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк;  $A_{mi,j}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк/кг; (таблица 5.2.6)

$P$  – плотность почвы, кг/дм<sup>3</sup> для расчетов используем плотность 1,3 кг/дм<sup>3</sup>

1000 – коэффициент перевода значения плотности почвы из кг/дм<sup>3</sup> на кг/см<sup>3</sup>;

$S$  – площадь, с которой отобрана проба почвы, см<sup>2</sup>;=100,  $h$  – высота слоя почвы, см.=5

Суммарная активность радионуклидов рассчитывается по формуле:

$$A_i = \sum A_{i,j},$$

где:  $A_i$  – суммарная активность  $i$ -го радионуклида по всей глубине его распространения в почвенном покрове, Бк;  $A_{i,j}$  – активность  $i$ -го радионуклида в  $j$ -ом слое почвы, Бк.

Расчет коэффициента  $K_p$ , определяющего отношение суммарной активности радионуклидов по всей глубине их распространения в почвенном покрове к активности радионуклидов в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова.

Коэффициент  $K_p$  -коэффициент, определяющий отношение суммарной активности  $i$ -го радионуклида в почве по всей глубине его распространения в почвенном покрове к активности  $i$ -го радионуклида в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова рассчитывается по формуле:

$$K_p = \frac{A_{i,0-5}}{A_i},$$

где:

$A_i$  – суммарная активность  $i$ -го радионуклида в почве по всей глубине его распространения, Бк;

$A_{i,0-5}$  – активность  $i$ -го радионуклида в верхнем 5 (пяти) сантиметровом слое почвенного покрова, Бк.

Коэффициент Кп определяется для каждой выделенной зоны.  
 В каждой выделенной зоне берется среднее значение Кп  
 В нашем варианте это одна зона, в которой берется среднее значение, представленное в таблице 5.2.5

Площадная активность радионуклидов  $A_{s,i}$  рассчитывается по формуле:

$$A_{s,i} = \frac{K_p \times A_{i,0-5}}{S},$$

где:

S – площадь отбора проб верхнего слоя почвы,  $m^2 = 1 \times 10^{-2}$

Результаты расчетов площадной активности радионуклидов представлены в таблице 3.2.2.3.

**Таблица 3.2.2.3 - Содержание техногенных радионуклидов в почве участка Улкен Карашоки**

Точка отбора	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	$^{137}\text{Cs}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{90}\text{Sr}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{241}\text{Am}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{239}_{240}\text{Pu}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см	6	3,9	0,857	4	2,6	1	<1.5	<0,97	1	3.8	2,47	0,92
Улкен Карашоки, т.н 3, 5-10см	1	0,65		<2	<1		<1.5	<0,97		<0.3	0,195	
Улкен Карашоки, т.н 3, 10-15см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоки, т.н 3, 15-20см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.5	<0.2	
Улкен Карашоки, т.н 3, 20-25см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоки, т.н 3, 25-30см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см	6	3,9	0,75	4	2,6	1	<1.5	<0,97	1	3.8	1	0,7547



Точка отбора	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	$^{137}\text{Cs}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{90}\text{Sr}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{241}\text{Am}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	$^{239}_{240}\text{Pu}$	$A_{i,j}$ – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп
Улкен Карашоқы, т.н 2, 5-10см	1	0,65		<2	<1		<1.5	<0,97		<0.3	0,325	
Улкен Карашоқы, т.н 2, 10-15см	1	0,65		<2	<1		<1.5	<0,97		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоқы, т.н 2, 15-20см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0.65		<0.4	<0,2	
Улкен Карашоқы, т.н 2, 20-25см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	0.65		<0.4	<0,2	
Улкен Карашоқы, т.н 2, 25-30см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	0.65		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см	17	11,05	0,739	8	5,2	1	<1.5	<0,97	1	26	1	0,1867
Улкен Карашоқы, т.н 1, 5-10см	4	2,6		<2	<1		<1.5	<0,97		3.8	2,47	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 10-15см	1	0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		2.5	1,625	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 15-20см	1	0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0,26	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 20-25см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0.2	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 25-30см	<1	<0,65		<2	<1		<1.5	<0,65		<0.4	<0.2	

Точка отбора	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	<sup>137</sup> Cs	A <sub>i,j</sub> – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>90</sup> Sr	A <sub>i,j</sub> – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>241</sup> Am	A <sub>i,j</sub> – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп	<sup>239</sup> / <sub>240</sub> Pu	A <sub>i,j</sub> – акт-ть i-го радио-да в j-ом слое, Бк	Кп
A <sub>i</sub> – суммарная активность i-го радионуклида по всей глубине его распространения в почвенном покрове, Бк		24,7	2,346		10,4			<1,95			9,345	
Средний для зоны коэффициент Кп - коэффициент			0,782			1			1			0,6227
Площадная активность радионуклидов As <sub>i</sub>			1931,8			1040			<195			581,97
Критерии оценки загрязнения земель для относительно удовлетворительной ситуации Бк/м <sup>2</sup>			<75000			<120000			<490000			<490000

Полученные значения площадной активности радионуклидов в почвенном покрове, при сравнениями со значениями, установленными в приложении 13 к Критериям оценки экологической обстановки территорий, утвержденных приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 августа 2021 года № 327 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 23994) (далее – Критерии оценки экологической обстановки территорий) позволяют отнести территорию участка Улкен Карашоки к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

### 3.2.3. Обследование радиационного состояния недр

Обследование радиационного состояния недр проводится с целью определения степени радиоактивного загрязнения минерального сырья, а также степени радиационной опасности, возникающей при добыче, переработке и использовании минерального сырья, при производстве строительных материалов, а также в процессе рекультивации после завершения разработки месторождений.

**Таблица 3.2.3.1 - Типы руд месторождений**

Рудное поле, рудный узел	Вид полезного ископаемого (сопутствующий элемент)	Наименование рудопоявления	Тип месторожде- ния.
Улкен-Карашоки -Юбилейное рудное поле	Золото (серебро)	Улкен-Карашоки	колчеданное полиметаллическое оруденение
Майлыкаринское рудное поле	медь, золото, серебро,	Майлыкара	Медно-порфировый

Степень радиоактивного загрязнения недр определяется по содержанию радионуклидов америция-241, цезия-137, плутония-239+240 и стронция-90 в исходном минеральном сырье, вскрышных породах, отходах (шламах), образуемых при отстаивании карьерных вод в прудах-отстойниках и прудах-испарителях, на площадках отгрузки минерального сырья. Для исследований заказчиком был представлен керновый материал как с нерудного интервала, который пойдет на вскрышу, так и керновый материал с рудных тел месторождений (рисунок 3.2.3.1).



**Рисунок 3.2.3.1 - Керновый материал для исследований**

По образцам породы вскрыши и рудного интервала выполнен комплекс радиологических испытаний. (таблица 3.2.3.2) В соответствии с требованиями «Гигиенических нормативов» Эффективная удельная активность ( $A_{эфф}$ ) природных радионуклидов в строительных материалах (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленный камень, цементное и кирпичное сырье и другие), добываемых на их месторождениях или являющихся побочным продуктом промышленности, а также отходы промышленного производства, используемые

для изготовления строительных материалов (золы, шлаки), и готовой продукции не должна превышать: 1) для материалов, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях (I класс) не более 370 Бк/кг:

**Таблица 3.2.3.2 - Результаты исследований образцов рудной зоны и пород вскрыши**

Наименование	Фактические показатели												
	Удельная активность Бк/кг												
	<sup>226</sup> Ra	пог-ть %	<sup>232</sup> Th	пог-ть %	<sup>40</sup> K	пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	пог-ть %	Аэфф Бк/кг	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Уч.Майлыкыра Вскрыша	26	14	22	15	329	15	15	36	83	<0.3	<1.5	<1	<1
Уч.Майлыкыра Рудная зона	24	12	30	14	464	15	<0,5	*	<b>103</b>		<1.5	<1	<1
Уч.Улкен Карашоки, Рудная зона	15	14	13	15	355	14	<0,5	*	<b>62</b>		<1.5	<1	<1
Уч.Улкен Карашоки, Вскрыша	28	14	31	14	570	14	6	30	<b>117</b>	2,9	<1.5	<1	<1

Удельная активность как природных, так и техногенных радионуклидов существенно ниже нормативных требований. При превышении допустимых уровней удельных активностей радионуклидов во вскрышных породах, отходах (шлаках) равных 370 Бк/кг, установленных в параграфе 3 пункт 31 Гигиенических нормативов "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022) (далее – гигиенические нормативы Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности), выполняются мероприятия по ликвидации радиоактивного загрязнения, образованного вследствие разработки недр. По результатам исследований проводить такие мероприятия нет необходимости.

#### **3.2.4. Обследование радиационного состояния подземных и поверхностных вод**

Обследование радиационного состояния поверхностных и подземных вод выполняется с целью определения степени радиоактивного загрязнения водной среды.

Перед началом проведения работ были детально изучены как космические фотоснимки, так и топографические карты местности М :500000 (см рис 3.2.1.3). На топографических картах масштаба 1:500000 водных объектов не обнаружено, но на участках в процессе обследования обнаружены как подземные источники (колодцы, скважины), так и поверхностные. Водотоков, ручьев на участках не обнаружено. Отбор проб воды с поверхностных водных объектов осуществлялся в соответствии с требованием СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 "Вода. Общие

требования к отбору проб".

Отбор проб подземных вод осуществлялся из скважин, имеющих на участках обследования в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 51592-2003.

### 3.2.4.1. Результаты работ на участке Улкен Карашоки

Отбор подземных вод на участке Улкен Карашоки был выполнен из скважины глубиной 18. Точка отбора указана на рисунке 3.2.1.1. Откачка воды из скважины осуществлялась погружным насосом. При отборе осуществлялась обязательная консервация проб в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. В зависимости от видов исследований, применялась как пластиковая, так и стеклянная посуда. В целях получения высокого уровня обнаружения отбор проб проводился из расчета их дальнейшей концентрации. Для всех видов радиологических исследований в каждой точке отбиралось по 25л воды в пластиковую посуду и по 1л. воды в стеклянную посуду. Результаты радиологических исследований по участку представлены в таблице 3.2.4.1.1.

**Таблица 3.2.4.1.1 - Результаты радиологических исследований подземных вод участка Улкен Карашоки**

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД У.В. Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	3,32	10	0,2	
Суммарная бета активность	5,23	10	1	
<sup>226</sup> Ra	0,35	46	0,49	3,17
<sup>232</sup> Th	0,90	45	0,6	
<sup>238</sup> U	0,35	47	3,0	
<sup>137</sup> Cs	0,18	46	11	
<sup>40</sup> K	<12	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	<0.5		0.69	
<sup>3</sup> H	<6		7600	
<sup>239240</sup> Pu	<1,1*10 <sup>-3</sup>	-	0,55	

**Таблица 3.2.4.1.2 - Результаты радиологических исследований поверхностных вод участка Улкен Карашоки**

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	0,74	10	0,2	



Суммарная бета активность	1,2	10	1	
<sup>226</sup> Ra	0,39	45	0,49	4,00
<sup>232</sup> Th	1,20	47	0,6	
<sup>238</sup> U	0,30	46	3,0	
<sup>137</sup> Cs	0,20	45	11	
<sup>90</sup> Sr	<0,2	*	4,9	
<sup>90</sup> Sr	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	<0.5		0.69	
<sup>3</sup> H	<6		7600	
<sup>239</sup> <sup>240</sup> Pu	<8,5*10 <sup>-4</sup>	-	0,55	

В соответствии с требованиями санитарных правил: «**При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:**

$$\sum \frac{A_i}{YB_i} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB_i} \right)^2} \leq 1$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. не соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений  $> 1$ , следовательно воды участка Улкен Карашоки, как поверхностные, так и подземные не подходят для использования их в качестве питьевой, в тоже время содержание техногенных радионуклидов, <sup>137</sup>Cs, <sup>239</sup>+<sup>240</sup>Pu, <sup>90</sup>Sr, <sup>3</sup>H, <sup>241</sup>Am ниже уровня вмешательства согласно требований Приложение 24 к Гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № КР ДСМ-71. от 2.09. 2022 г.

### 3.2.4.2. Результаты работ на участке Майлыкара

Отбор подземных вод на участке Майлыкара был выполнен из скважины глубиной 12. Точка отбора указана на рисунке 3.2.1.2. Откачка воды из скважины осуществлялась погружным насосом. При отборе осуществлялась обязательная консервация проб в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. В зависимости от видов исследований, применялась как пластиковая, так и стеклянная посуда. В целях получения высокого уровня обнаружения, отбор проб проводился из расчета их дальнейшей концентрации. Для всех видов радиологических исследований в каждой точке отбиралось по 25л воды в пластиковую посуду и по 1л. воды в стеклянную посуду. Результаты радиологических исследований по участку представлены в таблице 3.2.4.2.1.

**Таблица 3.2.4.2.1 - Результаты радиологических исследований подземной воды на участке Майлыкара**

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
--------------------------	-------------------------------	----------------	-------------------	----------------------

Суммарная альфа активность	3,89	10	0,2	
Суммарная бета активность	4,37	10	1	
<sup>226</sup> Ra	0,48	46	0,49	4,46
<sup>232</sup> Th	1,30	46	0,6	
<sup>238</sup> U	0,40	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	0,14	45	11	
<sup>40</sup> K	<9	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	<0.5		0.69	
<sup>3</sup> H	<6		7600	
<sup>239240</sup> Pu	<1,9*10 <sup>-3</sup>	-	0,55	

**Таблица 3.2.4.2.2 - Результаты радиологических исследований  
поверхностных вод на участке Майлыкара**

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	10,01	10	0,2	
Суммарная бета активность	6,32	10	1	
<sup>226</sup> Ra	0,59	47	0,49	6,81
<sup>232</sup> Th	2,20	45	0,6	
<sup>238</sup> U	0,30	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	0,26	47	11	
<sup>40</sup> K	<10	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	<1		4.9	
<sup>241</sup> Am	<0.5		0.69	
<sup>3</sup> H	<6		7600	
<sup>239240</sup> Pu	<9,4*10 <sup>-4</sup>	-	0,55	

В соответствии с требованиями санитарных правил: «**При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:**

$$\sum \frac{A_i}{УВ_i} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{УВ_i} \right)^2} \leq 1$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $УВ_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

Согласно КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. не соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений  $> 1$ , следовательно, воды участка Майлыкара, как поверхностные, так и подземные не подходят для

использования их в качестве питьевой, в тоже время содержание техногенных радионуклидов,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{241}\text{Am}$  ниже уровня вмешательства согласно требований Приложение 24 к Гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № ҚР ДСМ-71. от 2.09. 2022 г. Основной вклад в радиологические показатели вносят природные радионуклиды  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{232}\text{Th}$ , концентрации которых в воде обусловлены чисто геологическим строением участка и не связаны с проведением ядерных испытаний.

### 3.2.5. Обследование радиационного состояния атмосферного воздуха

Обследование радиационного состояния атмосферного воздуха выполняется с целью оценки степени радиоактивного загрязнения воздушной среды.

Степень радиоактивного загрязнения воздушной среды определяется по среднегодовой объемной активности радионуклидов  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пробах воздушных аэрозолей.



Рисунок 3.2.5.1 - Набор сит для получения фракции 10 мкм

Определение среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе выполняется экспериментальным или расчетным методом. В связи с невозможностью выполнить оценку экспериментальным методом, в соответствии с «Методикой» использовался расчетный метод.

Для определения среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе расчетным методом производится отбор проб верхнего слоя почвенного покрова на глубине 5 (пять) сантиметров. Все исследуемые участки по радиационным показателям относятся к одной зоне, в связи с этим на каждом участке был выполнен отбор трех проб верхнего слоя почвенного

покрова. В отобранных пробах выполняется определение техногенных радионуклидов. Результаты представлены в таблицах 3.2.5.1, 3.2.2.2.1 точки наблюдения ТН 1,2,3 0-5 см.

Во всех отобранных пробах верхнего слоя почвенного покрова выделяется фракция микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров. Выделение фракции осуществляется методом гранулометрического фракционирования с применением сит с размером ячейки 0,0071 мм, 100 мк, 10 мк (Рисунок 3.2.5.1).

**Таблица 3.2.5.1 – Результаты исследований атмосферного воздуха**

Наименование	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
	<sup>226</sup> Ra	Пог- ть %	<sup>232</sup> Th	Пог- ть %	<sup>40</sup> K	Пог- ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог- ть %	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Майлыкара, т.н 1, 0-5см отсев	36	14	27	13	430	14	14	39	<8.2	<5	<6	<3
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	35	16	25	18	480	14	6	36	<0.5	<1.5	<1	4
Майлыкара, т.н 2, 0-5см отсев	44	14	34	14	530	15	12	41	<0.7	<5	<6	<3
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	28	14	18	15	403	14	9	35	2.5	<1.5	<1	6
Майлыкара, т.н 3, 0-5см отсев	69	15	42	14	530	15	12	39	<1.3	<5	<6	4
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	33	15	27	14	408	14	6	20	3.5	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 1, 0-5см отсев	43	14	38	14	570	14	8	38	<3.2	<5	<6	<3
Улкен Карашоки, т.н 1, 0-5см	28	17	24	15	484	13	17	19	2.6	<1.5	<1	8
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см отсев	41	14	33	15	550	14	26	35	60	<5	<6	11
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см	30	13	30	14	610	14	6	19	3.7	<1.5	<1	4
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см отсев	67	13	73	14	740	14	27	32	<5.5	<5	<6	8
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см	29	15	28	14	570	14	6	20	3.8	<1.5	<1	4

Используя полученные результаты, выполнен расчет среднегодовой объемной активности радионуклида <sup>241</sup>Am, <sup>137</sup>Cs, <sup>239+240</sup>Pu и <sup>90</sup>Sr.

Расчет коэффициента Кф, определяющего отношение удельной активности радионуклидов во фракции микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров к удельной активности радионуклидов в верхнем слое почвенного покрова.

Коэффициент Кф рассчитывается по формуле:

$$K_{\phi,i} = \frac{A_{mi,\phi}}{A_{mi,n}},$$

где:

$K_{\phi,i}$  – коэффициент, определяющий отношение удельной активности  $i$ -го радионуклида во фракции микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров к удельной активности  $i$ -го радионуклида в верхнем слое почвенного покрова;

$A_{mi,\phi}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида во фракции микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров, Бк/кг;

$A_{mi,n}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в верхнем слое почвенного покрова, Бк/кг.

Коэффициент  $K_{\phi}$  определяется для каждой выделенной зоны.

В каждой выделенной зоне берется среднее значение  $K_{\phi}$ .

Расчеты представлены в таблице 3.2.5.2.

2. Расчет среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе.

Среднегодовая объемная активность радионуклидов в атмосферном воздухе рассчитывается по формуле:

$$A_{v,i} = K_{\phi i} \times A_{mi,почва} \times p_{sus},$$

где:

$A_{v,i}$  – среднегодовая объемная активность  $i$ -го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/м<sup>3</sup>;

$K_{\phi i}$  – коэффициент, определяющий отношение удельной активности  $i$ -го радионуклида во фракции микроагрегатов размером менее 10 (десяти) микрометров к удельной активности  $i$ -го радионуклида в верхнем слое почвенного покрова;

$A_{mi,почва}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в верхнем слое почвенного покрова, Бк/кг;

$p_{sus}$  – среднегодовая концентрация взвешенных частиц в атмосферном воздухе в районе обследования, кг/м<sup>3</sup>.

По материалам монографии «Комплексное радиоэкологическое обследование Семипалатинского испытательного полигона» Э.Г. Батырбеков, А.О. Айдарханов и др., а так же по сведениям КазГидромет для региона среднегодовые концентрации взвешенных веществ составляют за последние 4 года с 2019 по 2022г 0,1316 0,0918 0,0599 0,0706 мг/м<sup>3</sup>, среднее 0,0885 мг/м<sup>3</sup> или  $0,0885 \cdot 10^{-6}$  Кг/м<sup>3</sup>

**Таблица 3.2.5.2 – Расчет среднегодовой объемной активности радионуклидов в воздухе**



Место отбора проб	Фактические показатели							
	Удельная активность Бк/кг							
	$^{137}\text{Cs}$	Кфi	$^{239-240}\text{Pu}$	Кфi	$^{241}\text{Am}$	Кфi	$^{90}\text{Sr}$	Кфi
Майлыкара, т.н 1, 0-5см отсев	14	2,33	8	1,6	5,00	3,33	3,00	0,75
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	6	0	5	0	1,50	0,00	4,00	0
Майлыкара, т.н 2, 0-5см отсев	12	1,333	7	2,8	5,00	3,33	3,00	0,5
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	9	0	2,5	0	1,50	0,00	6,00	0
Майлыкара, т.н 3, 0-5см отсев	12	2	13	3,714	5,00	3,33	4,00	1
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	6	0	3,5	0	1,50	0,00	4,00	0
Среднее по столбцу	7	1,889	3,667	2,7048	1,5	3,333	4,667	0,75
Av,i – среднегодовая объемная активность i-го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/м3; Участок Майлыкара	1,1702E-06		8,78E-07		4,43E-07		3,1E-07	
qi – годовое поступление i-го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк/год;	0,00473918		0,003555		0,0018		0,00125	
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см отсев	8	0,4706	3,2	0,123	5,00	3,33	3,00	0,375
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см	17	0	26	0	1,50	0,00	8,00	0
Улкен Карашоқы, т.н 2, 0-5см отсев	26	4,3333	60	16,216	5,00	3,33	11,00	2,75

Место отбора проб	Фактические показатели							
	Удельная активность Бк/кг							
	$^{137}\text{Cs}$	Кфi	$^{239-240}\text{Pu}$	Кфi	$^{241}\text{Am}$	Кфi	$^{90}\text{Sr}$	Кфi
Улкен Карашоки, т.н 2, 0-5см	6	0	3,7	0	1,50	0,00	4,00	0
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см отсеб	27	4,5	5,6	1,4737	5,00	3,33	8,00	2
Улкен Карашоки, т.н 3, 0-5см	6	0	3,8	0	1,50	0,00	4,00	0
Среднее по столбцу	9,6667	3,101	11,167	5,938	1,5	3,33	5,333	1,7083
Av,i – среднегодовая объемная активность i-го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/м3;	2,6532E-06		5,87E-06		4,43E-07		8,06E-07	
qi – годовое поступление i-го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк/год;	0,0107453 3		0,02376 5		0,0017		0,00326	

Полученные расчетным методом значения среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе сравниваются со значениями допустимой среднегодовой объемной активности, установленными в приложении 18 Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности ГН № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022 г.

**Таблица 3.2.5.3 – Выписка из приложения 18 Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности ГН № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022г.**

№	Радионуклид	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции <2>	Дозовый коэффициент, Зв/Бк	Предел годового поступления ПГПперс, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность ДОАперс, Бк/м3
137.	Sr-90	29,1 лет	Б	2,4-08	8,3+05	3,3+02

319.	Cs-137	30,0 лет	Б	4,8-09	4,2+06	1,7+03
677.	Pu-239	2,41+04 лет	П	4,7-05	7,8+01 <1>	3,2-02 <1> 5,3-01
678.	Pu-240	6,54+03 лет	П	4,7-05	7,8+01 <1>	3,2-02 <1> 5,3-01
689.	Am-241	4,32+02 лет	П	3,9-05	5,1+02	2,1-01

По полученным результатам работ среднегодовая объемная активность радионуклидов в атмосферном воздухе существенно ниже нормативных значений.

### 3.2.6. Обследование радиационного состояния растительного мира

Обследование радиационного состояния растительного мира выполняется для оценки степени радиоактивного загрязнения растительного покрова района обследования. Степень радиоактивного загрязнения растительного покрова определяется по удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$  в пробах растений.

Определение удельной активности радионуклидов в растениях на участках обследований выполнялась экспериментальным методом. Для определения удельной активности радионуклидов в растениях экспериментальным методом производился отбор проб растений. Для определения удельной активности радионуклидов в растениях использовался экспериментальный метод. Отбор растений производился на каждом из объектов с земельного участка, площадью 5-6 квадратных метров в зависимости от плотности произрастания и продуктивности растений. Масса пробы растений составляла 3-5 кг. Отобранные пробы растений представляли из себя смешанные образцы. Надземная часть травянистых растений срезалась высоте до 3 (трех) сантиметров над поверхностью почвы. В основной массе это ковыль (*Stipa capillata*, *S. sareptana*, *S. lessingiana*), типчак (*Festuca valesiaca*). Проба промывалась, высушивалась, озолялась для проведения гамма-спектрометрических и радиохимических исследований. Результат исследований представлялся с учетом озоления пробы на зеленую массу с учетом

При этом отмечается, что в пределах земельных отводов на всех участках в настоящее время сельскохозяйственной деятельностью не занимаются и не планируются такие работы.

Пробы растений представляют собой смешанные образцы растений, составляющие основу кормового рациона сельскохозяйственных животных в районе обследования.

В таблице 3.2.6.1 представлена активность различных радионуклидов в зеленой массе растений и в почве на тех же точках.

**Таблица 3.2.6.1 - Содержание радионуклидов в зеленой массе растений**

Место отбора проб	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг										
	$^{226}\text{Ra}$	Пог-ть %	$^{232}\text{Th}$	Пог-ть %	$^{40}\text{K}$	Пог-ть %	$^{137}\text{Cs}$	Пог-ть %	$^{241}\text{Am}$	$^{239+240}\text{Pu}$	$^{90}\text{Sr}$

Майлыкара, т.н 1, 0-5см	35	16	25	18	480	14	6	36	<1.5	<0.5	4
Майлыкара, Трава Тн 1	7	14	6	14	145	14	4	14	<2		<3
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см	28	17	24	15	76	14	17	19	<1.5	26	8
Улкен Карашоқы, Трава Тн 1	5	15	5	14	550	14	3	22	<2		<3

Других природных и техногенных радионуклидов не обнаружено (ниже уровня обнаружения аппаратуры).

В зеленой массе растений, по результатам исследований, обнаружен бериллий-7. В почве этот радионуклид не обнаружен. Он имеет очень короткий период полураспада – 53,3 суток. В почве не накапливается, иногда обнаруживается в воздухе (пыли). Бериллий является биогенным элементом и активно накапливается в зеленой массе растений. Содержание цезия 137, если рассматривать зеленую массу растений как продукт питания, существенно ниже действующих нормативов и не представляет опасности для персонала. По результатам работ установлено, что содержание техногенных радионуклидов в растительности, произрастающей на участках Майлыкара, Улкен Карашоқы не представляет опасности, если возникнет необходимость использовать ее для выпаса скота. То же касается и природных радионуклидов. По материалам ИРБ НЯЦ РК (Поливкина Е.Н. «Радиационное состояние растительного мира СИП»). В результате проведенного обследования установлено, что, в целом, радиационное состояние растительного мира на большей части условно «фоновой» территории Семипалатинского испытательного полигона, в том числе в районе бывших испытательных площадок (за их границами), с точки зрения содержания радионуклидов  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , не представляет опасности при ее использовании в сельскохозяйственной деятельности, в частности для выпаса скота или в качестве сенокосных угодий.

### 3.2.7. Обследование радиационного состояния животного мира

В соответствии с «Методикой» обследование радиационного состояния животного мира выполняется для оценки степени радиоактивного загрязнения объектов любительской и промысловой охоты (рыболовства) в районе обследования. Объекты рыболовства в районе отсутствуют. Несмотря на то обстоятельство, что на объектах обследования **не предусматривается проведение любительской и промысловой охоты**, сотрудники предприятия при вахтовой системе организации могут нарушить запрет. В связи с вышеизложенным определение удельной активности техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия в мясе диких животных, выполняется расчетным методом.

Степень радиоактивного загрязнения животного мира определяется расчетным методом. Расчетный метод применяется в случае, когда на обследуемом земельном участке отбор проб мяса диких животных, дикой птицы и рыбы экспериментальным методом не представляется возможным.

В процессе полевых работ на участках были отобраны пробы

экскрементов животных. Результаты лабораторных исследований представлены в таблице 3.2.7.1.

**Таблица 3.2.7.1 - Результаты радиологических испытаний**

Наименование	Фактические показатели. Удельная активность Бк/кг							
	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>239-240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>90</sup> Sr	<sup>60</sup> Co
Майлыкара, т.н 1	13	16	88	<3	<6	<6	<2	<6
Майлыкара, т.н 2	21	18	91	<6	<5	<5	<2	<6
Майлыкара, т.н 3	14	17	76	<5	<9	<9	<2	<6
<b>Среднее по участку</b>	16	17	85	<6	<9	<9	<2	<6
Улкен Карашоки т.н.1	23	22	101	<7	<5	<5	<2	<6
Улкен Карашоки т.н.1	25	15	78	<6	<5	<5	<2	<6
Улкен Карашоки т.н.1	22	19	91	<6	<6	<6	<2	<6
<b>Среднее по участку</b>	23	19	90	<7	<6	<6	<2	<6

Для определения удельной активности радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в мясе диких животных расчетным методом на участке обследования проводится отбор проб фекалий диких животных.

Отбор проб фекалий диких животных производится в количестве не менее 3 (трех) проб в каждой выделенной зоне. Расчет удельной активности радионуклидов мясе диких животных проводится по формуле:

$$A_{mi,prod} = V_{корм} \times A_{mi,корм} \times K_{ni,корм},$$

где:

$V_{корм}$  – суточное потребление корма, кг/сутки;

$A_{mi,корм}$  – удельная активность i-го радионуклида в корме, Бк/кг. За удельную активность радионуклидов в корме принимается удельная активность радионуклидов в фекалиях;

$K_{ni,корм}$  – коэффициент перехода i-го радионуклида из корма на 1 (один) килограмм (литр) продукции.

2. Коэффициенты перехода ( $K_{ni,корм}$ ) радионуклидов с кормом в мясо диких животных (сельскохозяйственную продукцию) рассчитываются по формуле:



$$K_{ni, \text{корм}} = \frac{A_{mi, \text{прод}}}{A_{i, \text{корм}}},$$

где:

$K_{ni, \text{корм}}$  – коэффициент перехода  $i$ -го радионуклида с кормом в ткани животных;

$A_{mi, \text{прод}}$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в мясе диких животных, Бк/кг;

$A_{i, \text{корм}}$  – среднесуточное поступление  $i$ -го радионуклида с кормом, Бк/сутки

В работе «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего Семипалатинского испытательного полигона в безопасное состояние. Том 2 / Н.А. Назарбаев, В.С. Школьник, Э.Г. Батырбеков и др. проведены исследования по определению перехода радионуклидов в продукцию животноводства. При проведении исследований, в том числе выполнены работы по расчету коэффициентов перехода содержания радионуклидов в мясо животных из корма (таблица 3.2.7.2).

**Таблица 3.2.7.2 - Принятые коэффициенты перехода для расчета содержания радионуклидов в продукции  $K_p$  из корма на 1 кг(л) продукции**

Наименование	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{241}\text{Am}$	$^{239-240}\text{Pu}$
Крупный рогатый скот, конина	$3,0 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$6,0 \times 10^{-5}$
Сайгак, баранина, косуля	$7,8 \times 10^{-2}$	$1,8 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$8,6 \times 10^{-5}$
Коровье молоко	$4,6 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$4,2 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-5}$

По материалам того же издания среднесуточное потребление корма для мелкого рогатого скота составляет 1,2 кг/сут.

Результаты расчета, выполненные в соответствии с Приложением 4 к «Методике по проведению комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия» представлены в таблице 3.2.7.3.

**Таблица 3.2.7.3 - Содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе диких животных**

Наименование	Удельная активность Бк/кг	Норма НД Бк/кг	Удельная активность Бк/кг	Норма НД Бк/кг
	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
Майлыкара	<0,516	200	<0,0004	50
Улкен Карашоки	<0,655	200	<0,0004	50

Прим НД на продукцию – «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности» от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71.

Большой объем исследований по радиологическому состоянию выполнен в ИРБ НЯЦ РК. По материалам работы «РАДИАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА» (Паницкий А. В., Базарбаева А. Б., Байгазы С. А., Субботина Л. Ф., Александрович И. А.) ,начиная с 2015 г. на территории СИП проводились исследования радиоэкологического состояния отдельных представителей фауны. Производился отлов некоторых видов диких животных, в том числе птиц и рыб для определения содержания в их организме (тканях и органах) радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$  и  $^3\text{H}$ . Также производилось определение содержания этих радионуклидов в компонентах природной среды мест обитания отловленных животных. Проведенные исследования показали, что содержание радионуклидов в организме диких животных, обитающих на различных участках СИП различно. В экосистемах, сопряженных с радиоактивными водотоками основным радионуклидом, вносящим, вклад в загрязнение животных является  $^{137}\text{Cs}$  и  $^3\text{H}$ . При этом переход радионуклидов в организм животных зависит от исходных уровней содержания радионуклидов в компонентах среды обитания, размеров участков загрязнения, форм нахождения радионуклидов в почве и поведенческих особенностей животных. При определенных условиях животные могут вносить существенный вклад в перераспределение радионуклидов в природной среде. Высокие значения удельных активностей радионуклидов в организме диких животных отмечаются при условии их непосредственного проживания на локальных участках загрязнения. При удалении от участков загрязнения на расстояние, превышающее радиус активности животных, высоких значений удельной активности радионуклидов в организме животных не фиксируется.

На территориях СИП, на которых непосредственно не проводились испытания определение содержания радионуклидов в организме животных проведено расчетным методом, который основан на измерениях рациона животных и его фекалий, т.е. без отлова животного. Авторами работы оценка проведена для копытных животных лося, сайгака и косули. В результате установлено, что на территории СИП, на которой не проводились испытания ядерного оружия, превышения допустимых значений удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе диких животных не ожидается. Ожидаемые максимальные значения удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе диких животных в 1,7 раз (для обоих радионуклидов) меньше допустимых уровней содержания этих радионуклидов в мясе диких животных согласно Гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

### **3.2.8. Дешифрирование космических снимков района месторождений Улкен Карашоки и Майлыкара**

Одним из этапов работ, выполняемых с целью обнаружения источников радиоактивного загрязнения окружающей среды, является дешифрирование космических снимков района обследования, на которых выбираются объекты для дополнительного обследования.

В соответствии с «Методикой по проведению комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились

испытания ядерного оружия» от 08.04.2022 №129 (в дальнейшем «Методикой») все работы проводились поэтапно.

На первом этапе комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия, производится выбор точек отбора проб объектов окружающей среды – почвенный покров, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир.

Для детального изучения местности, выбора точек контроля и изучения техногенной нагрузки участков Майлыкара, Улкен Карашоки, расположенных на землях семипалатинского испытательного полигона (в дальнейшем СИП) в границах земельного отвода, осуществлялось дешифрирование (получение информации об объектах местности) космических снимков. Наиболее информационными и удобными для работы являются снимки в качестве 0,6-1,5 метров на пиксель.

Такое качество обеспечивает, но не по всем участкам земной поверхности «EarthExplorer от USGS», «SAS-planet.ru», «LandViewer от EOS», «Google Earth Pro», «Yandex.kz/maps» и ряд других сайтов.

Эти материалы (космические (спутниковые) снимки) - данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выполненные и представленные различными информационными системами и представленные в виде визуальных изображений - позволяют работать с любыми территориями, независимо от ее удаленности и труднодоступности. Для космических снимков важен не столько масштаб, сколько пространственное разрешение, т.е. размер на местности самой малой детали, воспроизведенной на снимке. Снимки для удобства в использовании можно скачивать (например, ПО SAS.планета), согласно номенклатуре карт 1:25000 и 1:50000, с максимально доступным разрешением.

Наиболее сложным и ответственным этапом в дешифрировании снимков является выделение объектов. В случае с техногенными объектами главным дешифровочным признаком является геометрическая форма объекта. Процесс дешифрирования космических снимков включает:

- выбор и обработку космического снимка высокого разрешения;
- поиск объектов по дешифровочным признакам (форма объекта, размер, цвет,
- тень, тон, структура изображения) и выделение контуров объектов;
- определение координат объекта;
- описание объекта (примерные размеры, форма).

По результатам дешифрирования составляется каталог: схема расположения объекта на космическом снимке, номер объекта по схеме, географические координаты и ориентировочные характеристики объекта. В дальнейшем осуществляется визуальная оценка выявленных объектов на местности, также составляется каталог: номер объекта на схеме дешифрирования, фотография объекта, географические координаты и описание объекта.

При дешифрировании снимков намечались точки отбора проб почвы, растительности, поверхностных вод, точки располагаются по сети, обеспечивающей равномерное распределение точек контроля по территории участка. По результатам дешифрирования были отмечены точки отбора, исходя из требований методики.

Площадь участка Майлыкара 3,6382 кв. км, Улкен Карашоки -4,7628 кв.км.

### 3.2.8.1. Участок Улкен Карашоки



**Рисунок 3.2.8.1.1 - Космический снимок в программе Google Earth Pro с точками отбора проб на участке Улкен Карашоки**

С целью выявления техногенных объектов, оставшихся со времен проведения ядерных испытаний и представляющих радиационную опасность, было выполнено дешифрирование космических снимков территории месторождения Улкен Карашоки.

Территория месторождения Улкен Карашоки представляет собой участок площадью 4,7628 кв.км, рельеф площади представляет собой мелкосопочную равнину с максимальными понижениями рельефа в юго-западном направлении.

Анализируя космоснимки, можно увидеть, что в основном техногенные нарушения природного ландшафта представлены вырытыми канавами и траншеями, которые являются результатами геологоразведочных работ, не связанных с деятельностью испытательного полигона. Также вблизи канав и траншей наблюдается скопления извлеченного грунта.

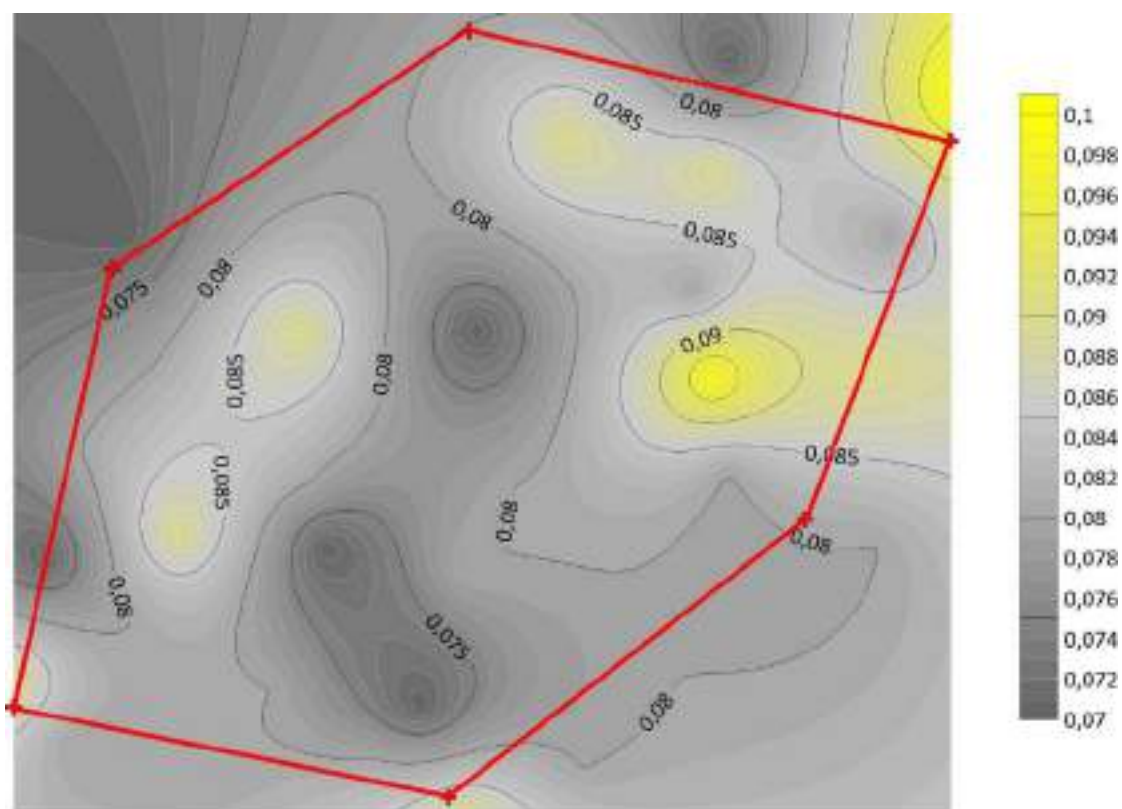
На месторождении обнаружены поверхностный водоисточник и гидрогеологическая скважина, из которых были отобраны пробы воды для дальнейшего исследования на присутствие техногенных радионуклидов в воде.

Также изучая космоснимки, в юго-западной части месторождения отчетливо разглядываются места сбора талых вод. В данной части месторождения отмечается естественное максимальное понижение рельефа, в связи с чем, образуются места сбора талых вод, которые в последующем испаряются и высыхают.



Техногенных объектов, оставшихся со времен проведения ядерных испытаний, на месторождении не обнаружено.

С целью оценки радиационной обстановки и поиска потенциальных радиационно-опасных объектов выполнена пешеходная гамма-съемка. Измерение мощности амбиентной эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения проводилось дозиметрами ДКС-АТ121.. При измерении мощности дозы и дозы кратковременно действующего излучения (одиночный всплеск длительностью не менее 30мс или серия всплесков) прибор выдает информацию о среднем и максимальном значениях мощности дозы за время кратковременного действия излучения, а также данные о длительности воздействия.



Участок Улкен Карашоқы. Мощность дозы мкЗ/час

**Рисунок 3.2.8.1.2 – Карта-схема распределения мощности дозы гамма-излучения на участке Улкен Карашоқы**

Для получения достоверных результатов измерений (в особенности соизмеримых с естественным гамма-фоном) измерения проводились до получения погрешности измерения менее 20%. При увеличении времени измерения на точке наблюдения, уменьшаться погрешность измерений за счет автоматического суммирования показаний прибора за исследуемый интервал. Поэтому время измерения на каждом пикете наблюдения составляло 50-70 секунд, для получения значений которые принято считать статистически достоверными значениями. При этом при движении между точками наблюдения, включен режим «Поиск», на случай выявления небольших аномалий, находящихся между фиксированными точками наблюдения. Распределение

площадей загрязнения по величине МЭД были получены на основе интерполирования данных при построении карты-схемы в программе "Surfer 7.04"). Измерения выполнялись по профилям, с расстояниями между профилями 20м и точками измерений 20-50м. Учитывая то обстоятельство, что радиационный фон (мощность амбиентной эквивалентной дозы) на территории участков обусловлен, в основном, присутствием в горных породах радиоактивных изотопов U, Ra, Th и калия -40. Гамма-излучение над горными породами и почвами за счет их изотопов (и продуктов их распада) колеблется обычно от 0,07 до 0,15мкЗв/ч, составляя в среднем 0,08-0,09 мкЗв/ч для обследованного участка. Можно сделать вывод, что превышений над фоновыми показателями не выявлено. По результатам исследований построена карта-схема распределения мощности дозы. Эффективная доза внешнего излучения, обусловленная всеми природными радионуклидами, для сотрудников, которые будут находиться на территории участка, не превысит 0,3 мЗв/год.

В результате дешифрирования космоснимков можно сделать вывод об отсутствии на месторождении Улкен Карашоки потенциальных радиационно-опасных объектов, представляющих опасность для населения, по результатам замеров мощности амбиентной эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения, можно отметить, что радиоактивно-загрязненных участков на месторождении не выявлено. Значения мощности эквивалентной дозы на участке соответствует фоновым значениям. Карта-схема распределения мощности дозы гамма-излучения на месторождении представлена на рисунке 3.2.8.1.2.

### **3.2.8.2. Участок Майлыкара**

С целью выявления техногенных объектов, оставшихся со времен проведения ядерных испытаний и представляющих радиационную опасность, было выполнено дешифрирование космических снимков территории месторождения Майлыкара.

Территория месторождения Майлыкара представляет собой холмистую равнину с максимальными понижениями рельефа к северу и к северо-востоку месторождения. Участок занимает территорию площадью 3,6382 кв.км.

Изучая космоснимки, мы видим, что в основном техногенные нарушения природного ландшафта представлены вырытыми канавами и траншеями, которые являются результатами геологоразведочных работ. Канавы и траншеи идут параллельно друг другу, вблизи них наблюдается скопления извлеченного грунта. Данные техногенные нарушения никак не связаны с деятельностью Семипалатинского испытательного полигона, так как появились уже после его закрытия.



**Рисунок 3.2.8.2.1 - Космический снимок в программе Google Earth Pro с точками отбора проб на участке Майлыкара**

На месторождении обнаружены поверхностный водоисточник и гидрогеологическая скважина, из которых были отобраны пробы воды для дальнейшего исследования на присутствие техногенных радионуклидов в воде.

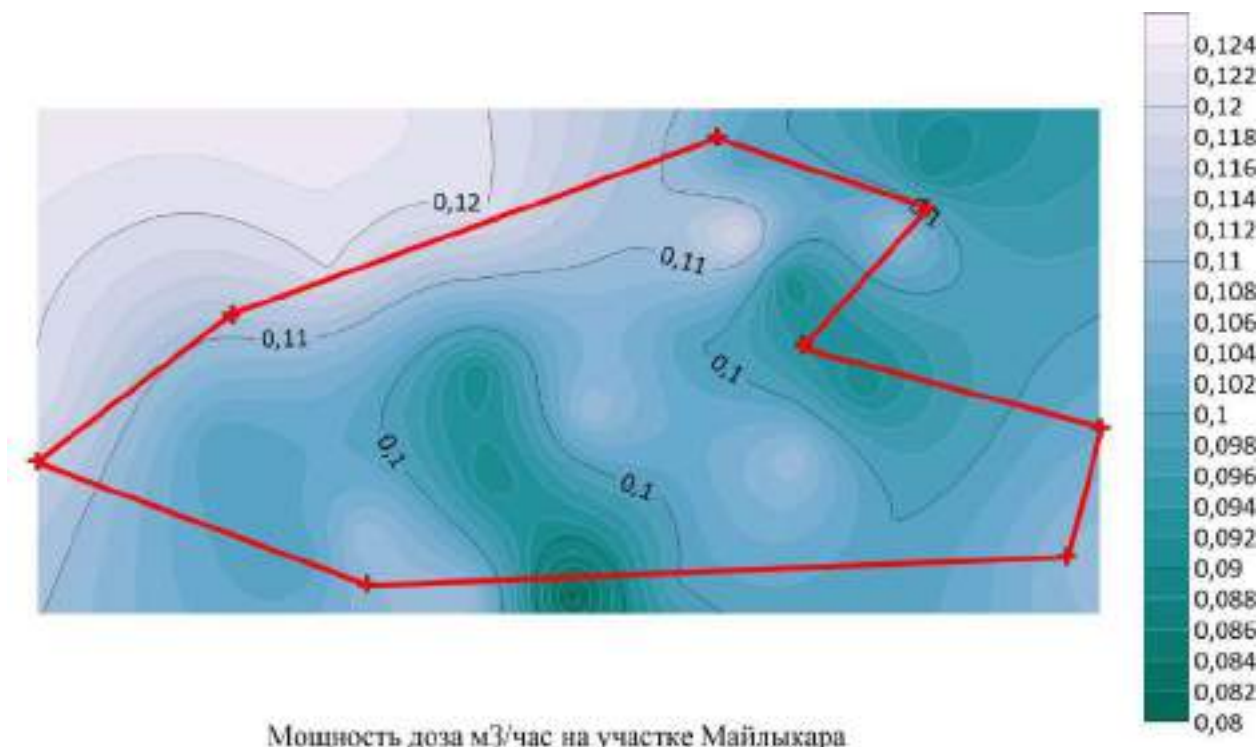
Техногенных объектов, оставшихся со времен проведения ядерных испытаний, на месторождении не обнаружено.

С целью оценки радиационной обстановки и поиска потенциальных радиационно-опасных объектов выполнена пешеходная гамма-съемка. Измерение мощности AMBIENTной эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения проводилось дозиметрами ДКС-АТ121.

Измерения выполнялись по профилям, с расстояниями между профилями 20м и точками измерений 20-50м. При движении между точками наблюдения, включен режим «Поиск», на случай выявления небольших аномалий, находящихся между фиксированными точками наблюдения. Распределение площадей загрязнения по величине МЭД были получены на основе интерполирования данных при построении карты-схемы в программе "Surfer 7.04"). Учитывая то обстоятельство, что радиационный фон (мощность AMBIENTной эквивалентной дозы) на территории участков обусловлен, в основном, присутствием в горных породах радиоактивных изотопов U, Ra, Th и <sup>40</sup>, гамма-излучение над горными породами и почвами за счет их изотопов (и продуктов их распада) колеблется обычно от 0,07 до 0,15мкЗв/ч, составляя в среднем 0,08-0,09 мкЗв/ч для обследованного участка. По результатам гамма – съемки можно сделать вывод, что превышений над фоновыми показателями не выявлено. Построена карта-схема распределения мощности дозы, составленная по результатам исследований (Рисунок 3.2.8.2.2). Эффективная доза внешнего излучения, обусловленная всеми природными радионуклидами, для сотрудников, которые будут находиться на территории участка, не превысит 0,3 мЗв/год.

В результате дешифрирования космоснимков и результатов гамма-

съемки, можно сделать вывод об отсутствии на месторождении Майлыкара потенциальных радиационно-опасных объектов, представляющих опасность для населения.



**Рисунок 3.2.8.2.2 – Карта-схема распределения мощности дозы гамма-излучения на участке Майлыкара**

По результатам гамма-съемки и дешифрирования космических снимков на участках Улкен Карашоки и Майлыкара не выявлены объекты для дополнительного обследования.

## 4. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

### 4.1. Оценка состояния атмосферного воздуха

Качество атмосферного воздуха определялось с помощью газового анализатора ГАНК-4. При наблюдениях также фиксировались метеорологические параметры: температура, скорость и направление ветра, атмосферное давление, влажность, с помощью измерителя параметров микроклимата «Метеоскоп». При наблюдениях в атмосферном воздухе фиксировалось содержание следующих загрязняющих веществ: пыль неорганическая, оксид углерода, диоксид азота и диоксид серы.

Определение качества атмосферного воздуха проводилось согласно:

- СТ РК 2.302-2014 «Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в промышленных выбросах газоанализатором»;
- «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» РД 52.04.186-89;
- МВИ № 02-37-2012 «Определение массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах с применением газоанализатора ГАНК-4».

В связи с тем, что исследуемая территория относится к землям запаса и длительное время была исключена из хозяйственного оборота, а также то, что территория значительно удалена от промышленных центров и больших городов, основное влияние на качество атмосферного воздуха оказывают природно-климатические параметры.

На исследуемых участках были проведены замеры в 6 точках наблюдения по 4 компонентам, по 3 точки наблюдения на каждом месторождении. Замеры проводились при следующих атмосферных условиях:

- Скорость ветра – 2 -3,7 м/сек;
- Влажность воздуха – 50-65%;
- Атмосферное давление – 748-750 мм рт.ст.;
- Температура – 22-24°C.

Протокол замеров представлен в приложениях.

Оценка качества атмосферного воздуха на участке произведена по Постановлению Правительства РК № 327 от 13.08.2021 г. «Критерии оценки экологической обстановки территории».

Оценка загрязнения атмосферного воздуха производится по максимально-разовым концентрациям.

Кратность превышения (К) рассчитывается по формуле:

$$K = C_{95} / \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$$

где:

К - кратность превышения;

С<sub>95</sub> - значение в 95 % случаев будет на уровне или ниже расчетной концентрации;

ПДК<sub>м.р.</sub> - максимально-разовая предельно-допустимая концентрация

Степень загрязнения воздуха веществами разных классов опасности (К<sub>Зкл</sub>) определяется "приведением" их концентраций, нормированных по ПДК, к концентрациям веществ 3-го класса опасности согласно формуле:

$$K_{\text{Зкл}} = K_j n$$

где:



$n$  - коэффициент изоэффективности;

$j$  - класс опасности ( $n = 2,3$  для  $j = 1$ ;  $n = 1,3$  для  $j = 2$ ;  $n = 0,87$  для  $j = 4$ ). (При величинах, нормированных по ПДК концентраций выше 2,5 для 1-го класса, выше 5 для 2-го класса, выше 8 для 3-го класса и выше 11 для 4-го класса, "приведение" к 3-му классу осуществляется путем умножения значений нормированных по ПДК концентраций соответственно на 3,2; 1,6; 1 и 0,7).

При загрязнении атмосферного воздуха веществами, относящимися к разным классам опасности, производится расчет комплексного показателя  $P$ .

Расчет комплексного показателя  $P$  проводится по формуле:

$$P = \sqrt{\sum (K^2j)}$$

где:

$\sqrt{\sum (K^2j)}$  - корень квадратный из суммы квадратов нормированных по ПДК концентраций, приведенных к таковым концентрациям веществ 3-го класса;

$j$  - номер вещества.

**Таблица 4.1.1 - Комплексный показатель для оценки среднегодового загрязнения атмосферного воздуха по комплексному показателю**

Р для количества веществ	Параметр		Относительно удовлетворительная ситуация
	экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	
1 вещество	более 16	8-16	1
2-4 вещества	более 32	16-32	2
5-9 веществ	более 48	32-48	3
10-16 веществ	более 64	48-64	4
16-25 веществ	более 80	64-80	5

**Таблица 4.1.2 - Расчет комплексного показателя  $P$  атмосферного воздуха участка Улкен Карашоки**

Участок	№ т.н.	Пыль неорганическая	Диоксид серы	Диоксид азота	Оксид углерода	Комплексный показатель $P$
		Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	
	ПДК	0,3	0,5	0,2	5,0	
	Класс опасности	3	3	2	4	
	$n$	1	1	1,3	0,87	
Улкен Карашоки	Т.н. 4 49°59'28.05"C 77°55'36.37"B	0,03	0,02	0,005	0,6	1,30551
	Т.н. 5 49°59'45.81"C 77°55'25.68"B	0,03	0,01	0,007	1,5	1,30541
	Т.н. 6 50°0'44.14"C	0,03	0,01	0,006	1,0	0,87061

	77°55'45.63"B				
--	---------------	--	--	--	--

**Таблица 4.1.3 - Расчет комплексного показателя Р атмосферного воздуха участка Майлыкара**

Участок	№ т.н.	Пыль неорганическая	Диоксид серы	Диоксид азота	Оксид углерода	Комплексный показатель Р
		Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	Доля ПДК (К)	
	ПДК	0,3	0,5	0,2	5,0	
	Класс опасности	3	3	2	4	
	n	1	1	1,3	0,87	
Майлыкара	Т.н. 7 50°9'58.52"C 77°56'55.73"B	0,04	0,01	0,007	0,7	0,61046
	Т.н. 8 50°10'28.10"C 77°56'19.19"B	0,03	0,01	0,005	0,6	0,523
	Т.н. 9 50°10'19.51"C 77°56'18.31"B	0,05	0,01	0,006	1,2	1,04527

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ приняты согласно «Гигиеническим нормативам к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 02.08.2023 г. № ҚР ДСМ-70.

Из приведенных расчетов видно, что для всех точек значение комплексного индекса меньше 2. Количество веществ, принятых для оценки качества воздуха территории – 4. Согласно таблице 4.1.1, при значении комплексного показателя индекса загрязнения меньше 2 – на обследуемых участках относительно удовлетворительная ситуация с качеством атмосферного воздуха.

## 4.2. Оценка состояния водных ресурсов

В процессе обследования месторождений из подземных и поверхностных водоисточников было отобрано 4 пробы воды на сокращенный химический анализ. Из них: 1 проба подземных вод и 1 проба поверхностных вод на каждом месторождении. Результаты химического анализа воды представлены в таблице 4.2.1.

ПДК содержания загрязняющих веществ в воде приняты по «Гигиеническим нормативам показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», утвержденным Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138.

**Таблица 4.2.1– Результаты сокращенного химического анализа подземных и поверхностных вод участка Улкен Карашоки**

№	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Класс опасности вещества	Содержание компонента	ПДК
<b>Подземные воды участка Улкен Карашоки</b>					
1	рН	ед. рН	-	7,6	6-9
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	-	3044	1000
3	Общая жёсткость	°Ж	-	13,0	7
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	4	370	350,0
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	4	1441	500,0
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	256	-
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	<1,8	-
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	-	164	-
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	-	57,6	-
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	3	16,1	45
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	2	663	200
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-	77,8	-
<b>Поверхностные воды участка Улкен Карашоки</b>					
1	рН	ед. рН	-	7,1	6-9
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	-	1450	1000
3	Общая жёсткость	°Ж	-	2,70	7
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	4	168	350,0
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	4	711	500,0
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	97,6	-
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	<1,8	-
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	-	46,0	-
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	-	4,80	-
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	3	2,84	45
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	2	373	200
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-	46,8	-

**Таблица 4.2.2– Результаты сокращенного химического анализа подземных и поверхностных вод участка Майлыкара**

№	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Класс опасности вещества	Содержание компонента	ПДК
<b>Подземные воды участка Майлыкара</b>					
1	рН	ед. рН	-	7,9	6-9
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	-	1039	1000
3	Общая жёсткость	°Ж	-	3,40	7
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	4	134	350,0
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	4	480	500,0
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	85,4	-
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	12,0	-
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	-	40,0	-
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	-	16,8	-

№	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Класс опасности вещества	Содержание компонента	ПДК
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	3	6,57	45
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	2	252	200
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-	26,3	-
<b>Поверхностные воды участка Майлыкара</b>					
1	рН	ед. рН	-	7,9	6-9
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	-	4124	1000
3	Общая жёсткость	°Ж	-	3,70	7
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	4	2016	350,0
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	4	480	500,0
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	97,6	-
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	-	12,0	-
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	-	36,0	-
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	-	22,8	-
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	3	5,20	45
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	2	1324	200
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-	142	-

Согласно результатам сокращенного химического анализа поверхностных и подземных вод, можно сделать следующие выводы:

- Вода не имеет запаха, цвета и осадка;
- В воде присутствует большое количество натрия;
- Минерализация вод высокая (воды соленые);
- Жесткость воды в пределах нормы;
- рН колеблется в пределах 7,1 – 7,9 (от нейтральных до слабощелочных вод);

Оценка качества поверхностных вод исследуемых участков произведена по Постановлению Правительства РК № 327 от 13.08.2021 г. «Критерии оценки экологической обстановки территории» (приложение 8).

**Таблица 4.2.3 - Показатели для оценки степени химического загрязнения поверхностных вод**

№ п/п	Показатель	Параметр		Относительно удовлетворительная ситуация
		экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	
1	2	3	4	5
<b>Основные показатели</b>				
1	Химические вещества, ПДК 1- 2 класс опасности	Более 10	5 - 10	<5
	3 - 4 класс опасности	Более 100	50 - 100	<50
2	ПХЗ(10)			
	1 - 2 класс опасности	Более 80	35 - 80	<35
	3-4 класс опасности	Более 500	100 - 500	<100

№ п/п	Показатель	Параметр		Относительно удовлетворительная ситуация
		экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	
1	2	3	4	5
Дополнительные показатели				
3	Запахи, привкусы, баллы	Более 4	3-4	<3
4	Плавающие примеси: нефть и нефтепродукты	Пленка темной окраски, занимающая 2/3 обозримой площади	Яркие полосы или тусклая окраска пятен	отсутствие
5	Реакция среды, pH	5,0 - 5,6	5,7 - 6,5	>6,5
6	Химическое потребление кислорода ХПК (антропогенная составляющая к фону), мг/дм <sup>3</sup>	20 - 30	10 - 20	<10
7	Растворенный кислород, процентов насыщения	10 - 20	20 - 50	>50
8	Биогенные вещества:			
9	Нитриты (NO <sub>2</sub> ), ПДК	Более 10	10 - 5	5 - 1
10	Нитраты (NO <sub>3</sub> ), ПДК	Более 20	20 - 10	10 - 1
11	Соли аммония (NH <sub>4</sub> ), ПДК	Более 10	10 - 5	5 - 1
12	Фосфаты (PO <sub>4</sub> ) мг/дм <sup>3</sup>	Более 0,6	0,6 - 0,3	0,3 - 0,5
13	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup> (превышение регионального уровня)	3 - 5	2 - 3	Региональный уровень
14	КДА (коэффициент донной аккумуляции)	более n.104	n.103-n.104	n.10
15	Кн (коэффициент накопления в гидробионтах)	более n.105	n104-n.105	n.104

Исходя из выше приведенной таблицы, можно сделать следующие выводы: по всем показателям, определяемым методом сокращенного химического анализа, поверхностные воды исследуемых участков относятся к относительно удовлетворительной степени загрязнения, кроме показателей по натрию. Содержание натрия в поверхностных источниках исследуемых участков находится в пределах 1-8 ПДК, что согласно таблице соответствует чрезвычайной экологической ситуации.

Таким образом, поверхностные и подземные воды на исследуемых участках не пригодны для питьевого, рыбохозяйственного и технического использования. При дальнейшем использовании участков для добычи полезных



ископаемых необходимо предусмотреть водоснабжение на питьевые и технические нужды привозной водой.

### 4.3. Оценка состояния почвенного покрова

При обследовании месторождений были отобраны пробы почвы в 8 точках наблюдения с глубины 0-5 см, по 4 точки на каждом месторождении. А также на содержание нефтепродуктов были отобраны пробы почвы в 2-х точках с глубины 0-5 см, по одной точке на каждом месторождении.

Почвенные пробы были отобраны пробы для исследования методом рентгенофлуоресцентного анализа, по результатам которого оценивалось химическое загрязнение почв (Таблицы 4.3.1-4.3.2), а также содержание нефтепродуктов в почве (Таблица 4.3.1.2).

Предельно допустимые концентрации, регламентированные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-32 от 21.04.2021 г. «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности среды обитания», есть только для подвижных и водорастворимых форм содержания химических веществ в почве, а по результатам рентгенофлуоресцентного анализа в почвах определялось валовое содержание химических веществ. В связи с этим, качество почв оценивалось путем сравнения полученных результатов с предельно допустимыми концентрациями химических веществ валового содержания, представленными в РНД 03.1.0.3.01-96 «Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства».

**Таблица 4.3.1 – Результаты рентгенофлуоресцентного анализа почв участка Майлыкара**

№ п/п	Точка наблюдения	Кобальт	Никель	Медь	Цинк	Мышьяк	Стронций	Свинец	Хром	Ванадий	Диоксид титана	Оксид марганца	Оксид железа
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
		ПДК, мг/кг*											
		-	35,0	23,0	110,0	2,0	-	32,0	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	уч. Майлыкара Т.н. 1	12	32	57	88	<30	234	<30	94	152	0,676 8	1493	6,392
2	уч. Майлыкара Т.н. 2	14	22	52	78	<30	245	<30	77	92	0,555 6	1189	5,133
3	уч. Майлыкара Т.н. 3	19	45	62	97	<30	250	<30	101	131	0,608 3	1274	6,653
4	уч. Майлыкара Т.н. 4	19	40	59	88	<30	206	<30	132	110	0,615 2	1355	6,660

**Таблица 4.3.2 – Результаты рентгенофлуоресцентного анализа почв участка Улкен Карашоки**

№ п/п	Точка наблюдения	Кобальт	Никель	Медь	Цинк	Мышьяк	Стронций	Свинец	Хром	Ванадий	Диоксид титана	Оксид марганца	Оксид железа
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
		ПДК, мг/кг*											
		-	35,0	23,0	110,0	2,0	-	32,0	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	уч. Улкен Карашоки Т.н. 1	11	28	46	66	<30	239	<30	82	85	0,591 5	1557	4,711
2	уч. Улкен Карашоки Т.н. 2	<10	30	41	57	<30	248	<30	82	92	0,647 3	1787	4,494
3	уч. Улкен Карашоки Т.н. 3	26	33	53	81	<30	363	<30	99	124	0,667 8	1710	5,693
4	уч. Улкен Карашоки Т.н. 4	13	26	51	69	<30	275	<30	88	91	0,624 6	1637	4,867

Химическое загрязнение почв оценивается согласно Постановлению Правительства РК № 327 от 13.08.2021 г. «Критерии оценки экологической обстановки территории» (приложение 13). Для оценки химического загрязнения почв приняты те вещества, по которым есть предельно-допустимые концентрации (согласно ГН № ҚР ДСМ-32 от 21.04.2021 г.), а также не приняты вещества, по которым значения не превышают нижние пределы измерения аппаратуры.

**Таблица 4.3.3 – Показатели оценки химического загрязнения почв**

№ п/п	Показатель (концентрации даны в мг/дм3)	Параметр		Относительно удовлетворительная ситуации
		экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	
1	2	3	4	5
10	Превышение ПДК химических веществ:			
	1-го класс опасности (включая бенз(а)пирен, диоксины);	Более 3	3 - 2	До 2
	2-го класса опасности;	Более 10	10 - 5	До 5
	3-го класса опасности (включая нефть и нефтепродукты)	Более 25	25 - 10	До 10

По результатам химического анализа почв исследуемых месторождений можно сделать следующие выводы:

- По содержанию меди в почвах исследуемых месторождений наблюдается превышение в пределах 2-3 ПДК, что характеризуется относительно удовлетворительной ситуацией;
- По содержанию никеля в почвах участка Майлыкара т.н. 3 и т.н. 4 наблюдается превышение в пределах 1,3 ПДК, что характеризуется относительно удовлетворительной ситуацией;
- Содержание цинка в почвах находится в концентрациях, не превышающих ПДК;
- Содержание мышьяка и свинца в почвах ниже уровня предела обнаружения, а также по остальным веществам оценить загрязнение почвы невозможно в связи с отсутствием утвержденных предельно-допустимых концентраций.

#### 4.3.1. Содержание нефтепродуктов в почве

На содержание нефтепродуктов были отобраны пробы почвы в 2-х точках с глубины 0-5 см, по одной точке на каждом месторождении.

**Таблица 4.3.1.1 - Критерии оценки загрязнения почв нефтепродуктами**

Содержание мг/кг	Категория опасности
до 50	допустимое
50 - 100	умеренно-опасное
100 - 1000	опасное
> 1000	чрезвычайно-опасное

Результаты исследования почв на содержание нефтепродуктов представлены в таблице 4.3.1.2.

**Таблица 4.3.1.2 – Результаты исследования почв на содержание нефтепродуктов**

№ п/п	Точка наблюдения	Глубина взятия пробы, см	Содержание нефтепродуктов, мг/кг
1	2	3	4
1	Участок Майлыкара т.н. 4	0.0-5.0	21,63
2	Участок Улкен Карашоки т.н. 4	0.0-5.0	95,8

Исходя из анализа полученных результатов, можно отметить следующее:

- территория месторождения Майлыкара характеризуется допустимым (до 50 мг/кг) уровнем загрязнения почв нефтепродуктами;
- территория месторождения Улкен Карашоки характеризуется умеренно-опасным (50-100 мг/кг) уровнем загрязнения почв нефтепродуктами.

#### 4.4. Уровень шума

Для определения допустимого уровня шума на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и территории жилой застройки используются «Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека», утвержденные приказом Министерства здравоохранения РК от 16.07.2022 г. № ҚР ДСМ-15.

Нормирование шума звукового диапазона осуществляется двумя методами: по предельному спектру уровня шума и по дБА. Первый метод устанавливает предельно допустимые уровни (ПДУ) в девяти октавных полосах со среднегеометрическими значениями частот 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Вторым методом применяется для нормирования непостоянных шумов и в тех случаях, когда не известен спектр реального шума. Нормируемым показателем в этом случае является эквивалентный уровень звука широкополосного постоянного шума, оказывающий на человека такое же влияние, как и реальный непостоянный шум, измеряемый по шкале А шумомера.

Измерение шумовых и вибрационных характеристик проводились прибором Шумомер-анализатор спектра, виброметр портативный «Ассистент». Измеряемые параметры в режиме «Звук»: среднеквадратичные, максимальные и минимальные скорректированные уровни звука с частотными характеристиками А, С, Z, с временными характеристиками S, F, I и эквивалентный; пиковые уровни звука с частотными характеристиками А, С, Z; среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни звукового давления в октавных полосах частот 31,5 Гц – 16000 Гц и в 1/3-октавных полосах частот 25 – 20000 Гц с временными характеристиками S, F, I и эквивалентный.

Для получения достоверных результатов измерений, необходимо производить несколько замеров. На каждой точке наблюдения выполняется три последовательных измерения, среднее арифметическое значение которых принято считать статистически достоверным значением.

Полевые исследования, заключающиеся в определении уровней звукового давления, измерении эквивалентного и максимального уровней звука, проводились в 3 точках наблюдений (по одной точке на каждом участке). Исследования по измерению звукового давления проводились днём, продолжительность измерения постоянного шума не менее 3-х минут.

В период 9-10 августа 2023 г. были проведены исследования по замерам фоновых значений шума на территории месторождений Майлыкара и Улкен Карашоки. Целью исследований была оценка состояния шумового загрязнения окружающей среды. Протоколы замеров представлены в приложениях.

Результаты исследований показали, что:

Основной источник шума на участках на момент обследования – природный ветер. Источник создает уровень шума, не превышающий нормативы. Среднее значение шумовой нагрузки на исследуемых участках - 43,5 дБ.

## 5. РАСЧЕТ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Расчет доз облучения населения проводится с целью оценки степени радиоэкологической безопасности человека, в случае предполагаемой производственной деятельности и проживания на обследуемом земельном участке.

Основным критерием для оценки степени радиоэкологической безопасности человека, проживающего на обследуемом земельном участке, является среднегодовая эффективная доза населения от техногенных источников ионизирующих излучений.

Расчет среднегодовой эффективной дозы населения от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия выполнен в соответствии с приложением 7 «Методики». Среднегодовая эффективная доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате испытания ядерного оружия, выражается в виде суммы парциальных доз по  $j$ -тым факторам радиационного воздействия и рассчитывается по формуле:

$$E_{ef} = E_{\gamma} \times E_{inh} \times E_{ing},$$

где:

$E_{ef}$  – среднегодовая эффективная доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате испытания ядерного оружия, Зв/год;

$E_{\gamma}$  – доза внешнего гамма-излучения радионуклидов от подстилающей поверхности, Зв/год;

$E_{inh}$  – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм, Зв/год;

$E_{ing}$  – доза внутреннего облучения от перорального поступления радионуклидов в организм, Зв/год.

Расчет дозы внешнего гамма-излучения радионуклидов от подстилающей поверхности по формуле:

$$E_{\gamma} = \sum E_{\gamma i},$$

где:

$E_{\gamma}$  – доза внешнего гамма-излучения радионуклидов от подстилающей поверхности, Зв/год;

$E_{\gamma i}$  – доза внешнего гамма-излучения  $i$ -го радионуклида от подстилающей поверхности, Зв/год.

3. Расчет дозы внешнего гамма-излучения  $i$ -го радионуклида от подстилающей поверхности проводится по формуле:



$$E_{\gamma i} = P_{\gamma i} \times T,$$

где:

$E_{\gamma i}$  – доза внешнего гамма-излучения  $i$ -го радионуклида от подстилающей поверхности, Зв/год;

$P_{\gamma i}$  – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 (одного) метра от поверхности земли, Зв/с;

$T$  – время облучения, с.

Расчет мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 (одного) метра от поверхности земли проводится по формуле:

$$P_{\gamma i} = \sum K_{\gamma i, \text{пов}} \times A_{si},$$

где:

$P_{\gamma i}$  – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 (одного) метра от поверхности земли, Зв/с;

$K_{\gamma i, \text{пов}}$  – мощность эквивалентной дозы при загрязнении  $i$ -м радионуклидом в количестве 1 (один) Бк на 1 (один) квадратный метр, Зв·м<sup>2</sup>/с·Бк;

$A_{si}$  – площадная активность  $i$ -го техногенного радионуклида, образовавшегося в результате испытания ядерного оружия, Бк/м<sup>2</sup>.

5. Коэффициенты  $K_{\gamma i, \text{пов}}$  для некоторых радионуклидов составляют:

Кобальт - 60 – 1,16×10<sup>-15</sup> Зв·м<sup>2</sup>/с·Бк;

Цезий -137 – 2,92×10<sup>-16</sup> Зв·м<sup>2</sup>/с·Бк;

Америций - 241 – 1,2×10<sup>-17</sup> Зв·м<sup>2</sup>/с·Бк.

**Таблица 5.1 - Расчет дозы внешнего гамма-излучения на участке Майлыкара**

Наименование	<sup>137</sup> Cs	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co
Площадная активность радионуклидов $A_{s,i}$	1428,9	<195	<195
$P_{\gamma i}$ – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 (одного) метра от поверхности земли, Зв/с;	4,14381E-12	2,34E-15	2,262E-13
$E_{\gamma i}$ – доза внешнего гамма-излучения $i$ -го радионуклида от подстилающей поверхности, Зв/год;	1,08899E-06	6,15E-10	5,94454E-08
$E_{\gamma}$ – доза внешнего гамма-излучения радионуклидов от подстилающей поверхности, Зв/год на участке Майлыкара	<1,14905E-06		

**Таблица 5.2 - Расчет дозы внешнего гамма-излучения на участке Улкен Карашоки**

	<sup>137</sup> Cs	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co
Площадная активность радионуклидов As,i	1892	<292,5	<195
Рy <sub>i</sub> – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 (одного) метра от поверхности земли, Зв/с;	5,4868E-12	3,51E-15	2,262E-13
Еу <sub>i</sub> – доза внешнего гамма-излучения i-го радионуклида от подстилающей поверхности, Зв/год;	1,44193E-06	9,22E-10	5,94454E-08
Еу – доза внешнего гамма-излучения радионуклидов от подстилающей поверхности на участке Улкен Карашоқы, Зв/год;	1,5023E-06		

Расчет дозы внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм проводится по формуле:

$$E_{inh,i} = \sum q_i \times e_{inh,i}, \quad (5)$$

где:

$E_{inh,i}$  – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении i-го радионуклида в организм, Зв/год;

$q_i$  – годовое поступление i-го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк /год;

$e_{inh,i}$  – дозовый коэффициент i-го радионуклида при поступлении его ингаляционным путем, Зв/Бк, значение которого рассчитывается согласно приложению 23 к Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности. (таблица 5.3).

**Таблица 5.3 - Значения дозовых коэффициентов, пределов годового поступления с воздухом и пищей и допустимой объемной активности во вдыхаемом воздухе отдельных радионуклидов для критических групп населения**

Радионуклид	Период полураспада	Поступление с воздухом		
		Дозовый коэффициент,	Предел годового поступления,	Допустимая среднегодовая объемная активность,
РН	T <sub>1/2</sub>	$\epsilon_{inh}^{возд}$ Зв/Бк	$ПГП_{нас}^{возд}$ Бк в год	ДОА <sub>нас</sub> , Бк/м <sup>3</sup>
1	2	4	5	6
Co-60	5,27 лет	1,2-8	8,3+4	1,1+1
Cs-137	30,0 лет	4,6-9	2,2+5	2,7+1

Am-241	4,32+2 лет	4,2-5	2,4+1	2,9-3
Pu-239	2,41+4 лет	5,0-5	2,0+1	2,5-3
Pu-240	6,54+3 лет	5,0-5	2,0+1	2,5-3
Sr-90	29,1 лет	5,0-8	2,0+4	2,7

Расчет величины годового поступления радионуклидов в организм через дыхательный тракт проводится по формуле:

$$q_i = A_{vi} \times V, \quad (6)$$

где:

$q_i$  – годовое поступление  $i$ -го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк/год;

$A_{vi}$  – среднегодовая объемная активность  $i$ -го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/м<sup>3</sup>;

$V$  – годовой объем вдыхаемого воздуха, м<sup>3</sup>, значение которого рассчитывается согласно приложению 11 к Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности. и равно 8,1  $V$ , тыс. м<sup>3</sup> в год

Расчет дозы внутреннего облучения от перорального поступления радионуклидов в организм не выполняется, так как на участках работ будет осуществляться питание и водоснабжение привозными продуктами и привозной питьевой водой.

По результатам расчетов  $E_{inh}$  – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм, Зв/год составили для Участка Майлыкара 1,7783E-07 Зв/год для Участка Улкен Карашоки 1,1885E-06 (см таблицу 5.4).

**Таблица 5.4 - Расчет дозы внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов в организм**

Наименование	<sup>137</sup> Cs	<sup>239-240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>90</sup> Sr
Участок Майлыкара				
$A_{v,i}$ – среднегодовая объемная активность $i$ -го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/м <sup>3</sup> ;	1,1702E-06	8,777E-07	4,43E-07	3,1E-07
$q_i$ – годовое поступление $i$ -го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк/год;	0,00473918	0,003554	0,001792	0,001254
$E_{inh,i}$ – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении $i$ -го радионуклида в организм, Зв/год;	2,3222E-11	1,7773E-07	7,53E-12	6,27E-11

Einh – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении от всех радионуклидов в организм, Зв/год;	1,7783E-07			
Участок Улкен Карашоки				
Av,i – среднегодовая объемная активность i-го радионуклида в атмосферном воздухе, Бк/мЗ;	2,6532E-06	5,8679E-06	4,43E-07	8,06E-07
qi – годовое поступление i-го радионуклида в организм через дыхательный тракт, Бк/год;	0,01074533	0,02376	0,001792	0,003266
Einh,i – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении i-го радионуклида в организм, Зв/год;	5,2652E-11	1,1882E-06	7,53E-12	1,63E-10
Einh – доза внутреннего облучения при ингаляционном поступлении от всех радионуклидов в организм, Зв/год;	1,1885E-06			

Eef – среднегодовая эффективная доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате испытания ядерного оружия на участке Майлыкара составит  $1,33 \cdot 10^{-6}$  Зв/год, а на участке Улкен Карашоки  $2,69 \cdot 10^{-6}$  Зв/год при нормированной величине среднегодовой эффективной дозе для населения, согласно требований «Гигиенических нормативов» составляет  $0,3 \cdot 10^{-3}$  Зв/год.

## 6. ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ РАЙОНОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Радионуклидное загрязнение поверхности почв участков Майлыкара и Улкен Карацоки, расположенных в центральной части полигона, не далеко от площадок Сары Узень и Дегелен, могло произойти не только в результате проведения испытаний на этих площадках, но и за счет выпадения из радиоактивных облаков от проведенных ядерных испытаний на площадке «Опытное поле». Содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{240+241}\text{Pu}$  в поверхностных почвенных горизонтах незначительное. С глубиной содержание радионуклидов в почвенном профиле резко уменьшается, как показывают приведенные в таблицах 3.2.2.1.3 и 3.2.2.2.2 результаты исследования послойных проб.

Таким образом, несмотря на длительность прошедшего периода (50-60 лет) со времени проведения атмосферных испытаний, максимум содержания выпавших на поверхность почвы радионуклидов остается в поверхностном горизонте, и глубина проникновения в почвы не превышает 15-20 см. Такое поведение радионуклидов обусловлено резким дефицитом влаги (количество осадков - 200-250 мм), что не позволяет им переместиться в растворе или под действием водного потока вниз. С другой стороны, количество испаряемой влаги в 4-5 раз превышает количество осадков, что обуславливает накопление растворимых солей, в том числе и растворимой части радионуклидов, в поверхностных горизонтах почв. Эти данные позволяют сделать прогноз, что и в будущем картина распределения радионуклидов останется такой же, но уменьшится содержание в верхнем горизонте и несколько увеличится глубина их проникновения, так как, несмотря на дефицит влаги, процесс перераспределения веществ и элементов в почвогрунтах все-таки происходит в масштабе геологического времени.

Стоит отметить, что загрязнение воздушной среды искусственными радионуклидами выше нормативных уровней возможно лишь в радиоактивно-загрязненных эпицентральных областях ядерных испытаний при техногенном воздействии на почвенный покров.» (Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана» Выпуск 4 том 1) Таких участков на территории обследованных участков не выявлено.

Анализируя работы прошлых лет, выполненные различными организациями, в том числе и ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ», можно предположить, что если техногенные радионуклиды за 50 лет, прошедших со времени ядерных испытаний, переместились на глубину в 15 см, то и в дальнейшем скорость их проникновения останется прежней, то есть около 0,3 см в год. («Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана» Выпуск 4 том 1) Таким образом глубина проникновения радионуклидов за 10 лет увеличится на 3 см, за 50 лет на 15 см, и за 100 лет на 30 см. При этом концентрация радионуклидов будет уменьшаться за счет разубоживания и распределения их в большем объеме, а так же за счет уменьшения активности в результате распада (таблица 5.1).

Полученные в процессе проведения исследований на участке значения активности радионуклидов на сегодняшний день, образовавшихся после проведения взрывов, с учетом их периода полураспада на начальный момент времени, можно дать прогноз изменения их концентраций через 10, 50 и 100

лет. При расчетах во внимание принимались только те радионуклиды, вклад которых в общую активность был более 1 % на сегодняшний день, это  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . В таблице 6.1 приведены максимально возможные «средние» поверхностные активности данных радионуклидов на исследуемой территории.

**Таблица 6.1 - Прогнозируемое поверхностное загрязнение на участке Майлыкара**

Нуклид	Начальный момент времени (Таблица 3.2.2.1.3) Майлыкара сентябрь 2023г	10 лет	50 лет	100 лет
	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>
$^{137}\text{Cs}$	1428,9	1135	451	142
$^{90}\text{Sr}$	910	715	273	82
$^{241}\text{Am}$	195	192	180	166

**Таблица 6.2 - Прогнозируемое поверхностное загрязнение на участке Улкен Карашоки**

Нуклид	Начальный момент времени (Таблица 3.2.2.2.2) сентябрь 2023г	10 лет	50 лет	100 лет
	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>	Бк/м <sup>2</sup>
$^{137}\text{Cs}$	1931,8	1534	610	193
$^{90}\text{Sr}$	1040	817	312	93
$^{241}\text{Am}$	195	192	180	166

В издании «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего Семипалатинского испытательного полигона в безопасное состояние / Н.А. Назарбаев, В.С. Школьник, Э.Г. Батырбеков и др. - Курчатов, 2016 отмечается, что деятельность ветра как главного рельефообразующего фактора в условиях континентального развития данного региона, будет по-прежнему играть роль в пространственном перераспределении радионуклидов. Так, с пылевыми частицами размером <100 мкм часть радионуклидов может находиться во взвешенном состоянии в приземном слое и может быть унесена во время бурь или сильных ветров при скорости более 10 м/с на большие расстояния. Пылевые частицы размером от 100 до 500 мкм являются наиболее активными участниками пыльных бурь, частота возникновения которых весной и осенью может быть максимальной. К этим частицам приурочено около 50 % содержания радионуклидов. Следовательно, это количество радионуклидов очень редко, не более 4-5 раз в году, но может участвовать в перемещении в пространстве. Почвенные частицы



размером более 500 мкм могут быть вовлечены в процессы волочения вихрями при такой скорости ветра. Перемещение частиц на небольшие расстояния возможно также скачками при порывах ветра. Таким образом, дефляционные процессы могут затушевывать границы прежних следов выпадения из радиоактивных облаков и разубоживать концентрации радионуклидов в почвенном покрове.

По проведенным нами обследованиям территории месторождений Улкен Карашоки и Майлыкара, а так же по материалам работ ИРБЭ НЯЦ РК установлено, что содержание естественных и техногенных радионуклидов в воздушной среде в данный момент времени не превышает нормативных значений. Тенденций к изменению радиационной обстановки в худшую сторону не наблюдается. В связи с тем, что с течением времени происходит процесс миграции радионуклидов в почвенный слой на глубину, то загрязнение радионуклидами за счет ветрового переноса сводится к минимуму. Таким образом, изменение радиоэкологического состояния как воздушного бассейна, так и почвенного покрова должно происходить только в лучшую сторону.

## 7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПЫТАНИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

В соответствии с требованиями «Методики по проведению комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия», по результатам комплексного экологического обследования земельных участков, которые представляют радиационную опасность для населения. При определении земельных участков, представляющих радиационную опасность для населения, применяются Критерии оценки экологической обстановки территорий. Согласно «Критериям оценки экологической обстановки территорий», основным критерием, характеризующим степень радиоэкологической безопасности человека, проживающего на загрязненной территории, является среднегодовое значение эффективной дозы от техногенных источников ионизирующих излучений. Земельные участки делятся на два вида по параметру среднегодового значения эффективной дозы от техногенных источников ионизирующих излучений:

1) участки, которые не представляют радиационной опасности для населения. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет менее 0,3 мЗв/год от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия;

2) участки, которые представляют радиационную опасность для населения. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет свыше 0,3 мЗв/год от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия.

В ходе проведения расчетной оценки дозовых нагрузок на персонал при проживании и ведении деятельности на месторождениях Улкен Карашоки и Майлыкαρα получены следующие результаты:  $E_{ef}$  – среднегодовая эффективная доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате в ядерного оружия на участке Майлыкара составит  $1,33 \cdot 10^{-06}$  Зв/год, а на участке Улкен Карашоки  $2,69 \cdot 10^{-6}$  Зв/год при нормированной величине среднегодовой эффективной дозы для населения, согласно требований «Гигиенических нормативов» составляет  $0,3 \cdot 10^{-3}$  Зв/год. Таким образом участки Майлыкара и Улкен Карашоки относятся в соответствии с указаниями «Критерии оценки экологической обстановки территорий» **не представляют радиационной опасности для населения**. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет менее 0,3 мЗв/год ядерных от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия.

Территории участков не попадает в категорию загрязненных территорий и относятся к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

В связи с тем, что на территории участков ядерных испытаний не проводилось, на дозовую нагрузку на работников предприятия могут оказывать только последствия испытаний, проводимых на испытательных площадках полигона, особенно на площадке «Опытное поле» и все мероприятия направлены на уменьшение влияния возникших факторов. Основным из факторов является пыление, связанное как непосредственно с добычей полезного ископаемого, так и с пылением при движении автотранспорта. Результаты исследований пород вскрыши и рудных зон говорят о том, что радиационный фактор не является

существенным ввиду низкого содержания как природных, так и техногенных радионуклидов при этом концентрация техногенных радионуклидов уменьшается с глубиной. Максимальная концентрация техногенных радионуклидов сосредоточена в верхнем слое почвы, который и является основным пылеобразующим компонентом при движении автотранспорта по полевым дорогам. В связи с вышеизложенным, при разработке рабочего проекта на эксплуатацию участков необходимо предусмотреть строительство дорог с применением либо привозных материалов, либо материалов пород вскрыши с глубины не менее 30 см, при этом предусмотреть обязательное пылеподавление.

По информации РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» (далее - РГП «НЯЦ» <https://parlam.kz/ru/blogs/oleynik/Details/8/57238>, и <https://www.zakon.kz/4446090-semipalatinskijj-poligon-dvadcat-let.html>)

Систематические работы по ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний на СИЯП начались в 1994 году. В дальнейшем в рамках международных договоров и программы «Обеспечение радиационной безопасности бывшего СИЯП» проводились работы по уточнению границ, мониторинга хозяйственной деятельности, определение радиационной обстановки на отдельных, особо загрязненных участках.

Начиная с 2000 года для проведения работ по ликвидации инфраструктуры ядерного оружия были привлечены специалисты Российской Федерации. В соответствии с соглашением между Республикой Казахстан и Российской Федерацией по вопросам бывшего СИП был ликвидирован последний ядерный заряд в штольне 108К и решены вопросы относительно технологического оборудования, расположенного на территории полигона. В результате выполненных работ были значительно усилены созданные в 1995-1999 годах физические барьеры и исключена возможность несанкционированного доступа к отходам ядерной деятельности.

На штольнях горного массива Дегелен продолжают работы по усилению физических барьеров, закрывающих доступ к отходам ядерных испытаний. При этом выполняются не только строительные работы, но и обеспечивается непосредственная охрана объектов. Начиная с 2009 года охрана объектов методом патрулирования возложена на подразделения внутренних войск МВД РК при оперативном сопровождении сил специальной полиции. Для обеспечения ядерной безопасности создана трехуровневая система физической защиты с применением специальных технических средств раннего обнаружения. Данные работы включают в себя установку заграждений в местах расположения штолен, установление датчиков обнаружения и использование беспилотных летательных аппаратов.

В соответствии с вышеизложенным, при разработке рабочего проекта на эксплуатацию месторождений, а так же при проведении работ необходимо предусмотреть следующие мероприятия, разработанные согласно Технического регламента «Требования к безопасности процессов разработки рудных, нерудных, и россыпных месторождений открытым способом», а так же санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности № ҚР ДСМ-275/2020 от 15.12.2020:

1. При составлении рабочего проекта на разработку месторождений Улкен Карашоки и Майлыкара предусмотреть обязательный радиационный контроль на рабочих местах и территории ведения работ с определением доз облучения

работников и проводить мероприятия по их снижению и обеспечению работающих необходимыми средствами индивидуальной защиты.

2. Разработать программу обеспечения радиационной безопасности при производстве работ.

3. Радиационный контроль должен устанавливать:

- ✓ уровень радиационно-опасных факторов в рабочей и смежных зонах ведения работ;

- ✓ выявление и оценку основных источников радиационной опасности;

- ✓ степень воздействия комплекса радиационно-опасных факторов на работающих;

- ✓ уровень загрязнения радиоактивными веществами внешней среды и оценку степени воздействия радиационных факторов на персонал и население, работающий и проживающее в районе расположения производственного объекта.

4. Проверку радиационного фона необходимо проводить на рабочих местах и в других зонах с регистрацией результатов контроля в журнале. Индивидуальная доза облучения должна быть внесена в индивидуальную карточку работника.

5. В случае возникновения радиоактивного загрязнения технологического оборудования должна проводиться его дезактивацию. Перед направлением в ремонт такого оборудования должен производиться дозиметрический контроль. Оборудование, имеющее радиоактивное загрязнение, подлежит обязательной дезактивации.

6. Дезактивация технологического оборудования должна проводиться на площадке с твердым покрытием и водостоком в специальную емкость. Сброс смывных вод на земную поверхность запрещается.

Оборудование, не подлежащее очистке до предельно допустимых уровней, должно рассматриваться как радиационные отходы.

7. Перевозку пород вскрыши с верхнего поверхностного слоя, а так же других пород с повышенным радиационным фоном осуществлять транспортом, использование которого для других целей запрещается. Все операции с такими породами на территории объекта должны проводиться с применением средств пылеподавления.

8. Производственная зона, где сортируется и складировается добываемая продукция, В случае выявленная в результате контроля пород с повышенной радиоактивной загрязненностью, создается специальная производственная зона, где сортируется и складировается выявленная продукция, которая должна быть ограждена по всему периметру. Входы и проезды в них должны охраняться с установлением запрещающих знаков.

9. Для устранения возможного пылеобразования и разноса радиоактивных аэрозолей с поверхности отвала складирования материалов с повышенным радиоактивным фоном, выявленных в процессе разработки месторождения, необходимо покрывать его чистым грунтом с толщиной слоя не менее 0,5 м.

10. Провести предупредительные мероприятия по уменьшению техногенных радионуклидов в грунте на территории СЗЗ месторождения;

11. Ограничить ведение работ в СЗЗ месторождения, связанных с нарушением почвенного слоя и пылеобразованием, не допускать использование грунта из почвенно-растительного слоя СЗЗ для формирования технологических

дорог;

12. Для контроля уровня радиоактивности грунтовых вод должна быть предусмотрена наблюдательная скважина по направлению потока грунтовых вод

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ РАДИАЦИОННУЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ

По результатам комплекса работ по экологическому обследованию участков Улкен Карашоки и Майлыкара, выполненных в соответствии с «Методикой», территории участков по концентрации радиоактивных веществ и мощности дозы гамма излучения относятся к одной зоне с фоновым содержанием техногенных радионуклидов, а по полученным значениям площадной активности радионуклидов в почвенном покрове, при сравнениями со значениями, установленными в приложении 13 к «Критериям оценки экологической обстановки территорий» относятся к землям с относительно удовлетворительной радиологической ситуацией.

Согласно Критериям оценки экологической обстановки территорий, основным критерием, характеризующим степень радиэкологической безопасности человека, проживающего на загрязненной территории, является среднегодовое значение эффективной дозы от техногенных источников ионизирующих излучений. При этом земельные участки делятся на два вида по параметру среднегодового значения эффективной дозы от техногенных источников ионизирующих излучений:

1) участки, которые не представляют радиационной опасности для населения. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет менее  $0,3 \text{ мЗв/год}$  от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия;

2) участки, которые представляют радиационную опасность для населения. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет свыше  $0,3 \text{ мЗв/год}$  от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия.

В ходе проведения расчетной оценки дозовых нагрузок (раздел 5.3) на персонал при проживании и ведении деятельности на месторождениях Улкен Карашоки и Майлыкара получены следующие результаты:  $E_{\text{ef}}$  – среднегодовая эффективная доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате в ядерного оружия на участке Майлыкара составит  $1,33 \cdot 10^{-6} \text{ Зв/год}$ , а на участке Улкен Карашоки  $2,69 \cdot 10^{-6} \text{ Зв/год}$  при нормированной величине среднегодовой эффективной дозы для населения, согласно требований «Гигиенических нормативов» составляет  $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Зв/год}$ . Таким образом участки Майлыкара и Улкен Карашоки относятся в соответствии с указаниями «Критериями оценки экологической обстановки территорий» **не представляют радиационной опасности для населения**. Значение среднегодовой эффективной дозы на человека в пределах этих участков составляет менее  $0,3 \text{ мЗв/год}$  ядерных от техногенных радионуклидов, образовавшиеся в результате испытания ядерного оружия.

В соответствии с «Методикой», значение  $0,3 \text{ мЗв/год}$  является пороговым уровнем вмешательства, при превышении которого требуется проведение защитных мероприятий с целью ограничения облучения населения определяется

в соответствии с приложением 27 к Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности. В соответствии с вышеизложенным, специальных мероприятий с целью ограничения облучения сотрудников, работающих на участках Улкен Карашоки и Майлыкара не требуется.



## Заключение и рекомендации

В августе 2023 года специалистами ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» были проведены комплексные радиоэкологические работы на месторождениях «Майлыкара» и «Улкен Карашоки», которые входят в геологический отвод ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)». Целью работ явилось всестороннее изучение территории для последующей добычи полезных ископаемых.

В процессе проведения радиоэкологических исследований на территории месторождений были отобраны пробы почвы, растительности, поверхностных и подземных вод, экскрементов животных, а также проведены замеры качества атмосферного воздуха и замеры уровня шума.

При оценке качества атмосферного воздуха были проведены замеры в 6 точках наблюдения (по 3 точки на каждом месторождении) по 4 загрязняющим веществам. Согласно результатам замеров, на обследуемых участках относительно удовлетворительная ситуация с качеством атмосферного воздуха.

Уровень шума на участках не превышает установленных норм и соответствует природному уровню.

При обследовании месторождений были отобраны пробы почвы в 8 точках наблюдения с глубины 0-5 см, по 4 точки на каждом месторождении. А также на содержание нефтепродуктов были отобраны пробы почвы в 2-х точках с глубины 0-5 см, по одной точке на каждом месторождении. По результатам анализов концентрации химических веществ в исследуемых почвах соответствует относительно удовлетворительной ситуации.

По результатам наблюдения за растительным покровом обследованных территорий участков в полевом сезоне 2023 года и литературного обзора флористических исследований актуальный список флоры исследуемых территорий и прилегающих районов, насчитывает 170 вида, из 33 семейства, 128 родов.

Доминантами напочвенного покрова являются ковыль, типчак, овсец, из кустарниковых – спиреи и караганы. В весенний период многообразие растительного покрова составляют широко распространенные прострелы, в сочетании с вышеуказанными элементами флоры. Растений с отклонениями от нормы в анатомическом строении или в жизненных циклах не обнаружено.

В результате исследований и обработки литературных данных на обследуемой территории идентифицировано 67 видов позвоночных животных, из них: - 4 вида рептилий, -50 видов птиц, -13 видов млекопитающих. Наиболее характерными для этого региона являются тушканчики.

Виды рыб обитающих в водоемах исследуемой области устанавливались согласно устным опросам местного населения и рыбаков.

Характерными представителями орнитофауны этого района являются черный коршун, луни, каменки и жаворонки. Встречаются также степной орел, курганник, пустынный ворон, обычный домовый воробей, сорока, ворон.

Поверхностные и подземные воды на исследуемых месторождениях, высокой минерализации (воды соленые), жесткость воды в пределах нормы, по кислотности воды он нейтральных до слабо-щелочных. Вода не пригодна для питьевого водоснабжения. При дальнейшем использовании участков для добычи полезных ископаемых необходимо предусмотреть водоснабжение на питьевые и технические нужды привозной водой.

С целью оценки радиационной обстановки и поиска потенциальных

радиационно-опасных объектов выполнена пешеходная гамма-съемка. Учитывая то обстоятельство, что радиационный фон (мощность амбиентной эквивалентной дозы) на территории участков обусловлен, в основном, присутствием в горных породах радиоактивных изотопов U, Ra, Th и калия -40. Гамма-излучение над горными породами и почвами за счет их изотопов (и продуктов их распада) колеблется обычно от 0,07 до 0,15 мкЗв/ч, составляя в среднем 0,08-0,09 мкЗв/ч для обследованного участка. Можно сделать вывод, что превышений над фоновыми показателями не выявлено. Эффективная доза внешнего излучения, обусловленная всеми природными радионуклидами, для сотрудников, которые будут находиться на территории участков, не превысит 0,3 мЗв/год.

Для определения содержания естественных и техногенных радионуклидов в почвах исследуемых участков был произведен послойный отбор проб почвенного покрова на глубине тридцати сантиметров в 3-х точках на каждом месторождении. Высота каждого слоя почвы составляет 5 (пять) сантиметров. По результатам исследований установлено, что ниже 20 см техногенных радионуклидов не обнаружено, территории участков Улкен Карашоки и Майлыкара можно отнести к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

Для исследования подземных и поверхностных вод исследуемых участков на содержание естественных и техногенных радионуклидов, были отобраны пробы воды. По результатам анализов как поверхностные, так и подземные не подходят для использования их в качестве питьевой, в тоже время содержание техногенных радионуклидов,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{241}\text{Am}$  ниже уровня вмешательства. Основной вклад в радиологические показатели вносят природные радионуклиды  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{232}\text{Th}$ , концентрации которых в воде обусловлены чисто геологическим строением участка и не связаны с проведением ядерных испытаний.

Отбор растений производился на каждом из объектов с земельного участка, площадью 5-6 квадратных метров в зависимости от плотности произрастания и продуктивности растений. По результатам работ установлено, что содержание техногенных радионуклидов в растительности, произрастающей на участках Майлыкара, Улкен Карашоки не представляет опасности, если возникнет необходимость использовать ее для выпаса скота. То же касается и природных радионуклидов.

Для оценки радиационного состояния животного мира в процессе полевых работ на участках были отобраны пробы экскрементов животных. При проведении исследований, в том числе выполнены работы по расчету коэффициентов перехода содержания радионуклидов в мясо животных из корма. В результате установлено, что на территории СИП, на которой не проводились испытания ядерного оружия, превышения допустимых значений удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе диких животных не ожидается. Ожидаемые максимальные значения удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе диких животных в 1,7 раз (для обоих радионуклидов) меньше допустимых уровней содержания этих радионуклидов в мясе диких животных.

В ходе проведения расчетной оценки дозовых нагрузок на персонал при проживании и ведении деятельности на месторождениях Улкен Карашоки и Майлыкара получены следующие результаты:  $E_{\text{ef}}$  – среднегодовая эффективная

доза населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате в ядерного оружия на участке Майлыкара составит  $1,33 \cdot 10^{-06}$  Зв/год, а на участке Улкен Карашоки  $2,69 \cdot 10^{-6}$  Зв/год при нормированной величине среднегодовой эффективной дозе для населения, согласно требований «Гигиенических нормативов» составляет  $0,3 \cdot 10^{-3}$  Зв/год. Таким образом участки Майлыкара и Улкен Карашоки **не представляют радиационной опасности для населения.**

Территории участков не попадают в категорию загрязненных территорий и относятся к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

При проведении работ на месторождениях Улкен Карашоки и Майлыкара необходимо следовать рекомендациям, для снижения рисков как распространения радиоактивного загрязнения, так и снижения воздействия на природную окружающую среду, представленных в разделе 7 настоящего отчета.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический кодекс РК, 02.01.2021 г. № 400-VI ЗРК;
2. Земельный кодекс РК, 20.07.2003г. №442;
3. О недрах и недропользовании, Закон Республики Казахстан от 27.12.2017 г. № 125-VI ЗРК;
4. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021г. №280;
5. Критерии оценки экологической обстановки территорий, приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 13.08.2021 г. №327;
6. Методика по проведению комплексного экологического обследования земельных участков, на которых проводились испытания ядерного оружия, приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 08.04.2022 г. № 126;
7. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 25 августа 2022 года № № ҚР ДСМ-90;
8. «Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 16.07.2022 г. № ҚР ДСМ-15;
9. ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб»;
10. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
11. СТ РК СТБ 1058-2006 «Отбор проб атмосферного воздуха. Общие требования»;
12. Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций, утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 02.08.2023 г. № ҚР ДСМ-70;
13. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемостикам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденным приказом Министра здравоохранения РК №26 от 20.02.2023;
14. «Гигиенические нормативы показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», утвержденные Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138;
15. «Гигиенические нормативы к безопасности среды обитания», утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 21 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -32;
16. «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности», приказ Министра здравоохранения РК от 02.08.2022 г. №29012;
17. ГОСТ 26449.1-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод»;
18. ГОСТ 31940-2012 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов»;

19. ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости»;
20. ГОСТ 33045-2014 «Вода. Методы определения азотсодержащих веществ»;
21. СТ РК 2868-2016 «Качество воды. Потенциометрический метод определения калия и натрия»;
22. KZ.07.00.01667-2017 «Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02».
23. ГОСТ 17.4.4.02 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа»;
24. ГОСТ 17.4.2.01 – 81 «Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния»;
25. ГОСТ 17.4.3.01 – 2017 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;
26. KZ.07.00.01668-2013ПНД Ф 16.1:2:4.21-98 «Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флюориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»;
27. Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2010 год «Актуальные вопросы радиозэкологии Казахстана выпуск 3», Курчатов 2011 г.;
28. Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2011-2012 гг. «Актуальные вопросы радиозэкологии Казахстана выпуск 4», Курчатов 2013 г.
29. Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2011-2012 гг. «Актуальные вопросы радиозэкологии Казахстана Оптимизация исследований территорий Семипалатинского испытательного полигона с целью их передачи в хозяйственный оборот» выпуск 5, Курчатов 2015 г.
30. «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего Семипалатинского испытательного полигона в безопасное состояние», Курчатов, 2016 г.
31. «Комплексное радиологическое обследование Семипалатинского испытательного полигона», Курчатов 2021 г.
32. Поливкина Е.Н. «Радиационное состояние растительного мира СИП»
33. «РАДИАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА» (Паницкий А. В., Базарбаева А. Б., Байгазы С. А., Субботина Л. Ф., Александрович И. А.)
34. (<https://parlam.kz/ru/blogs/oleynik/Details/8/57238>)
35. <https://www.zakon.kz/4446090-semipalatinskijj-poligon-dvadcat-let.html>)
36. Методические рекомендации по проведению учета отдельных видов диких животных. Утверждены Приказом Председателя Комитета лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан
37. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. Москва, 1990. 33 с.

38. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных - изд. Советская наука 1949 г.
39. Нумеров А. Д., Климов А.С., Труфанова Е.И. Полевые исследования наземных позвоночных: учебное пособие. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. 301 с.
40. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях - М. из-во. ЛКИ, 2008. 416 с.
41. Общ. ред. Скляренко С.Л. Методические рекомендации по ведению мониторинга степных экосистем пилотной территории «Иргиз-Тургай-Жыланшык». – Астана: АСБК, 2012. – 106 с.
42. Чельцов-Бебутов А.М., Осадчая Н.П. Учеты – отловы и меченье тушканчиков. Материалы по грызунам: Фауна и экология грызунов. М.: Изд-во МГУ, 1960. Вып. 6. С. 155-163
43. Карякин И.В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород, 2004. 351 с.
44. Карякин И.В. Методические рекомендации по организации мониторинга популяций степного орла в России и Казахстане. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2012. 89 с. URL: <http://rrrcn.ru/ru/archives/12822>
45. Гудков В.М. Следы зверей и птиц. – М, Вече. – 2007, 1155с.
46. Формозов А.Н., Спутник следопыта. – Детгиз -1959, 320с.
47. Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D. Tracks and signs of the birds of Britain and Europe. – London, 2003. – 333 p.
48. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М., "Просвещение", 1977. 415 с. URL: <http://herpeton.ru/books/item/f00/s00/z0000031/st000.shtml>
49. Афанасьев А.В., Бажанов В.С., Корелов М.Н, Слудский А.А., Страутман Е.И. Зоогеография Казахстана (на основе распространения млекопитающих). Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1953. – 535 с.
50. Афанасьев А.В., Зоогеография Казахстана (на основе распространения млекопитающих). Алма-Ата: «Издательство академии наук Казахской ССР», 1960. – 261 с.
51. Aye R., Schweizer M., Roth T. Birds of Central Asia - London, 2012. – 336 p.
52. Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., Grant P. Collins Bird Guide: The most complete guide to the birds of Britain and Europe. - London: HarperCollins, 2006 – 392 p.
53. IUCN Red List of Threatened Species URL: <https://www.iucnredlist.org/>
54. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года N 1034. Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных. URL: [http://adilet.zan.kz/rus/docs/P060001034\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/P060001034_)
55. Красная Книга Республики Казахстан. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. Том I: Животные; Часть 1: Позвоночные (колл. авторов) –Алматы, «DPS», 2010. – 324 с.
56. Гаврилов Э.И. Фауна и распространение птиц Казахстана. - Алматы, 1999. - 198 с.



57. Губин Б.М. Птицы пустынь Казахстана. Книга 3. Алматы: издательство ТОО «SpringR», 2020. С. 359.
58. Рябицев В.К., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А., Березовиков Н.Н. Полевой определитель птиц Казахстана. Алматы, 2014. 512с.
59. Турлыбекова Г.К. Буйратау мемлекеттік ұлттық табиғи бағы құс фаунасының экологиясы. Монография.- Қарағанды: КарМУ баспасы, 2022. – 163 б.
60. Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2019-2021 гг. «Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана» выпуск 7, Курчатова 2023 г.
61. Турлыбекова Г.К., Жузбаева Г.О., Жумагалиева Ж.Ж., Сарсембаева А.Ш. Сборник научных трудов. Казначеевские чтения № 2, 2018.- С. 183-189.
62. Минаков А.И., Исмаилова Ф.М., Ишмуратова М.Ю., Турлыбекова Г.К. Фауна и флора государственного национального природного парка «Буйратау». Монография. – Караганда, 2019. - 155 с.
63. Турлыбекова, Ж. Ж. Блялова, Б. М. Байдулатова. К авифауне Государственного национального парка «Буйратау», северо-восточный Казахстан. Орнитологические исследования в странах Северной Евразии. Тезисы XV Международной орнитологической конференции Северной Евразии. - Минск. - 2020. - С 462.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОТОКАТАЛОГ ТЕХНОГЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ИССЛЕДУЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

### Месторождение Улкен Карашоки

При проведении комплексного обследования территории месторождения было установлено: техногенные нарушения представлены геологоразведочными канавами, гидрогеологическими скважинами.

На фотоматериалах, представленных ниже, показаны техногенно-нарушенные участки месторождения Улкен Карашоки.





**Рисунок 1 - Ранее вырытые геологоразведочные канавы на территории месторождения**

На обследованной территории месторождения наблюдаются ранее вырытые геологоразведочные канавы, а вблизи них скопления извлеченного грунта.



**Рисунок 2 - Гидрогеологическая скважина на территории месторождения**



При обследовании территории месторождения была обнаружена гидрогеологическая скважина. Скважина представляет собой обрезок обсадной трубы. Из скважины были отобраны пробы воды. Результаты исследований воды представлены в протоколе (Приложения).



**Рисунок 3 - Место сбора талых вод (высохших и испарившихся) в понижении рельефа**



**Рисунок 4 - Бытовой мусор на территории месторождения**

На обследованной территории месторождения наблюдаются скопления бытового мусора (в основном отходы пластика), а также и встречаются отработанные резинотехнические изделия и металлоконструкции.

#### Месторождение Майлыкара

При проведении комплексного обследования территории месторождения было установлено: техногенные нарушения представлены геологоразведочными канавами, гидрогеологическими скважинами.

На фотоматериалах, представленных ниже, показаны техногенно-нарушенные участки месторождения Майлыкара, а также следы антропогенного воздействия на месторождении.





**Рисунок 5 - Ранее вырытые геологоразведочные каналы на территории месторождения, идущие параллельно друг другу**

На обследованной территории месторождения наблюдаются ранее вырытые геологоразведочные каналы, а вблизи них скопления извлеченного грунта.



**Рисунок 6 - Ранее вырытые геологоразведочные каналы на территории месторождения**





**Рисунок 7 – Гидрогеологическая скважина на территории месторождения**

При обследовании территории месторождения была обнаружена гидрогеологическая скважина. Скважина представляет собой обрезок обсадной трубы. Из скважины были отобраны пробы воды. Результаты исследований воды представлены в протоколе (Приложения).



**Рисунок 8 – Отработанные резинотехнические изделия на территории месторождения**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ФОТОКАТАЛОГ ФЛОРЫ И ФАУНЫ ИССЛЕДУЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



Бабочка Бархатница  
*Нуронерхеле парисина*



Каменка  
*Oenanthe oenanthe*





Желтая трясогузка  
*Motacilla flava*



Гремучая змея  
*Crotalinae*



Черный жаворонок  
*Melanocorypha yeltoniensis*



Жаворонок белобровый  
*Leistes superciliaris*





Жужелица  
*Carabidae*



Заяц русак  
*Lepus europaeus*



Канюк  
*Buteo buteo*



Кобчик  
*Falco vespertinus*





Кряква самки  
*Anas platyrhynchos*



Кулик  
*Charadrii*



Курганник  
*Buteo rufinus*



Озерная чайка  
*Chroicocephalus ridibundus*



Степной орел



Прыткая ящерица  
*Lacerta agilis*





Самки кряквы в полете  
*Anas platyrhynchos*



Серебристые чайки  
*Larus argentatus*



Степной орел  
*Aquila nipalensis*



Курганник в полете  
*Buteo rufinus*



Чеглок  
*Falco subbuteo*



Черный коршун  
*Milvus migrans*





Чибис  
*Vanellus vanellus*



Домовой воробей  
*Passer domesticus*



Типичное ковыль- типчаковое сообщество на обследуемой территории



Полыно-солянковый комплекс на солонцах





Заросли ивы в понижениях



Молодые осинники у подножья сопок





Заросли солодки голой в местах стока весенних вод



Типичные солянки на солончаках





Гвоздика ветвистая в составе петрофитных сообществ



Ранняя смена окраски у спирей





Осоковое сообщество в местах сбора воды



Очиток гибридный в составе петрофитных сообществ





Заросли курчавки на северных склонах сопок



Лапчатка ползучая на границе сообществ





Чертополох Гермера – показатель синатропизации растительных сообществ



Углостебельник красивый позднее цветение ксерофитного растения





Горноколосник колючий в составе ковыльных сообществ

## Приложение 3

### Лицензии на право ведения работ

Б.1.Б



#### МЕМЛЕКЕТТІК ЛИЦЕНЗИЯ

Қысқарту	<b>МЭД. Лицензияция</b>
Қысқарту түрі	Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензияция берілетін объектісі	Лицензияция берілетін объектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензияция берілетін субъектісі	Лицензияция берілетін субъектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензия (лицензия) түрі	<b>Лицензияция</b>
Лицензияция берілетін күні	01.11.2020
Лицензияция берілетін күні	01.11.2020
Лицензия (лицензия) түрі	<b>Лицензияция</b>

Лицензия берілетін объектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция

Б.1.Б



#### ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Қысқарту	<b>МЭД. Лицензияция</b>
Қысқарту түрі	Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензияция берілетін объектісі	Лицензияция берілетін объектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензияция берілетін субъектісі	Лицензияция берілетін субъектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция
Лицензия (лицензия) түрі	<b>Лицензияция</b>
Лицензияция берілетін күні	01.11.2020
Лицензияция берілетін күні	01.11.2020
Лицензия (лицензия) түрі	<b>Лицензияция</b>

Лицензия берілетін объектісі: Қазақстан Республикасының Қорғаныс Министрлігінің қарулы күштерінің қызметін қамтамасыз ету мақсатында мемлекеттік лицензияция



КОМИТЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И  
МЕТРОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ТОРГОВЛИ И ИНТЕГРАЦИИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР АККРЕДИТАЦИИ

## АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ



**KZBE501E3023772B22**

Зарегистрирован в реестре субъектов аккредитации

**№ KZ.T.10.0716**

от 11 Май 2020 г.

действителен до 11 Май 2025 г.

дата изменения: 03 Сентябрь 2021 г.

БИН 920540000504, "ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ""ЭКОЭКСПЕРТ""", юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, ул. Лободы, 40, фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, ул. Лободы, зд. 40 аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЦ).

Объекты оценки соответствия: Испытательный центр.

Область аккредитации приведена в информационной системе.

Данный документ сформирован электронным сервисом аккредитации в области оценки соответствия Регистраторской информационной системы.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-III «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Проверить подлинность электронного документа Вы можете в реестре субъектов аккредитации <https://techreg.qoldau.kz/ru/acc/subjects>





ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ САУДА ЖӘНЕ  
ИНТЕГРАЦИЯ МИНИСТРЛІГІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ  
ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ КОМИТЕТІ

ҰЛТТЫҚ АККРЕДИТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

## АККРЕДИТТЕУ АТТЕСТАТЫ



**KZ9B20F0E02DDB4782**

Аккредиттеу субъектілерінің тізілімінде тіркелген

**№ KZ.T.10.0716**

11 Мамыр 2020 жылдан

11 Мамыр 2025 жылға дейін жарамды

03 Қыркүйек 2021 ж. өзгертілген күні

БСН 920540000504, , заңды мекен-жайы: , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Көшесі Лободы, құрылыс 40 Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (CO) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

Сәйкестікті бағалаудың объектілері: Сынақ орталығы.

Аккредиттеу саласы ақпараттық жүйеде келтірілген.

Бұл құжат тіркеушінің ақпараттық жүйесінің сәйкестікті бағалау саласындағы электронды аккредиттеу қызметі арқылы қалыптастырылған.

Бұл құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы №370-ІІ Заңының 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз жүзіндегі құжатқа баламалы болып табылады.

Электрондық құжаттың дұрыстығын ғаламтор желісі арқылы тексеруге болады <https://techreg.qoidau.kz/ru/acc/subjects>



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ**

**08.06.2007 года**

00969P

**Выдана**

**Товарищество с ограниченной ответственностью "ЭКОЭКСПЕРТ"**

Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, МИРА, дом № 12., БИН: 920540000504

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

## на занятие

**Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

### Вид лицензии

**генеральная**

### Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьями 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

Комитет экологического регулирования и контроля Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан.  
Министерство окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

**Место выдачи**

## ЛАСТАНА



**МЕМЛЕКЕТТІК ЛИЦЕНЗИЯ**

08.06.2007 жылы

00969P

**Берілді**

**"ЭКОЭКСПЕРТ" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі**

Қазақстан Республикасы, Қарағанды облысы, Қарағанды ҚӘ, Қарағанды к, МИРА, № 12  
үй., БСН: 920540000504

(занды тулғаның толық аты, мекен-жайы, БСН реквизиттері / жеке тулғаның тегі, аты, әкесінің аты толығымен, ЖСН реквизиттері)

**Қызмет түрі**

**Қоршаған ортаны қорғау саласында жұмыстар орындау және қызметтер көрсету**

(«Лицензиялау туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес қызмет түрінің атауы)

**Лицензия түрі**

**басты**

Лицензия  
қолданылуының  
айрықша жағдайлары  
Лицензиар

(«Лицензиялау туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 9-16-бабына сәйкес)

**Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары  
министрлігінің Экологиялық реттеу және бақылау комитеті.  
Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары  
министрлігі.**

(лицензиярдың толық атауы)

Басшы (уәкілетті тұлға)

(лицензияр басшысының (уәкілетті адамның) тегі және аты-жөні)

**Берілген жер**

**Астана қ.**



21015053



## ЛИЦЕНЗИЯ

**08.04.2021 года****21015053****Выдана****Товарищество с ограниченной ответственностью "ЭКОЭКСПЕРТ"**

100008, Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г. Караганда, Улица Лободы, дом № 40, правое крыло  
БИН: 920540000504

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

**на занятие****Предоставление услуг в области использования атомной энергии**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

**Особые условия**

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

**Примечание****Неотчуждаемая, класс 1**

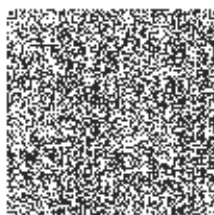
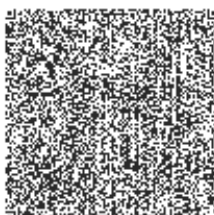
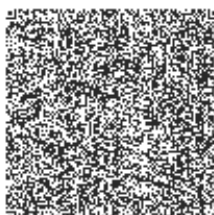
(отчуждаемость, класс разрешения)

**Лицензиар****Государственное учреждение "Комитет атомного и энергетического надзора и контроля". Министерство энергетики Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель  
(уполномоченное лицо)****Сергазин Гумар Екпирович**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

**Дата первичной выдачи 05.05.2020****Срок действия  
лицензии****05.05.2025****Место выдачи****г.Нур-Султан**



## ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 12-60/07-21-08/2076В от «11» октября 2023 г.

1. Наименование образца(ов) продукции: почва
2. Заказчик: ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»
3. Номер заявки (№, дата): 21-08/2076В от «12» сентября 2023 г.
4. Вид испытаний: определение удельной активности <sup>239+240</sup>Pu
5. Дата получения образца (ов): «12» сентября 2023 г.
6. Дата проведения испытаний: «26» сентября 2023 г. - «09» октября 2023 г.
7. Обозначение НД на продукцию: Приказ МЗ РК от 02 августа 2022 года № КР ДСМ-71: KZ.06.01.00308-2021
8. Испытания проведены при: температуре 24°C и влажности не более 45%
9. Результаты испытаний:

№ п/п	Код пробы	Номер пробы	Шифр	Тип пробы	Точка отбора	Удельная активность <sup>239+240</sup> Pu, Бк/кг
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проба 1	172139	КЗ	почва	т.н.1,0-5 см	26 ± 5
2.	Проба 2	172140	КЗ	почва	т.н.1,5-10 см	3,8 ± 1,9
3.	Проба 3	172141	КЗ	почва	т.н.1,10-15 см	2,5 ± 1,7
4.	Проба 4	172142	КЗ	почва	т.н.1,15-20 см	< 0,4
5.	Проба 5	172143	КЗ	почва	т.н.1,20-25 см	< 0,4
6.	Проба 6	172144	КЗ	почва	ТН 1, почва отсев 10 мк	< 3,2
7	Проба 7	172145	КЗ	почва	т.н. 2,0-5 см	3,7 ± 2,0
8	Проба 8	172146	КЗ	почва	т.н.2,5-10 см	< 0,5
9	Проба 9	172147	КЗ	почва	т.н.2,10-15 см	< 0,5
10	Проба 10	172148	КЗ	почва	т.н.2,15-20 см	< 0,5
11	Проба 11	172149	КЗ	почва	т.н.2,20-25 см	4,6 ± 1,6
12	Проба 12	172150	КЗ	почва	ТН 2, почва отсев 10 мк	60 ± 37
13	Проба 13	172151	КЗ	почва	т.н.3,0-5 см	3,8 ± 1,9
14	Проба 14	172152	КЗ	почва	т.н.3,5-10 см	< 0,3
15	Проба 15	172153	КЗ	почва	т.н.3,10-15 см	< 0,4
16	Проба 16	172154	КЗ	почва	т.н.3,15-20 см	< 0,5
17	Проба 17	172155	КЗ	почва	т.н.3,20-25 см	< 0,4
18	Проба 18	172156	КЗ	почва	ТН 3, почва отсев 10 мк	< 5,6
19	Проба 19	172157	КЗ	почва	Порода вскрыши	2,9 ± 1,8
20	Проба 20	172158	КЗ	почва	т.н.1,0-5 см	< 0,5
21	Проба 21	172159	КЗ	почва	т.н.1,5-10 см	< 0,3
22	Проба 22	172160	КЗ	почва	т.н.1,10-15 см	< 0,4
23	Проба 23	172161	КЗ	почва	т.н.1,15-20 см	< 0,3
24	Проба 24	172162	КЗ	почва	т.н.12,0-25см	< 0,3
25	Проба 25	172163	КЗ	почва	ТН 1, почва отсев 10 мк	< 8,2
26	Проба 26	172164	КЗ	почва	т.н.2,0-5 см	2,5 ± 1,2
27	Проба 27	172165	КЗ	почва	т.н.2,5-10см	< 0,4
28	Проба 28	172166	КЗ	почва	т.н.2,10-15см	2,2 ± 0,7
29	Проба 29	172167	КЗ	почва	т.н.2,15-20 см	< 0,4
30	Проба 30	172168	КЗ	почва	т.н.2,20-25см	< 0,5
31	Проба 31	172169	КЗ	почва	ТН 2, почва отсев 10 мк	< 7,0
32	Проба 32	172170	КЗ	почва	т.н.3,0-5 см	3,5 ± 1,5



Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/3

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г\_736  
Наименование продукции подземные воды участка «Улкен Карашокы»  
Заявитель ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД У.В. Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1391	3,32	10	0,2	
Суммарная бета активность	1391	5,23	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1391	0,35	46	0,49	3,17
<sup>232</sup> Th	1391	0,90	45	0,6	
<sup>238</sup> U	1391	0,35	47	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1391	0,18	46	11	
<sup>40</sup> K	1391	<12	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1391	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	1391	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{УВ} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{УВ} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $УВ$  - соответствующий уровень вмешательства;  
В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра







MOOA1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

MOOA1G6  
г. Караганда  
улица Лободы,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НБК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

## ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/3

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г\_736  
Наименование продукции подземные воды участка «Улкен Карашоқы»  
Заявитель TOO «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД У.В. Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1391	3,32	10	0,2	
Суммарная бета активность	1391	5,23	10	1	
226 Ra	1391	0,35	46	0,49	3,17
232 Th	1391	0,90	45	0,6	
238 U	1391	0,35	47	3,0	
137 Cs	1391	0,18	46	11	
40 K	1391	<12	*	-	-
90 Sr	1391	<0.5		4.9	
241 Am	1391	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{VR} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{VR} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $VR_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний



А.К. Мукашев

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





MOOA1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

MOOA1G6  
г. Караганда  
улица Лободы,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НБК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

## ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/4

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка

Наименование продукции

Заявитель

Дата поступления образцов

Дата проведения испытаний

Количество образцов

Обозначение НД на метод, продукцию

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

от 14.08.2023г №737

поверхностные воды участка «Улкен Карашоқы»

ТОО «Altyn Group Qazaqstan»

14.08.2023 г.

17-28.08.2023 г.

1

KZ 07.00.03126-2015

Гигиенические

T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1341	0,74	10	0,2	
Суммарная бета активность	1341	1,2	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1341	0,39	45	0,49	4,00
<sup>232</sup> Th	1341	1,20	47	0,6	
<sup>238</sup> U	1341	0,30	46	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1341	0,20	45	11	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,2	*	4,9	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,5		4,9	
<sup>241</sup> Am	1341	<0,5		0,69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{UB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{UB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $UB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

А.К. Мукашев

И.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

**ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/4**

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г №737  
Наименование продукции поверхностные воды участка «Улкен Карашоқы»  
Заявитель ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1341	0,74	10	0,2	
Суммарная бета активность	1341	1,2	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1341	0,39	45	0,49	4,00
<sup>232</sup> Th	1341	1,20	47	0,6	
<sup>238</sup> U	1341	0,30	46	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1341	0,20	45	11	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,2	*	4,9	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,5		4,9	
<sup>241</sup> Am	1341	<0,5		0,69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB_i} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB_i} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний



А.К. Мукашев

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# **ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/5**

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г №738  
Наименование продукции подземные воды участка «Майлыкара»  
Заявитель: ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию КЗ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний Т=19-22°С Влажность 48-53%



Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1414	3,89	10	0,2	
Суммарная бета активность	1414	4,37	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1414	0,48	46	0,49	4,46
<sup>232</sup> Th	1414	1,30	46	0,6	
<sup>238</sup> U	1414	0,40	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1414	0,14	45	11	
<sup>40</sup> K	1414	<9	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1414	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	1414	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра







МООА1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 кұрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

МООА1G6  
г. Караганда  
улица Лобода,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НВК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

## ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/5

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г №738  
Наименование продукции подземные воды участка «Майлыкара»  
Заявитель ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию КЗ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний Т=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1414	3,89	10	0,2	
Суммарная бета активность	1414	4,37	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1414	0,48	46	0,49	4,46
<sup>232</sup> Th	1414	1,30	46	0,6	
<sup>238</sup> U	1414	0,40	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1414	0,14	45	11	
<sup>40</sup> K	1414	<9	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1414	<0.5		4,9	
<sup>241</sup> Am	1414	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





KZ.T.10.0716  
TESTING

МООА1G6  
Қарағанды қаласы  
Лебода көшесі  
40 кұрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК H5BKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

МООА1G6  
г. Караганда  
улица Лебоды,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК H5BKKZKX АО НКВ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/6

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка

Наименование продукции

Заявитель

Дата поступления образцов

Дата проведения испытаний

Количество образцов

Обозначение НД на метод, продукцию

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

от 14.08.2023 №739г

поверхностные воды участка «Майлыкара»

ТОО «Altyn Group Qazaqstan»

14.08.2023 г.

17-28.08.2023 г.

1

KZ 07.00.03126-2015

Гигиенические

T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1434	10,01	10	0,2	
Суммарная бета активность	1434	6,32	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1434	0,59	47	0,49	6,81
<sup>232</sup> Th	1434	2,20	45	0,6	
<sup>238</sup> U	1434	0,30	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1434	0,26	47	11	
<sup>40</sup> K	1434	<10	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1434	<1		4,9	
<sup>241</sup> Am	1434	<0.5		0,69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





KZ.T.10.0716  
TESTING

МООА1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

МООА1G6  
г. Караганда  
улица Лободы,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО HVBK  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/6

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023 №739г  
Наименование продукции поверхностные воды участка «Майлыкара»  
Заявитель TOO «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1434	10,01	10	0,2	
Суммарная бета активность	1434	6,32	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1434	0,59	47	0,49	6,81
<sup>232</sup> Th	1434	2,20	45	0,6	
<sup>238</sup> U	1434	0,30	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1434	0,26	47	11	
<sup>40</sup> K	1434	<10	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1434	<1		4,9	
<sup>241</sup> Am	1434	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний



А.К. Мукашев

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра



Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/3

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г\_736  
Наименование продукции подземные воды участка «Улкен Карашокы»  
Заявитель ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД У.В. Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1391	3,32	10	0,2	
Суммарная бета активность	1391	5,23	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1391	0,35	46	0,49	3,17
<sup>232</sup> Th	1391	0,90	45	0,6	
<sup>238</sup> U	1391	0,35	47	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1391	0,18	46	11	
<sup>40</sup> K	1391	<12	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1391	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	1391	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{УВ} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{УВ} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $УВ$  - соответствующий уровень вмешательства;  
В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра







MOOA1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



**Eco  
EXPERT**

MOOA1G6  
г. Караганда  
улица Лободы,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НБК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/4

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка

Наименование продукции

Заявитель

Дата поступления образцов

Дата проведения испытаний

Количество образцов

Обозначение НД на метод, продукцию

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

от 14.08.2023г №737

поверхностные воды участка «Улкен Карашоқы»

ТОО «Altyn Group Qazaqstan»

14.08.2023 г.

17-28.08.2023 г.

1

KZ 07.00.03126-2015

Гигиенические

T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1341	0,74	10	0,2	
Суммарная бета активность	1341	1,2	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1341	0,39	45	0,49	4,00
<sup>232</sup> Th	1341	1,20	47	0,6	
<sup>238</sup> U	1341	0,30	46	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1341	0,20	45	11	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,2	*	4,9	
<sup>90</sup> Sr	1341	<0,5		4,9	
<sup>241</sup> Am	1341	<0,5		0,69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{УВ} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{УВ} \right)^2}$$

где A i - удельная активность i радионуклида в воде, УВ i - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний



А.К. Мукашев

И.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# **ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/5**

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка от 14.08.2023г №738  
Наименование продукции подземные воды участка «Майлыкара»  
Заявитель: ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
Дата поступления образцов 14.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний 17-28.08.2023 г.  
Количество образцов 1  
Обозначение НД на метод, продукцию KZ 07.00.03126-2015  
Вид испытаний Гигиенические  
Условия проведения испытаний Т=19-22°C Влажность 48-53%



Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1414	3,89	10	0,2	
Суммарная бета активность	1414	4,37	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1414	0,48	46	0,49	4,46
<sup>232</sup> Th	1414	1,30	46	0,6	
<sup>238</sup> U	1414	0,40	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1414	0,14	45	11	
<sup>40</sup> K	1414	<9	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1414	<0.5		4.9	
<sup>241</sup> Am	1414	<0.5		0.69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра







KZ.T.10.0716  
TESTING

МООА1G6  
Қарағанды қаласы  
Лебода көшесі  
40 құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК H5BKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

МООА1G6  
г. Караганда  
улица Лебоды,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК H5BKKZKX АО НКБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.02

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ № 633/2/6

от «08» сентября 2023 г.

Всего листов 1

Заявка

Наименование продукции

Заявитель

Дата поступления образцов

Дата проведения испытаний

Количество образцов

Обозначение НД на метод, продукцию

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

от 14.08.2023 №739г

поверхностные воды участка «Майлыкара»

ТОО «Altyn Group Qazaqstan»

14.08.2023 г.

17-28.08.2023 г.

1

KZ 07.00.03126-2015

Гигиенические

T=19-22°C Влажность 48-53%

Наименование показателей	№ проб лаборатории	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
Суммарная альфа активность	1434	10,01	10	0,2	
Суммарная бета активность	1434	6,32	10	1	
<sup>226</sup> Ra	1434	0,59	47	0,49	6,81
<sup>232</sup> Th	1434	2,20	45	0,6	
<sup>238</sup> U	1434	0,30	45	3,0	
<sup>137</sup> Cs	1434	0,26	47	11	
<sup>40</sup> K	1434	<10	*	-	-
<sup>90</sup> Sr	1434	<1		4,9	
<sup>241</sup> Am	1434	<0.5		0,69	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum \frac{A_i}{YB} + \sqrt{\sum \left( \frac{\Delta A_i}{YB} \right)^2}$$

где  $A_i$  - удельная активность  $i$  радионуклида в воде,  $YB_i$  - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с КР ДСМ-71 от 02.08.2022г. соблюдается критерий радиационной безопасности, т.к. показатель отношений < 1

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ- ответственный  
за подготовку протокола испытаний

П.С. Тимошенко

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения Испытательного Центра





KZ.T.10.0716  
TESTING

МООА1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 кұрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ ҚХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



ECO  
EXPERT

МООА1G6  
г. Қарағанда  
улица Лобода,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НБК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Х.01

# ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 633/1 «29» августа 2023 г.

Всего листов 4, Лист 1

Заказ  
Наименование проб  
Количество проб  
Заявитель образцов продукции  
Дата отбора проб  
Дата поступления образцов  
Регистрационный номер  
Дата проведения испытаний  
Вид анализа

Акт отбора №69 от 09.08.2023 г.

Вода

6

ТОО «Altyn Group Qazaqstan»

09-10.08.2023 г.

14.08.2023 г.

№438

14.08-29.08.2023 г.

Титриметрический, спектрофотометрический,  
электрометрический, гравиметрический,  
флуоресцентный, вольтамперометрический  
Гигиенические

T=20-22°C Влажность 52-60%

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

## Таблицы результатов анализа

№ п/п	№ пробы заказчика	1		НД на метод определения
	Лабораторный номер	734		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Подземные воды участка «Кызылкудук»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	pH	ед. pH	7,8	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм³	10137	ГОСТ 26449.1-85 п.3
3	Общая жёсткость	°Ж	34,0	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм³	1747	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм³	>2500	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм³	366	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм³	<1,8	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм³	280	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм³	240	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм³	40,5	ГОСТ 33045-2014
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм³	2464	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм³	298	СТ РК 2868-2016
13	Нефтепродукты	мг/дм³	0,044	KZ.07.00.01667-2017



№ п/п	№ пробы заказчика	2		НД на метод определения
	Лабораторный номер	735		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Поверхностные воды участка «Кызылкудук»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	рН	ед. рН	8,0	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм³	8429	ГОСТ 26449.1-85 п.3
3	Общая жёсткость	°Ж	63,5	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм³	4603	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм³	865	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм³	73,2	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм³	36,0	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм³	460	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм³	486	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм³	1,83	ГОСТ 33045-2014
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм³	1745	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм³	195	СТ РК 2868-2016

№ п/п	№ пробы заказчика	3		НД на метод определения
	Лабораторный номер	736		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Подземные воды участка «Улкен Карашоқы»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	рН	ед. рН	7,6	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	3044	ГОСТ 26449.1-85 п.3
3	Общая жёсткость	°Ж	13,0	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	370	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	1441	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	256	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	<1,8	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	164	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	57,6	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	16,1	ГОСТ 33045-2014
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	663	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	77,8	СТ РК 2868-2016

№ п/п	№ пробы заказчика	4		НД на метод определения
	Лабораторный номер	737		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Поверхностные воды участка «Улкен Карашоқы»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	рН	ед. рН	7,1	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	1450	ГОСТ 26449.1-85 п.3



3	Общая жёсткость	°Ж	2,70	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	168	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	711	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	97,6	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	<1,8	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	46,0	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	4,80	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	2,84	ГОСТ 33045-2014
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	373	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	46,8	СТ РК 2868-2016

№ п/п	№ пробы заказчика	5		НД на метод определения
	Лабораторный номер	738		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Подземные воды участка «Майлыкара»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	pH	ед. pH	7,9	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм <sup>3</sup>	1039	ГОСТ 26449.1-85 п.3
3	Общая жёсткость	°Ж	3,40	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	134	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	480	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	85,4	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм <sup>3</sup>	12,0	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	40,0	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	16,8	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	6,57	ГОСТ 33045-2014
11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	252	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	26,3	СТ РК 2868-2016

№ п/п	№ пробы заказчика	6		НД на метод определения
	Лабораторный номер	739		
	Наименование объекта	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»		
	Точка отбора	Поверхностные воды участка «Майлыкара»		
	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Содержание компонента	
1	pH	ед. pH	7,9	ГОСТ 26449.1-85 п.4
2	Общая минерализация	мг/дм³	4124	ГОСТ 26449.1-85 п.3
3	Общая жёсткость	°Ж	3,70	ГОСТ 31954-2012
4	Хлориды	мг/дм³	2016	ГОСТ 26449.1-85 п.9
5	Сульфаты	мг/дм³	480	ГОСТ 31940-2012
6	Гидрокарбонаты	мг/дм³	97,6	ГОСТ 26449.1-85 п.7
7	Карбонаты	мг/дм³	12,0	ГОСТ 26449.1-85 п.7
8	Кальций	мг/дм³	36,0	ГОСТ 26449.2-85 п.11
9	Магний	мг/дм³	22,8	ГОСТ 26449.1-85 п.12
10	Нитраты	мг/дм³	5,20	ГОСТ 33045-2014



11	Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	1324	СТ РК 2868-2016
12	Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	142	СТ РК 2868-2016

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям

И.о. зам. начальника ИЦ

Макубаева А.И.

Исполнитель



Акшолова С.К.

Сулейменова Ж.А.

Ответственность за представительность и отбор проб несет заказчик  
Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра





Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Х.03

## ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 637/1

«12» сентября 2023 г.

Всего листов 1, Лист 1

Заказ	от 15.08.2023 г.
Наименование проб	почва
Количество проб	3
Заявитель образцов продукции	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»
Дата отбора проб	10-11.08.2023 г.
Дата поступления образцов	15.08.2023 г.
Регистрационный номер	№442
Дата проведения испытаний	15.08-12.09.2023 г.
Вид анализа	Флуоресцентный
Вид испытаний	Гигиенические
Условия проведения испытаний	T=19-21°C Влажность 54-58%

Таблица результатов анализа

№ п/п	№ проб лаборатории	Точка отбора	Определяемый компонент	Единицы измерения	Содержание компонента	НД на метод определения
19	323	Участок «Майлыкара», т.н. 4 (0-5 см)	Нефтепродукты	мг/кг	21,63	KZ.07.00.01668-2017
38	342	Участок «Улкен Карашоқы», т.н. 4 (0-5 см)	Нефтепродукты	мг/кг	95,8	KZ.07.00.01668-2017
58	362	Участок «Кызылқудук», т.н. 4 (0-5 см)	Нефтепродукты	мг/кг	5,63	KZ.07.00.01668-2017

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям

И.о. зам. начальника ИИ

Макубаева А.И.

Исполнитель

Акшалова С.К.



Ответственность за отбор проб и их представительность несет заказчик

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра



# **ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ №638/3/1**

«27» октября 2023 г.

Всего листов 2 Лист 1

Договор, заявка  
Наименование продукции  
Заявитель образцов продукции  
Дата поступления образцов  
Регистрационный номер  
Дата проведения испытаний  
НД на испытываемую продукцию  
Вид испытаний  
Условия проведения испытаний

от 10.08.2023 г.  
Почва с участка Майлыкара  
ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
10.08.2023г.  
442  
28-31.08.2023г.  
КР ДСМ-71 от 02.08.2022г.  
Гигиенические  
T=20°C Влажность 52%

**Таблица результатов анализа**

№ проб заказ.	№ проб ла- бор	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	Аэфф	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Майлыкара, т.н 4, 0-5см	1425	29	14	25	14	483	14	5	30	101	<1.5	<1	-
Майлыкара, т.н 3, 0-5см	1392	33	15	27	14	408	14	6	20	103	<1.5	<1	4
Майлыкара, т.н 3, 5-10см	1393	33	14	26	15	460	15	4	36	106	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 10-15см	1394	31	14	25	14	366	14	3	25	95	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 15-20см	1395	29	14	23	13	371	14	1	39	91	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 20-25см	1396	37	14	18	14	294	15	<2	-	86	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 3, 25-30см	1340	40	15	16	14	237	15	<1	-	81	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 0-5см	1397	28	14	18	15	403	14	9	35	86	<1.5	<1	6
Майлыкара, т.н 2, 5-10см	1398	30	13	19	14	375	14	7	33	87	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 10-15см	1399	33	14	21	14	393	14	5	26	94	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 15-20см	1342	34	15	24	16	450	14	3	28	104	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 20-25см	1343	25	14	19	13	307	15	1	35	76	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 2, 25-30см	1401	25	16	16	18	329	15	<1	-	74	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 0-5см	1402	35	16	25	18	480	14	6	36	109	<1.5	<1	4



продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Майлыкара, т.н 1, 5-10см	1403	29	17	24	15	444	13	2	39	98	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 10-15см	1404	28	15	21	14	399	15	1	39	89	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 15-20см	1405	31	14	19	14	318	12	<1	-	83	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 20-25см	1406	35	14	15	16	250	16	<1	-	76	<1.5	<1	<2
Майлыкара, т.н 1, 25-30см	1407	37	13	11	14	161	16	<1	-	65	<1.5	<1	<2

Примечание: Другие техногенные и естественные нуклиды не обнаружены (за порогом чувствительности аппаратуры)

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Начальник ИЦ

Тимошенко П.С.

Исполнитель

Мукашев А.К.

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения  
Испытательного Центра



Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.01

## ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ №638/3/2

«27» октября 2023 г.

Всего листов 2 Лист 1

Договор, заявка  
Наименование продукции  
Заявитель образцов продукции  
Дата поступления образцов  
Регистрационный номер  
Дата проведения испытаний  
НД на испытываемую продукцию  
Вид испытаний  
Условия проведения испытаний

от 10.08.2023 г.  
Почва с участка Улкен Карашоқы  
ТОО «Altyn Group Qazaqstan»  
10.08.2023г.  
442  
28-31.08.2023г.  
КР ДСМ-71 от 02.08.2022г.  
Гигиенические  
T=20°C Влажность 52%

Таблица результатов анализа

№ проб. заказ.	№ проб. лабор.	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	Пог-ть %	<sup>232</sup> Th	Пог-ть %	<sup>40</sup> K	Пог-ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог-ть %	Аэфф	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Улкен Карашоқы, т.н 4, 0-5см	1313	28	14	31	14	570	14	6	30	117	<1.5	<1	-
Улкен Карашоқы, т.н 5, 0-5см	1318	27	14	32	15	560	14	4	35	117	<1.5	<1	-
Улкен Карашоқы, т.н 3, 0-5см	1283	29	15	28	14	570	14	6	20	114	<1.5	<1	4
Улкен Карашоқы, т.н 3, 5-10см	1288	28	14	29	15	520	15	1	36	110	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 3, 10-15см	1293	26	14	29	14	570	14	<1	19	112	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 3, 15-20см	1298	27	14	30	13	570	14	<1	-	115	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 3, 20-25см	1303	27	14	30	14	590	15	<1	-	116	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 3, 25-30см	1308	26	15	27	14	590	15	<1	-	112	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 2, 0-5см	1323	30	13	30	14	610	14	6	19	121	<1.5	<1	4
Улкен Карашоқы, т.н 2, 5-10см	1329	30	14	28	14	630	14	1	30	120	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 2, 10-15см	1334	33	15	29	16	670	14	1	31	128	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 2, 15-20см	1339	31	14	26	13	640	15	<1	-	119	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 2, 20-25см	1350	30	16	27	18	600	15	<1	-	116	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 2, 25-30см	1355	30	16	26	18	650	14	<1	-	119	<1.5	<1	<2



продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см	1360	28	17	24	15	484	13	17	19	101	<1.5	<1	8
Улкен Карашоқы, т.н 1, 5-10см	1365	26	15	26	14	520	15	4	25	104	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 1, 10-15см	1370	27	14	27	14	510	12	1	33	106	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 1, 15-20см	1375	27	14	27	16	530	16	1	35	107	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 1, 20-25см	1380	27	13	29	14	470	16	<1	-	105	<1.5	<1	<2
Улкен Карашоқы, т.н 1, 25-30см	1385	28	14	26	18	520	15	<1	-	106	<1.5	<1	<2

Примечание: Другие техногенные и естественные нуклиды не обнаружены (за порогом чувствительности аппаратуры)

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Начальник ИЦ

Тимошенко П.С.

Исполнитель

Мукашев А.К.

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения  
Испытательного Центра





Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.01

# **ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ №638/3/3**

«27» октября 2023 г.

Всего листов 1 Лист 1

Договор, заявка	от 10.08.2023 г.
Наименование продукции	Почва, отсев
Заявитель образцов продукции	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»
Дата поступления образцов	10.08.2023г.
Регистрационный номер	442
Дата проведения испытаний	28-31.08.2023г.
НД на испытываемую продукцию	КР ДСМ-71 от 02.08.2022г.
Вид испытаний	Гигиенические
Условия проведения испытаний	T=20°C Влажность 52%

## **Таблица результатов анализа**

№ проб заказ.	№ проб лабор	Фактические показатели Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	Пог- ть %	<sup>232</sup> Th	Пог- ть %	<sup>40</sup> K	Пог- ть %	<sup>137</sup> Cs	Пог- ть %	Аэфф	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Кызылкудық, т.н 1, 0-5см отсев	1432	66	15	74	14	850	14	30	39	235	<5	<6	9
Кызылкудық, т.н 2, 0-5см отсев	1431	45	14	40	15	650	15	69	36	153	<5	<6	11
Кызылкудық, т.н 3, 0-5см отсев	1423	37	14	33	14	380	14	27	28	113	<5	<6	8
Майлыкара, т.н 1, 0-5см отсев	1435	36	14	27	13	430	14	14	39	108	<5	<6	<3
Майлыкара, т.н 2, 0-5см отсев	1433	44	14	34	14	530	15	12	41	134	<5	<6	<3
Майлыкара, т.н 3, 0-5см отсев	1424	69	15	42	14	530	15	12	39	169	<5	<6	4
Улкен Карашоқы, т.н 1, 0-5см отсев	1437	43	14	38	14	570	14	8	38	141	<5	<6	<3
Улкен Карашоқы, т.н 2, 0-5см отсев	1436	41	14	33	15	550	14	26	35	131	<5	<6	11
Улкен Карашоқы, т.н 3, 0-5см отсев	1344	67	13	73	14	740	14	27	32	226	<5	<6	8

Примечание: Другие техногенные и естественные нуклиды не обнаружены (за порогом чувствительности аппаратуры)

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Начальник ИЦ

Исполнитель



Тимошенко П.С.

Мукашев А.К.

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения  
Испытательного Центра



Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиц/ЭЭ-7.8-03-Р.01

# ПРОТОКОЛ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ №638/3/4

«27» октября 2023 г.

Всего листов 1 Лист 1

Договор, заявка	от 10.08.2023 г.
Наименование продукции	Вскрыша и рудная зона
Заявитель образцов продукции	ТОО «Altyn Group Qazaqstan»
Дата поступления образцов	10.08.2023г.
Регистрационный номер	442
Дата проведения испытаний	17.10.2023г.
НД на испытываемую продукцию	КР ДСМ-71 от 02.08.2022г.
Вид испытаний	Гигиенические
Условия проведения испытаний	T=20°C Влажность 52%

## Таблица результатов анализа

№, наимено- вание проб заказ.	№ проб лабор.	Фактические показатели											
		Удельная активность Бк/кг											
		<sup>226</sup> Ra	пог- ть %	<sup>232</sup> Th	пог- ть %	<sup>40</sup> K	пог- ть %	<sup>137</sup> Cs	пог- ть %	Аэфф Бк/кг	<sup>241</sup> Am	<sup>60</sup> Co	<sup>90</sup> Sr
Уч. Майлыкыра Вскрыша	1997	26	14	22	15	329	15	15	36	83	<1.5	<1	<1
Уч. Майлыкыра Рудная зона	2032	24	12	30	14	464	15	<0,5	*	103	<1.5	<1	<1
Уч. Кызыл Ку- дык, Рудная зона	2033	36	13	27	12	110	15	<0,5	*	165	<1.5	<1	<1
Уч. Кызыл Ку- дык Вскрыша	1998	23	15	20	14	287	15	<1		74	<1.5	<1	<1
Уч. Улкен Ка- рашюк, Руд- ная зона	2034	15	14	13	15	355	14	<0,5	*	62	<1.5	<1	<1
Уч. Улкен Ка- рашюк, Вскрыша	1999	28	14	31	14	570	14	6	30	117	<1.5	<1	<1

Примечание: Другие техногенные и естественные нуклиды не обнаружены (за порогом чувствительности аппаратуры)

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Начальник ИЦ

Исполнитель

Тимошенко П.С.

Мукашев А.К.

Запрещается полная или частичная перепечатка протокола без разрешения  
Испытательного Центра





KZ.T.10.0716  
TESTING

MOQA1G6  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 Құрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК HSBKKZKX АҚ КХБ  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz



MOQA1G6  
г. Қарағанда  
улица Лобода,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БИК HSBKKZKX АО НБК  
KZ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecoexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

Ф-ДПиЦ/ЭЭ-7.8-03-X.05

## ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 638/2 от 14 сентября 2023 года

Заказ

Наименование продукции  
Заявитель

Дата поступления образцов  
Регистрационный номер

Дата проведения испытаний  
Вид анализа

Вид испытаний

Условия проведения испытаний

от 10.08.2023 г.

Почва

ТОО «Altyn Group Kazakhstan»  
10.08.2023г.

442

28-31.08.2023г.

рентгено-флюоресцентный  
Гигиенические

T=20°C Влажность 52%

Всего листов 1 Лист 1

Таблица результатов анализа

№ п/п	№ пр. лаб.	Наименование объекта	Точка отбора	Co мг/кг	Ni мг/кг	Cu мг/кг	Zn мг/кг	As мг/кг	Sr мг/кг	Pb мг/кг	Cr мг/кг	V мг/кг	TiO <sub>2</sub> %	MnO мг/кг	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	80	ТОО «Altyn Group Kazakhstan»	уч. Кызыкудық Тн. 1	12	24	45	64	<30	373	<30	80	93	0.5682	1019	4.947
2	81		уч. Кызыкудық Тн. 2	<10	20	33	42	<30	492	<30	61	74	0.4574	1000	3.735
3	82		уч. Кызыкудық Тн. 3	42	255	55	86	<30	271	<30	324	131	0.6498	1574	6.468
4	83		уч. Кызыкудық Тн. 4	27	199	53	81	<30	317	<30	221	104	0.6111	1439	5.579
5	84		уч. Майлыкара Тн. 1	12	32	57	88	<30	234	<30	94	152	0.6768	1493	6.392
6	85		уч. Майлыкара Тн. 2	14	22	52	78	<30	245	<30	77	92	0.5556	1189	5.133
7	86		уч. Майлыкара Тн. 3	19	45	62	97	<30	250	<30	101	131	0.6083	1274	6.653



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	87		уч. Майлыкара Тн. 4	19	40	59	88	<30	206	<30	132	110	0,6152	1355	6,660
9	88		уч. Улкен Карашоқы Тн. 1	11	28	46	66	<30	239	<30	82	85	0,5915	1557	4,711
10	89		уч. Улкен Карашоқы Тн. 2	<10	30	41	57	<30	248	<30	82	92	0,6473	1787	4,494
11	90	TOO «Altyn Group Qazaqstan»	уч. Улкен Карашоқы Тн. 3	26	33	53	81	<30	363	<30	99	124	0,6678	1710	5,693
12	91		уч. Улкен Карашоқы Тн. 4	13	26	51	69	<30	275	<30	88	91	0,6246	1637	4,867

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям

Исполнитель

А.К. Мукашев

Начальник ИЦ:

П.С. Тимошенко

Запрещается частичная или полная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра





KZ.T.10.0716  
TESTING

МООАТСБ  
Қарағанды қаласы  
Лобода көшесі  
40 кұрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БСК НСВККЗКХ АҚ КХБ  
КЗ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecsexpert.kz



ЕСО  
ЭКСПЕРТ

МООАТСБ  
г. Қарағанды  
улицы Лобода,  
строение 40  
БИН 920 540 000 504  
БСК НСВККЗКХ АҚ НБК  
КЗ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecsexpert.kz

Аттестат аккредитации № KZ.T.10.0716 от 11.05.2020 г.

# ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 658 от «25» августа 2023 г.

Листов 2, Лист 1

Осуществляется  
Наименование испытаний  
Заявитель  
Место проведения испытаний  
Регистрационный номер  
Дата проведения испытаний  
НД на испытываемую продукцию

Договор № ПО /14/07/2023-01 от 14.07.2023 г.  
Измерение уровня шума  
ТОО «Altyn Group Kazakhstan»  
Республика Казахстан, Абайская область  
473  
9-10.08.2023 г  
Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.02.22 года № ИР ДСМ-15 "Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека"

Место проведения измерений (координаты точки)	Время проведения измерений	Аппаратура	Характеристика территории	Основные источники шума	Характер шума	Октавные полосы частот со среднегеометрическими частотами, Гц	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Норма предельно-допустимого уровня звука $L_{eq}$ (эквивалентный уровень звука $L_{eq, A}$ дБА)	17	Измеренный уровень звука $L_{eq}$ (эквивалентный уровень звука $L_{eq, A}$ дБА)	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Участок «Қызылқудық» 49°31'32.40"С 78°37'12.21"В	09.08.2023.	Шумомер анализатор спектра, виброметр портативный «Ассистент», Заводской №246816	Мелкосопочник	Ветер	Постоянный, широкополосный	Предельно допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	80	46,7		
						Измеренный уровень звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	65,6	48,3	47,4	37,9	35,5	33,5	29,5	28,3	21,7				
						Превишение, дБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-				



Место проведения измерений (координаты точки)	Время проведения измерений	Аппаратура	Характеристика территории	Основные источники шума	Характер шума	Октавные полосы частот со среднегеометрическими частотами, Гц	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Норма предельно-допустимого уровня звука $L_{\text{дн}}$ (эквивалентный уровень звука $L_{\text{экв}}$ ), дБА	Измеренный уровень звука $L_{\text{изм}}$ (эквивалентный уровень звука $L_{\text{экв}}$ ), дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Участок «Улкен Карашаны» 49°59'47.00"С 77°55'9.49"В	10.08.2023	Шумомер анализатор спектра, виброметр портативный «Ассистент», Заводской №246816	Мелкосопочник	Ветер	Постоянный, широкополосный	Предельно допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	36,8
						Измеренный уровень звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	50,1	41,0	34,3	32,0	31,5	30,6	28,0	28,7	18,2		
						Превышение, дБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Участок «Майлыккара» 50°9'56.24"С 77°57'15.48"В	10.08.2023	Шумомер анализатор спектра, виброметр портативный «Ассистент», Заводской №246816	Мелкосопочник	Ветер	Постоянный, широкополосный	Предельно допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	47,0
						Измеренный уровень звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот	60,3	57,9	56,3	49,9	44,0	39,0	37,5	34,8	22,6		
						Превышение, дБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Исполнитель

Ибраев М.З.

И.О. зам. начальника ИЦ ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»

Макубаева А.И.

Запрещается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра.







МООАТСб  
Қарағанды қаласы  
Лыбыда көшесі  
40 кұрылыс  
БСН 920 540 000 504  
БЕК НСВККЗКХ АҚ КХБ  
КЗ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecsexpert.kz



МООАТСб  
г. Қарағанды,  
улицы Лыбыда,  
строение 40  
БСН 920 540 000 504  
БЕК НСВККЗКХ АО НВК  
КЗ 726 010 191 000 015 428  
Тел.: 8 7212 42 56 17  
info@ecsexpert.kz

Аттестат аккредитации № КЗ.Т.10.0716 от 11.05.2020 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 667  
от «25» августа 2023 года

Ф-ДП/и/ЭЭ-7.8-03-И.03  
Всего листов 2 Лист 1

Договор, заявка  
Договор № ПО / 14/07/23-01 от 14.07.2023 г.

Наименование продукции  
ТОО «Allyp Group Kazakhstan»  
Заявитель (адрес)  
Республика Казахстан, Абысайская область

Место проведения испытаний  
09-10.08.2023 г.  
Дата проведения испытаний  
Принимая Министра здравоохранения Республики Казахстан «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху»  
Обозначение НД на продукцию  
городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» от 02 августа 2022 года № КР ДСМ-70

Вид испытаний  
Гигиенические  
Регистрационный номер  
472

4.7.2												
Точка отбора	Дата отбора	Место отбора	Концентрации загрязняющих веществ, мг/м <sup>3</sup>				Скорость ветра, м/с, направление	Влажность, %	Атмосферное давление, мм. рт. ст.	Температура, °С		
			Пыль неорганическая мг/м <sup>3</sup>	Сернистый ангидрид SO <sub>2</sub> мг/м <sup>3</sup>	Диоксида азота NO <sub>2</sub> мг/м <sup>3</sup>	Оксида углерода СО мг/м <sup>3</sup>						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Т.Н.1	10.08.2023	Участок «Кызылгүлүк» (49°51'51.67"С 78°34'27.84"В)	0,04	0,01	0,007	0,7	2,0 м/с СЗ	65	748	22		
Т.Н.2		Участок «Кызылгүлүк» (49°51'57.05"С 78°35'53.99"В)	0,03	0,01	0,005	0,6	2,0 м/с СЗ	65	748	22		
Т.Н.3		Участок «Кызылгүлүк» (49°51'28.60"С 78°36'29.99"В)	0,05	0,01	0,006	1,2	2,5 м/с СЗ	65	748	22		
Т.Н.4		Участок «Улкен Карашоны» (49°59'28.05"С 77°55'36.37"В)	0,03	0,02	0,005	0,6	3,2 м/с СВ	50	750	24		
Т.Н.5		Участок «Улкен Карашоны» (49°59'45.81"С 77°55'25.68"В)	0,03	0,01	0,007	1,5	3,1 м/с СВ	50	750	24		
Т.Н.6	10.08.2023	Участок «Улкен Карашоны» (50° 0'44.14"С 77°55'45.63"В)	0,03	0,01	0,006	1,0	3,2 м/с СВ	50	750	24		



Точка отбора	Дата отбора	Место отбора	Концентрации загрязняющих веществ, мг/м³				Скорость ветра, м/с, направление	Влажность, %	Атмосферное давление, мм. рт. ст.	Температура, °С
			Пыль неорганическая мг/м³	Сернистый ангидрид SO₂ мг/м³	Диоксид азота NO₂ мг/м³	Оксид углерода CO мг/м³				
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13
Т.Н.7	10.08.2023	Участок «Маймыкаран» (50° 9' 58,52" С 77° 56' 55,73" В)	0,04	0,01	0,007	0,7	3,7 м/с СВ	50	750	24
Т.Н.8		Участок «Маймыкаран» (50° 10' 28,10" С 77° 56' 19,19" В)	0,03	0,01	0,005	0,6	3,5 м/с СВ	50	750	24
Т.Н.9		Участок «Маймыкаран» (50° 10' 19,51" С 77° 56' 18,31" В)	0,05	0,01	0,006	1,2	3,1 м/с СВ	50	750	24
ПДК м.р., мг/м³			0,3	0,5	0,2	5,0				

Исполнитель

Ибраев М.З.

И.О. зам. начальника ИЦ ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»

Макубаева А.И.

Запрещается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра.





ФИЛИАЛ «ИНСТИТУТ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ»  
РГП «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»  
071100, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, здание 2  
e-mail: irbe@nnc.kz, www.irse.nnc.kz  
тел. 8 (72251) 3-34-13

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**  
**№ 12-60/04-21-08/2035В от «19» сентября 2023 г.**

1. Наименование образца(ов) продукции: вода
2. Заказчик: ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»
3. Номер заявки (№, дата): 21-08/2035В от «17» августа 2023 г.
4. Вид испытаний: определение удельной активности  $^{239+240}\text{Pu}$
5. Дата получения образца (ов): «11» августа 2023 г.
6. Дата проведения испытаний: «17» августа 2023 г. - «11» сентября 2023 г.
7. Обозначение НД на продукцию: Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 02 августа 2022 года № КР ДСМ-71, КЗ.06.01.00449-2022
8. Испытания проведены при: температуре 24°C и влажности не более 45%
9. Результаты испытаний:

№ п/п	Код пробы	Дата отбора пробы	Номер пробы	Шифр	Тип пробы	Точка отбора	Удельная активность $^{239+240}\text{Pu}$ , Бк/л
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Проба 1	10.08.2023	171727	КЗ	вода	подземные воды уч. «Кызылжудук»	$< 1,2 \cdot 10^{-3}$
2.	Проба 2	10.08.2023	171728	КЗ	вода	поверхностные воды уч. «Кызылжудук»	$< 7,5 \cdot 10^{-4}$
3.	Проба 3	10.08.2023	171729	КЗ	вода	подземные воды уч. «Улкен Карашоқы»	$< 1,1 \cdot 10^{-3}$
4.	Проба 4	10.08.2023	171730	КЗ	вода	поверхностные воды уч. «Улкен Карашоқы»	$< 8,5 \cdot 10^{-4}$
5.	Проба 5	10.08.2023	171731	КЗ	вода	подземные воды уч. «Майлыкара»	$< 1,9 \cdot 10^{-3}$
6.	Проба 6	10.08.2023	171732	КЗ	вода	поверхностные воды уч. «Майлыкара»	$< 9,4 \cdot 10^{-4}$

Исполнитель инженер ЛЯФМА ОМЭАИ

(подпись)

К.Т. Мустафина  
(ФИО)

Начальник ОМЭАИ

(подпись)

А.К. Айдарханова  
(ФИО)

Заместитель директора филиала



(подпись)

Е.В. Мустафина  
(ФИО)

Примечание:

Результаты испытаний распространяются на образцы, подвергнутых испытанию.

Перепечатка настоящего протокола (полная или частичная) без ведома филиала запрещена.



ФИЛИАЛ «ИНСТИТУТ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ»  
РГП «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

071100, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, здание 2  
e-mail: irbe@nnc.kz, www.irse.nnc.kz  
Тел: 8 (72251) 3-34-13, тел./факс: 8 (72251) 3-28-06

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 12-26/03-24-08/1054B от «11» 08 2023 г.

1. Наименование образца(ов) продукции: вода
2. Заказчик: ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ»
3. Номер заявки (№, дата): 21-08/2034 от «17» августа 2023 г.
4. Вид испытаний: проведение бета-спектрометрического анализа воды на определение  $^3\text{H}$
5. Дата получения образца(ов): «17» августа 2023 г.
6. Дата проведения испытаний: «18» августа 2023 г.
7. Обозначение НД на продукцию: Приказ МНЗ РК от 02 августа 2022 года № КР ДСМ-71, Приказ МНЗ РК от 20 февраля 2023 года №16
8. Испытания проведены при: температуре 26°C и влажности не более 88%
9. Результаты испытаний:

№ п/п	Код пробы	Дата отбора пробы	Номер пробы	Шифр	Тип пробы	Точка отбора	Удельная активность $^3\text{H}$ , Бк/кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1	09.08.2023	171721	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», подземные воды уч. "Кызылкудук"	<6
2.	2	09.08.2023	171722	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», поверхностные воды уч. "Кызылкудук"	<6
3.	3	10.08.2023	171723	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», подземные воды уч. "Улкен Карашоқы"	<6
4.	4	10.08.2023	171724	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», поверхностные воды уч. "Улкен Карашоқы"	<6
5.	5	10.08.2023	171725	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», подземные воды уч. "Майлыкара"	<6
6.	6	10.08.2023	171726	K3	вода	ТОО «Altyn Group Kazakhstan», поверхностные воды уч. "Майлыкара"	<6

Исполнитель, начальник ГНФИ Тимонова Л.В. (подпись) (ФИО)

Начальник отдела МЭАН Айдарханова А.К. (подпись) (ФИО)