

ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ “АНТАЛ”

A15A0F7, РК, г .Алматы, бульвар Бухар Жырау 33, БЦ «Женис», оф.50
тел: (727) 376 33 42, 376 36 52, эл. почта: office@antal.kz



Утверждаю
Директор ТОО «General WAY»


А. Ержан
« 27 » июня 2025 г.

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ
к Плану горных работ месторождения марганцевых руд
Есымжал

Ген. директор ТОО "АНТАЛ"

Исп. директор ТОО "АНТАЛ"



П.А. Цеховой

М.Б. Аманкулов

Алматы, 2025 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Экологическая часть:

Ведущий инженер-эколог

Ю.А. Киселева

Инженер-эколог

В. В. Сальникова

Нормоконтроль:

Ведущий специалист

И.В. Храбрых

АННОТАЦИЯ

Данный проект посвящен расчету технологических нормативов для объекта ТОО «General WAY».

ТОО «GENERAL WAY» — казахстанская горнодобывающая компания, которая специализируется на добыче твердых полезных ископаемых. Производственный объект расположен в Жанасемейском районе области Абай Республики Казахстан.

Проект технологических нормативов разработан на основании Правил определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух, утвержденных Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375 и Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.

Проект технологических нормативов разработан во исполнение требований законодательства Республики Казахстан для операторов с целью выявления объектов технологического нормирования, маркерных загрязняющих веществ, образующихся на объектах технологического нормирования и уровней эмиссий (выбросов) маркерных загрязняющих веществ для каждого объекта технологического нормирования и объекта в целом.

Основными материалами для разработки Проекта технологических нормативов явился месторождения марганцевых руд Есымжал.

Согласно, статьи 72 Экологического Кодекса РК на проведение вышеуказанных работ разработан Отчет о возможных воздействиях и получено Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду за № KZ01VVX00429314 от 08.12.2025 года представленное в Приложении 2.

Проект технологических нормативов выполнен товариществом с ограниченной ответственностью «АНТАЛ» на основании Государственной лицензии на природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности 01714Р от 26 ноября 2014 г. в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на территории Республики Казахстан (Лицензия представлена в приложении 1).

Согласно пп.3.1, п.3, Раздела 1, Приложения 2 Экологического Кодекса РК «добыча и обогащение твердых полезных ископаемых, за исключением общераспространенных полезных ископаемых» намечаемая деятельность относится к объектам I категории, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Санитарно-защитная зона объекта (СЗЗ) определена согласно санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № КР ДСМ-2).

Проектируемая деятельность – открытая разработка марганцевых руд, соответствует пп. 10 п. 11 раздела 3 «Добыча руд, нерудных ископаемых, природного газа» Приложения 1 правил: «Производства по добыче металлоидов открытым способом». СЗЗ – 1000 м.

Определение объектов технологического нормирования и маркерных веществ осуществляется посредством анализа имеющейся технической документации, регламентирующей проведение технологических операций (проектная (конструкторская) документация, технологические регламенты,

руководства (инструкции) по эксплуатации, схемы, технические условия и другая эксплуатационная документация) по производству продукции, выполнению работ, оказанию услуг, и ее сравнения с соответствующими справочниками и заключениями по наилучшим доступным техникам.

Результатом определения объектов технологического нормирования и маркерных веществ являются:

- выявленные объекты технологического нормирования;
- маркерные загрязняющие вещества, образующиеся на объектах технологического нормирования;
- уровни эмиссий (выбросов) маркерных загрязняющих веществ для каждого объекта технологического нормирования и объекта в целом.

Анализ объектов технологического нормирования включает определение применяемых на объекте техник, количественных и качественных характеристик выбросов.

Для планируемых к вводу в эксплуатацию объектов, оказывающих антропогенное воздействие на окружающую среду, анализ осуществляется с использованием данных проектной документации на строительство, реконструкцию и эксплуатацию объекта.

ВВЕДЕНИЕ

Технологические нормативы в части выбросов загрязняющих веществ (далее – технологические нормативы) разработаны для ТОО «GENERAL WAY» на основании:

- Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.06.2025 г.);
- Водный кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК;
- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК);
- Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». Утв. Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № КР ДСМ-2;
- Инструкция по организации и проведению экологической оценки (Утверждена приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280);
- Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319 Об утверждении Правил выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения;
- Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375 Об утверждении Правил определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух;
- Об утверждении справочника по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)» утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101;
- Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов ТОО «General WAY» на месторождении Есымжал в области Абай на 2026-2030 гг.;
- Проектная документация на производственные объекты предприятия:
- План горных работ месторождения марганцевых руд Есымжал;
- План ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче на месторождении Есымжал;

Согласно статье 40 Экологического Кодекса РК Под технологическими нормативами в настоящем Кодексе понимаются экологические нормативы, устанавливаемые в комплексном экологическом разрешении в виде:

- 1) предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий;
- 2) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги.

Под маркерными загрязняющими веществами понимаются наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического

процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу.

Маркерные загрязняющие вещества, уровни эмиссий маркерных загрязняющих веществ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник, определяются в заключениях по наилучшим доступным техникам.

К технологическим нормативам относятся:

- 1) технологические нормативы выбросов;
- 2) технологические нормативы сбросов;
- 3) технологические удельные нормативы потребления воды;
- 4) технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии.

Технологические нормативы устанавливаются в комплексном экологическом разрешении и не должны превышать соответствующие технологические показатели (при их наличии), связанные с применением наилучших доступных техник по конкретным областям их применения, установленные в заключениях по наилучшим доступным техникам.

Обоснование технологических нормативов обеспечивается в проекте технологических нормативов, представляемом в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды оператором объекта вместе с заявлением на получение комплексного экологического разрешения.

Сокращения и обозначения:

РК	Республика Казахстан
ЭК	Экологический Кодекс
КЭР	Комплексное экологическое разрешение
ТН	Технологические нормативы
НДТ	наилучшие доступные техники
СЗЗ	Санитарно-защитная зона
ПДК	предельно-допустимая концентрация
ОБУВ	ориентировочный безопасный уровень воздействия
ЭНК	экологический норматив качества
ЗВ	загрязняющее вещество
ИЗА	источник загрязнения атмосферы (источник выброса загрязняющих веществ в атмосферу)
ИВ	источник выделения загрязняющих веществ
ПГР	План горных работ
ДСК	Дробильно-сортировочный комплекс
НДВ	Нормативы допустимых выбросов
ПЭК	Производственный экологический контроль
СЭМ	система экологического менеджмента

Адрес заказчика:

ТОО «GENERAL WAY»

050042, Республика Казахстан, г.Алматы,
Ауэзовский р-н, мкр. Таугуль-2, дом № 37,
кв.60.

БИН 080640007954

Тел: +7 (702) 447-28-06

Адрес разработчика:

ТОО «АНТАЛ»

г. Алматы, Бухар Жырау 33,
БЦ «Женис», оф.50,
тел/факс 8(727) 376-33-42,
e-mail: office@antal.kz
БИН – 920940000013

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ

ТОО «GENERAL WAY» — казахстанская горнодобывающая компания, которая специализируется на добыче твердых полезных ископаемых. Производственный объект расположен в Жанасемейском районе области Абай Республики Казахстан.

Месторождение Есымжал расположено в Жанасемейском районе области Абай (ранее Восточно-Казахстанская область), в 230 км юго-западнее города Семипалатинск, на территории бывшего ядерного полигона.

Ближайший населенный пункт (аул Айнабулак) расположен в 20,7 км к западу от месторождения Есымжал. Административный центр – г. Семипалатинск находится в 230 км к северо-востоку. Ближайшей железнодорожной станцией является Талдинка на железнодорожной ветке Караганда-Карагайлы, в 150 км к западу.

Площадь участка ведения горных работ составляет – 407,674 Га.

Планом горных работ предусматривается отрабатывать месторождение открытым способом, в границах двух карьеров с применением буровзрывных работ. Общий срок эксплуатации составит 5 лет с 2026 по 2030 гг.

Производительность карьеров по добыче руды в среднем 150 тыс. тонн в год, при этом максимальная производительность достигает до 184,0 тыс. тонн в год.

При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки. Средний коэффициент вскрыши составляет 13,29 м³/т. Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 683,882 тыс.тонн эксплуатационных запасов необходимо попутно удалить 9,089 млн.м³ вскрышных пород.

Координаты угловых точек участка недр (добычи) приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Координаты угловых точек участка недр (добычи)

Номер точки	Широта			Долгота			X	Y
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды		
1	49	51	52.4210	77	16	53.8576	5528329.38	13664084.98
2	49	53	13.3503	77	18	34.9096	5530891.273	13666025.75
3	49	52	45.7206	77	19	20.9439	5530066.156	13666971.03
4	49	51	22.6427	77	17	37.1915	5527435.897	13664978.46

Режим работы – Согласно п.1.12 Технического задания, режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились в соответствии с нормами технологического проектирования.

Период разработки карьера - с 2026 г по 2030 год.

Производительность. Производительность карьеров по добыче руды в среднем 150 тыс. тонн в год, при этом максимальная производительность достигает до 184,0 тыс. тонн в год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

Объекты предприятия

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 1.2 и на рисунке 1.2- приведены проектируемые объекты месторождения.

Таблица 1.2 - Перечень основных объектов генерального плана

№	Наименование объекта	Назначение
1	Карьеры	Добыча руды
2	Отвалы вскрышных пород	Складирование вскрышных пород
3	Склад руды	Сбор и временное складирование добываемых руд
4	Склады ПРС	Складирование ПРС
5	Автодорога	Транспортировка горной массы

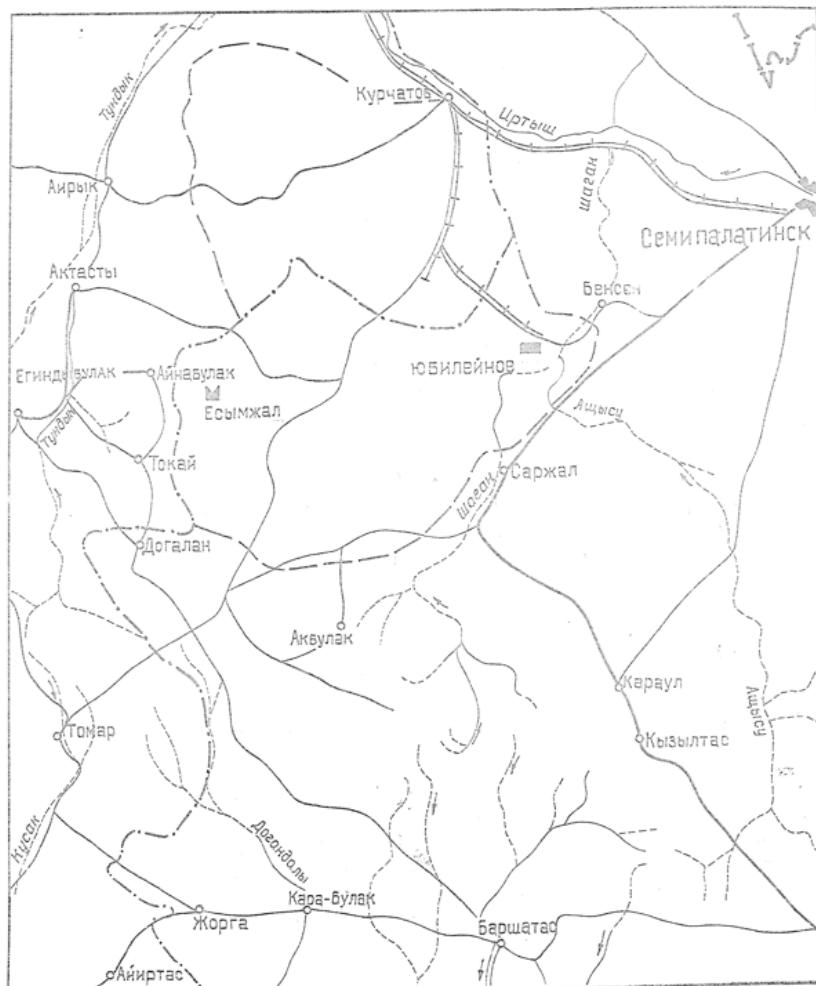


Рис 1.1 - Обзорная карта расположения месторождения Есымжал

Границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контуры карьера при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации.

Разработка месторождения предполагается в границах двух карьеров.

При определении границ и параметров карьера также учитывались: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, условия вскрытия, система разработки, расположение внешних траншей.

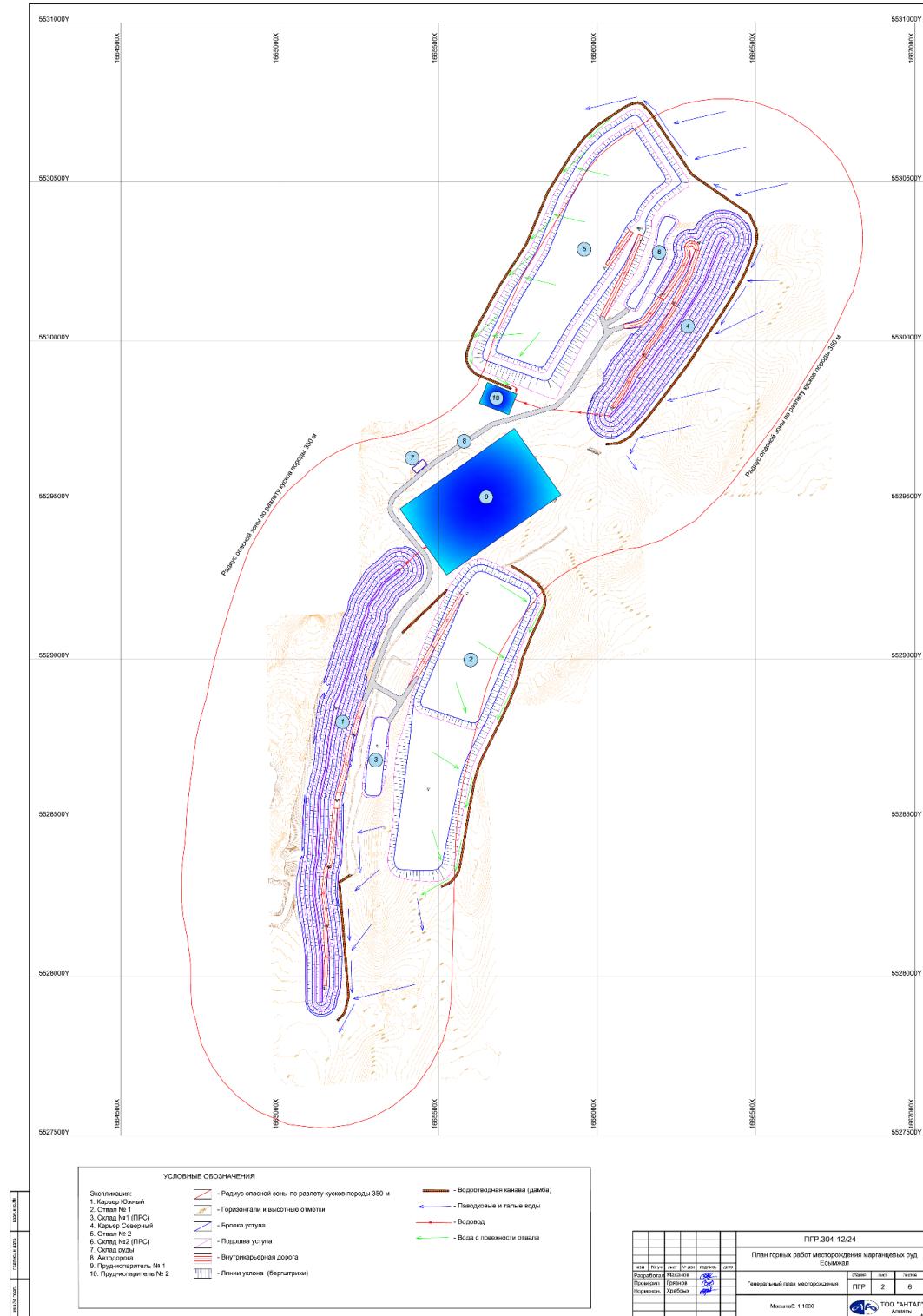


Рис. 1.2 - Генеральный план месторождения



Рис. 2 - Ситуационная карта-схема планируемого участка добычи с указанием санитарно-защитной зоны (СЗЗ 1000 м),
ближайших жилых и водных объектов

Характеристика производственного процесса: План горных работ

Проектная документация «План горных работ месторождения марганцевых руд Есымжал» согласована РГУ «Комитет промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан».

Месторождение Есымжал представлено залежью существенно марганцевых руд, залегающих среди карбонатно-терригенных пород мейстеровского горизонта нижнего фамена. Марганцевое оруденение приурочено к единому стратиграфическому уровню. Рудная залежь имеет сравнительно постоянную мощность (в среднем 1,54 м) и протягивается с перерывами в субмеридиональном направлении на 3 км. По пространственному положению выделяется три разобщенных между собой участка: Южный, Центральный и Северный.

Планом горных работ предусматривается отрабатывать месторождение открытым способом в границах двух карьеров, с применением буровзрывных работ.

Режим горных работ принимается круглогодичный (365 рабочих дней в году), 2 смены по 12 часов в сутки. Работа вахтовым методом, две вахты в месяц.

Общий срок эксплуатации месторождения составит 5 лет.

Производительность карьеров по добыче руды в среднем 150 тыс. тонн в год, при этом максимальная производительность достигает до 184,0 тыс. тонн в год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ.

Технологические решения

Настоящим проектом предусматривается добыча марганцевых руд на месторождения Есымжал.

Границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контурах карьеров при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации. Месторождение будет разрабатываться в границах двух карьеров

В условиях данного месторождения наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки (по классификации академика В.В. Ржевского).

Поскольку намечаемой деятельностью является открытая разработка месторождения Есымжал, единственным альтернативным вариантом является «нулевой» вариант т.е. отказ от деятельности. Отказ от деятельности не приведет к значительному улучшению экологических характеристик окружающей среды, когда разработка месторождения приведет к улучшению социально-экономических характеристик района, что в свою очередь приведет к улучшению условий жизни населения близлежащих городов и поселков.

Применение альтернативных способов достижения целей намечаемой деятельности не представляется возможным в связи с отсутствием других технологий и методов разработки месторождений данного типа, а также соответствующей практики.

Единственным способом осуществления добычи руды данного месторождения является открытая разработка карьером и сооружением отвала пустых пород.

Разработка подземным способом нецелесообразна, т.к. руды залегают близко к поверхности.

Запасы полезных ископаемых месторождения Есымжал утверждены Протоколом ГКЗ РК №232-03-К, У от 24 июня 2003 г.

Марганцевое оруденение представлено, как правило, одним рудным телом, которое иногда расщепляется на 2-3 более мелких; в редких случаях в рудоносном горизонте появляются маломощные дополнительные линзы марганцевых руд незначительной протяженности по простиранию и падению.

По характеру материала, слагающего рудоносный горизонт, его можно разбить по простиранию на 4 части:

Первая из них – самая южная (профили 0, I, II, IIa) сложена с поверхности плотными окисными рудами и кремнистыми, глинистыми известняками с гнездами и дендритами марганца. На глубине 20-40 м от поверхности они переходят в бедные полосчатые марганцевые руды, представленные известняками с прослойями и линзочками пиролюзита, псиломелана и мanganита. Эта часть рудоносного горизонта получила название Южной залежи и прослежена по простиранию на 400 м. Ниже 50-80 метров марганцевое оруденение затухает и рудоносный горизонт представлен кремнистыми известняками с дендритами марганца.

Вторая часть (профили III, IIIa, IV, V, Va, VI, VIa, VII) сложена преимущественно плотными и мягкими окисными рудами с тонкими прослойями известняков и реже алевролитов и песчаников. Лишь в профиле VII появляются полосчатые руды, представленные тонким переслаиванием кремнистых, глинистых известняков и окисных марганцевых руд. Окисные руды этой части образуют самую мощную залежь, названную «Центральной». Она прослежена скважинами до 190-200 м и представлена одним рудным телом, которое в профилях IIIa, IV, IVa, V, Va на глубине расщепляется на 2 слоя, разобщенные битуминозными известняками. Нижний слой марганцевых руд подстилается брекчированными карбонатными породами. Центральная залежь прослежена по простиранию на 900 м.

Третья часть рудоносного горизонта (профили VIII, IX, X, XI) сложена в основном глинистыми, кремнистыми известняками, иногда брекчированными, с прослойями бедных тонкополосчатых гематит-манганитовых, реже пиролюзит-манганитовых и чисто гематитовых руд. Эта часть опиcкована на 1000 м. Промышленных марганцевых руд здесь не встреченo.

Четвертая, самая северная часть рудоносного горизонта (профили XII, XIII, XIV, XV) сложена с поверхности плотными и мягкими окисными марганцевыми рудами с подчиненным количеством опоковидных пород и известняков. Ниже по падению (с глубины 50-60 м) они переходят в полосчатые руды, сложенные тонким переслаиванием известняков и пиролюзита с псиломеланом. С глубиной мощность рудного тела уменьшается и на глубине 90-160 м его мощность составляет 0,3-0,5 м. Эта часть рудоносного горизонта получила название Северной залежи и прослежена по простиранию на 640 м.

Далее на север (профиль XVI) марганцевое оруденение затухает и рудоносный горизонт представлен известняками с дендритами окислов марганца.

Производительность карьеров по добыче руды в среднем 150 тыс. тонн в год, при этом максимальная производительность достигает до 184,0 тыс. тонн в год.

При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки. Средний коэффициент вскрыши составляет $13,29\text{м}^3/\text{т}$. Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 683,882 тыс.тонн эксплуатационных запасов необходимо попутно удалить 9,089 млн.м³ вскрышных пород.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 рабочих дней в году. Работы вахтовым методом, две вахты в месяц.

Выемочно-погрузочные работы на вскрыше выполняются экскаватором XCMG XE950DA, а на добыче — экскаватором LOVOL FR560F. Горная масса загружается в автотранспорт и перемещается вдоль фронта работ. По выездным траншеям вскрышные породы направляются на внешние отвалы, балансовые руды – на рудный склад, расположенные в непосредственной близости к карьерам.

В случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Перед началом работ с проектной площади будет снят почвенно-растительный слой (ПРС) и размещен на отдельных складах для возможности его использования в будущем при рекультивации нарушенных территорий.

Границы и параметры карьеров

Границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контуры карьеров при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации.

Разработка месторождения предполагается в границах двух карьеров.

Инженерные карьеры спроектированы на основе предоставленной Заказчиком рудной блочной модели.

Проектирование карьеров осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность трехмерного моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьеров, проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов и автодорог.

При определении границ и параметров карьеров также учитывались: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, условия вскрытия, система разработки, расположение внешних траншей.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьеров. Параметры уступов и бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки для конструирования бортов карьеров».

На рисунке 2.1 представлен план карьеров на конец отработки, оконтуривание которого произведено с учетом указанных выше положений, требований Норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

Таблица 2.1 – Конструктивные параметры карьеров

Параметры карьеров	Ед. изм.	Значение
Высота уступа	м	15
Угол откоса уступов Карьера 1 (южный)	град	60
Угол откоса уступов Карьера 2 (северный)	град	55
Ширина транспортной бермы (однопол./двухпол.)	м	11,5/14,5
Уклон автодорог	%	80

Таблица 2.2 - Основные параметры карьеров

Показатель	Ед.изм.	Всего	Карьер 1 (южный)	Карьер 2 (северный)
Руда	м ³	216 746	98 442	118 304
	т	676 248	307 139	369 108
	Mn, %	25,47	23,57	27,05
	Mn, т	172 260	72 406	99 854
	Fe, %	1,95	2,94	1,12
	Fe, т	13 180	9 045	4 135
Горная масса	м.куб	9 308 217	4 156 029	5 152 188
Вскрыша	м.куб	9 091 471	4 057 586	5 033 884
в т.ч. ПРС	м.куб	49 802	27 975	21 828
вскрышные породы	м.куб	9 041 669	4 029 612	5 012 057
Коэф. вскрыши	м.куб/т	13,44	13,21	13,64
Площадь	м ²	332 014	186 497	145 518
Длина	м		1 500	800
Ширина	м		130	400
Глубина (средняя)	м		65	70

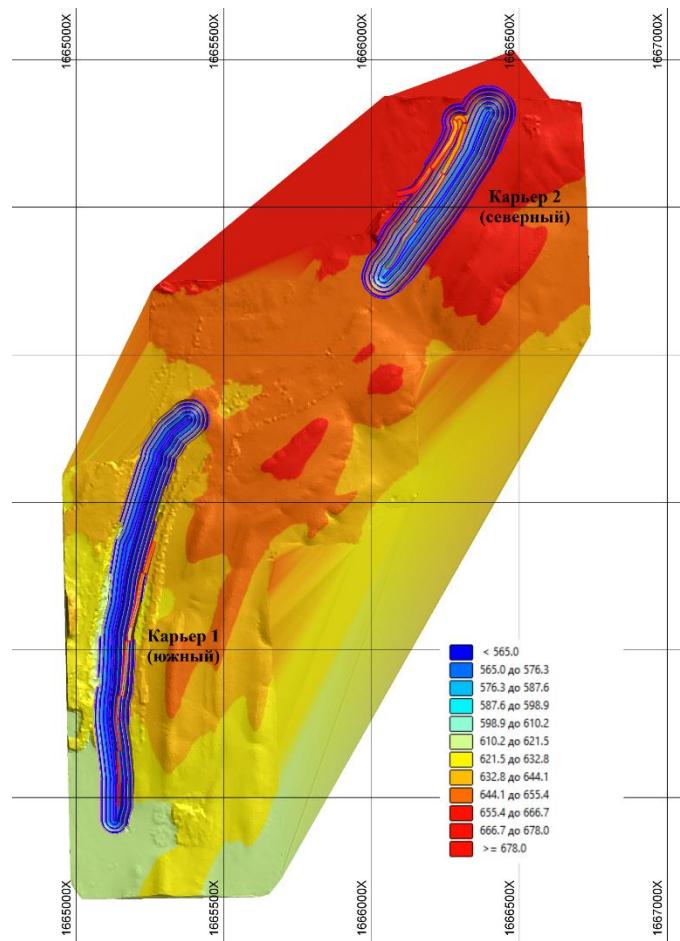


Рис. 2.1 – План Карьера на конец отработки

Внутрикарьерные дороги

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Все временные автодороги отнесены к II -к категории. Постоянные съезды и автодороги внутри карьеров и на отвалах в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» отнесены так же к II -к категории, так как объем перевозок по ним составляет от 5 до 15 млн. т/год. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. Ширина транспортных берм в карьерах рассчитывалась в зависимости от грунтов основания, параметров автодороги и размеров ориентирующего грунтового вала. Величина продольного уклона постоянных дорог не превышает 80%.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых предопределяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвалы.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время строительства предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

Таблица 2.3 – Расчет ширины транспортной бермы

Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Категория дорог (I-к, II-к, III-к)		2
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	1,3
Расстояние от вала до проезжей части	c	0,495
Ширина проезжей части (1-полос.дорога)	d	5,0
Ширина проезжей части (2-полос.дорога)	d	8,0
Обочина (1-полосная дорога)	e	1,5
Обочина (2-полосная дорога)	e	1,5
Водоотводная канава	f	1
Площадка сбора осипей	g	1

Итого (однополос.)	L	11,5
Итого (двухполосн.)		14,5

Календарный план горных работ

Производительность карьеров по добыче руды в среднем 150 тыс. тонн в год, при этом максимальная производительность достигает до 184,0 тыс. тонн в год.

Для обеспечения заданной производительности составлен календарный график горных работ.

При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки. Средний коэффициент вскрыши составляет 13,29м³/т. Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 683,882 тыс.тонн эксплуатационных запасов необходимо попутно удалить 9,089 млн.м³ вскрышных пород.

Общий срок эксплуатации карьера составит 5 лет. Нормативы допустимых выбросов разрабатываются на годы 2026-2030 гг.

Календарный план горных работ на 5 лет приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Календарный график разработки месторождения

Показатель	Ед.изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Руда	м ³	219 193	16 026	48 077	48 077	48 077	58 936
	т	683 882	50 000	150 000	150 000	150 000	183 882
	Mn, %	23,96	21,00	24,00	25,00	25,00	23,05
	Mn, т	163 877	10 500	36 000	37 500	37 500	42 377
	Fe, %	1,85	2,50	1,80	1,80	1,70	1,86
	Fe, т	12 620	1 250	2 700	2 700	2 550	3 420
Горная масса	м ³	9 308 217	2 016 026	2 048 077	1 848 077	1 848 077	1 547 960
	т	24 255 581	5 220 119	5 332 071	4 818 047	4 830 000	4 055 344
Вскрыша	м ³	9 089 024	2 000 000	2 000 000	1 800 000	1 800 000	1 489 024
	т	23 571 699	5 170 119	5 182 071	4 668 047	4 680 000	3 871 462
в т.ч. ПРС	м ³	49 802	24 901	14 941	9 960		
вскрышные породы	м ³	9 039 222	1 975 099	1 985 059	1 790 040	1 800 000	1 489 024
Коэф. вскрыши	м.куб/т	13,29	40,00	13,33	12,00	12,00	8,10

Поверхностные воды.

Месторождение Есымжал расположено в пределах бассейна реки Сарыозен, крупнейшей водной артерии района. Основной водоток в пределах участка — река Узынбулак, представляющая собой мелкий временный водоток, формирующийся за счёт талых и дождевых вод.

Истоки реки находятся в горах Муржик, откуда она стекает по пологим склонам в южном направлении. В верховьях русло Узынбулак хорошо выражено, но при выходе на равнинные участки становится менее заметным, а в засушливые периоды пересыхает. На топографической карте водоток обозначен пунктирными синими линиями без названия, что указывает на его временный характер.

В пределах проектируемой территории разработки месторождения Есымжал в реку Узынбулак впадают два временных притока:

Приток №1 — с западной стороны (правый берег),

Приток №2 — с восточной стороны (левый берег).

Оба притока активны весной и после обильных осадков, в остальное время их русла пересыхают.

После приёма этих притоков река Узынбулак продолжает своё течение в южном направлении и впадает в реку Былкылдак, которая далее впадает в реку Сарыозен обеспечивая гидрологическую связь проектируемой территории с основной речной сетью района.

Река Узынбулак относится к малым временным водотокам и имеет ярко выраженную сезонность водного режима. Она берет начало на южных склонах гор Муржик, где водосборная площадь представлена узкими балками и понижениями рельефа. В верхней части русло выражено слабо и в меженный период полностью пересыхает. Протяжённость реки в пределах участка проектирования составляет около 4,5–5,0 км, ширина водосбора — примерно 1,0–1,5 км.

В пределах бассейна выделяются два небольших временных притока — №1 и №2. Они формируются в весенний период за счёт снеготаяния и вблизи месторождения соединяются с основным руслом. Ниже по течению Узынбулак впадает в реку Былкылдак, которая далее сливается с рекой Сарыозен — крупнейшей водной артерией данной территории.

Питание реки преимущественно снеговое и дождевое, что обусловлено климатическими особенностями региона. Основная часть стока приходится на период весеннего снеготаяния (апрель – май). В это время формируется кратковременный, но интенсивный паводок, обеспечивающий до 90 % годового объёма воды. В летние месяцы русло пересыхает, вода задерживается лишь в понижениях рельефа и техногенных выемках. Осенью иногда возникают кратковременные дождевые паводки, которые быстро проходят и не формируют устойчивого течения. Зимой поверхностный сток отсутствует, а русло промерзает до дна.

В верхней части бассейна русло узкое, слабо выраженное, шириной до 0,5–1,0 м и глубиной около 0,3 м. В среднем течении, в пределах месторождения, русло становится более глубоким и достигает ширины 2–3 м при глубине 0,5–0,8 м. В нижней части, ближе к устью, ширина русла увеличивается до 4–5 м, а глубина в паводок может достигать 1,0–1,2 м.

Годовой сток реки формируется в течение 25–35 дней, в основном весной. Продолжительность устойчивого водотока составляет около 2–3 недель. Максимальный расход воды в период паводка может достигать 0,5–1,0 $\text{м}^3/\text{с}$,

средний расход — 0,1–0,3 м³/с. В меженный период воды в русле нет, что подтверждает его пересыхающий характер.

Водосборная площадь относительно невелика и составляет около 6–8 км². Почвы в бассейне буровато-серые, малогумусные, с низкой способностью удерживать влагу, что способствует быстрому формированию паводков и их столь же быстрому спаду. Коэффициент стока в весенний период оценивается в пределах 0,15–0,20, что связано с высоким испарением и фильтрацией воды в грунте.

В пределах месторождения русло подверглось изменениям из-за ранее проведенных горных работ: часть его перекрыта отвальными породами, образованы искусственные водоёмы, которые аккумулируют поверхностные воды и задерживают их дольше, чем в естественных условиях. Это приводит к изменению распределения стока и увеличению риска загрязнения поверхностных и подземных вод.

Гидрологическая изученность водотока.

Река Узынбулак относится к категории малых временных водотоков и имеет крайне низкую степень гидрологической изученности. В пределах её бассейна отсутствуют стационарные гидрометрические посты и регулярные наблюдения за режимом стока, уровнем воды и расходами. Это связано с незначительными размерами водотока, его пересыхающим характером, а также отсутствием постоянного хозяйственного водопользования.

Информация о гидрологических условиях бассейна формируется на основе полевых обследований, топографических карт, данных дистанционного зондирования и анализа гидрологической сети соседних более крупных рек, таких как Былкылдак и Сарыозен, которые имеют сходные природно-климатические условия.

Основные сведения о реке получены в ходе проектных работ по месторождению Есымжал, в рамках которых было проведено визуальное обследование русла, зафиксировано его современное состояние, характер пересечения с техногенными объектами и зоны накопления воды в паводковый период. Также выполнена оценка морфологических характеристик, определены границы водоохраных зон и полос, установлены основные притоки.

Установление водоохраных зон и полос притоков №1 и №2 реки Узынбулак в пределах месторождения «Есымжал»

Для установления водоохраных зон и полос притоков № 1 и № 2 реки Узынбулак в пределах месторождения «Есымжал» была разработана отдельная Проектная документация “Установление водоохраных зон и полос притоков № 1 и № 2 реки Узынбулак в пределах месторождения “Есымжал” в Жанасемейском районе Абайской области”, выполненная ИП “ECO.PROJECT”, на которую получены:

- согласование РГУ “Ертисская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов Комитета по регулированию, охране и использованию водных ресурсов Министерства водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан” Исх. № 28-3-05-08/4391 от 23.10.2025 г (Приложение 20 Отчета о ВВ).

- согласование ГУ «Департамент экологии по области Абай» Исх. № 01-04/2834 от 10.11.2025 г. (Приложение 21 Отчета о ВВ).

- согласование ГУ «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений области Абай» № 1382 от 29 октября 2025 года (Приложение 22 Отчета о ВВ).

В рамках данного проекта предусмотрены следующие мероприятия:

1. Проектирование размеров и границ водоохранных зон и полос:
 - выполнение камеральных расчётов для определения границ зон;
 - отображение полученных данных на картографическом материале.
2. Нанесение мест размещения водоохранных знаков и сооружений:
 - определение оптимальных локаций для установки знаков;
 - разработка схемы размещения защитных сооружений.
3. Выявление источников засорения и загрязнения:
 - проведение обследования территории на предмет источников негативного воздействия;
 - разработка рекомендаций по их устраниению и минимизации.
4. Разработка водоохранных мероприятий:
 - определение необходимых мер для хозяйствующих объектов, расположенных в водоохранных зонах;
 - подготовка планов по предотвращению загрязнения водных объектов.
5. Рекомендации по режиму хозяйственного использования земель:
 - формирование предложений для устойчивого использования земель водоохранных зон;
 - учёт экосистемных и охранных требований при ведении хозяйственной деятельности.

Для подготовки исходных данных для выполнения проектной документации «Установление водоохранных зон и полос притоков №1 и №2 реки Узынбулак в пределах месторождения «Есымжал» в Жанасемейском районе области Абай», в сентябре 2025 года было произведено полевое обследование территории, прилегающей к реке Узынбулак в пределах месторождения «Есымжал».

Целевым назначением полевых работ являлось уточнение ширины водоохранных зон и полос на реке Узынбулак в пределах месторождения «Есымжал»; объектов, негативно влияющих на состояние водных ресурсов реки Узынбулак.

В процессе полевых обследований были установлены и описаны:

- состояние берегов, растительного покрова на них;
- наличие объектов, негативно влияющих на состояние водного объекта и наличия объектов, подлежащих выносу за пределы водоохранных зон и полос;

В ходе обследования были собраны следующие дополнительные данные:

1. Ландшафтная характеристика:

- геологическое строение (генезис, механический и минералогический состав подстилающих почвы горных пород);
- рельеф;
- почвы, грунты;
- растительный и животный мир;
- климатические особенности и микроклимат.

2. Основные рельефообразующие процессы, в т.ч. плоскостная и линейная эрозия:

- характеристика состояния руслообразующих процессов (абразия, оползни, суффозия, аккумуляция, характер меандрирования, наличие стариц и другие процессы преобразования берегов);
- рельефообразующие процессы, в том числе плоскостные и линейные эрозия;

- характеристика оврагов и балок (длина, ширина, глубина, густота) и динамика их развития;
- залесенность и закустаренность склонов оврагов и балок.

Марганцевое рудное тело пластообразной формы приурочено к пачке терригенных, терригенно-карбонатных и карбонатных пород переменного литологического состава, которая довольно выдержаны по простиранию и имеет мощность 1-10 м. Эта пачка перекрывается существенно терригенной толщей, представленной неравномерно переслаивающимися красноцветными, реже зеленоцветными полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощность ее составляет 15-25 м. Выше по разрезу залегают преимущественно карбонатные отложения фамен-турнейского возраста, сложенные различными известковистыми и глинисто-известковистыми породами.

Преобладание карбонатных осадков в разрезе предопределено тем, что основным обводняющим месторождение комплексом, является водоносный комплекс фамен-турнейских карбонатных отложений, которые залегают первыми от поверхности и перекрываются лишь маломощным чехлом рыхлых образований.

Подземные воды приурочены, в основном, к известнякам, реже к алевролитам, песчаникам и аргиллитам. Известняки слабо закарстованные, чаще кристаллические или органогенно-обломочные, иногда глинистые с примесью терригенного материала. Водосодержащие породы разбиты трещинами выветривания и напластования, прослеживающимися до глубины 30-50 м, иногда до 100 м. Подземные воды вскрываются на глубинах от 4,5 до 19 м на севере месторождения и от 17 до 35 м на юге, причем это разделение связано, по-видимому, не столько с рельефом местности, а с блоковой структурой рудного поля. Линия, разделяющая месторождение на два блока проходит между разведочными скважинами 04 и 05. Севернее этой линии абсолютные отметки уровней подземных вод в естественном состоянии колеблются от 645 до 660 м, а южнее этой линии - от 595 до 615 м, образуя перепад в 30-50 м. На наш взгляд, это возможно только в случае подпора потока подземных вод северной половины месторождения и циркуляции подземных вод обводными путями по секущему месторождение тектоническому нарушению. При этом, южнее этой линии, циркуляция подземных вод продолжается в своем естественном режиме, но без подпора с севера.

Дебиты скважин, вскрывающих сильно разрушенные известняки в зонах тектонических нарушений, достигают 1,21 л/с (скв. 25). Слабо трещиноватые известняки, песчаники и алевролиты характеризуются дебитами 0,04 (скв. 02) – 0,25 (скв. 08) л/с при понижениях уровней воды во время откачки на 18-26 м соответственно. Встречаются и практически безводные скважины (скв. 04). Коэффициенты фильтрации пород низкие, лишь у разрушенных разновидностей известняков, характеризующихся повышенной водообильностью, они достигают 0,68 м/сут. (скв. 25).

На месторождении выделяются две группы подземных вод: пресные и солоноватые. Пресные подземные воды распространены в северной части месторождения и имеют минерализацию 660-831 мг/дм³. Солоноватые воды относятся к подгруппе умеренно солоноватых и солоноватых с минерализацией от 4097 мг/дм³ до 5246 мг/дм³. Они характерны для южной части месторождения. Граница раздела проходит несколько севернее скважины 017, то есть примерно в

том же месте, где наблюдается перепад абсолютных отметок уровней подземных вод.

Основным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки и поверхностные воды реки Узун-Булак.

По химическому составу поверхностные воды реки Узун-Булак относятся к гидрокарбонатно-магниево-кальциевому типу, при снижении степени проточности (плесы) поверхностных вод несколько видоизменяются и становятся сульфатно-гидрокарбонатно-магниево-кальциевого типа. По мере удаления точек опробования от источника питания, подземные воды изменяют свой солевой состав от сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевого типа (скв. 09) до хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатно-натриевого типа в пределах пресных вод (скв. 015), а в солоноватой зоне подземные воды преимущественно сульфатно-хлоридно-натриевого типа.

Существенным отличием в составе подземных вод пресной и солоноватой зон является практически полное отсутствие постоянной жесткости в пресных подземных водах и возрастание ее до 13,1-18,3 мг-экв/дм³ в водах солоноватой зоны.

Подземные воды месторождения не обладают агрессивностью выщелачивания, общекислотной и магнезиальной агрессивностью. Сульфатный вид агрессивности характерен для солоноватых подземных вод по отношению к бетонам на обычных цементах. Углекислотная и кислородная агрессивность будет проявляться в тех местах, где происходит обогащение подземных вод свободным кислородом и агрессивной углекислотой. Поверхностные воды реки Узун-Булак могут проявлять себя как обще-кислотно агрессивные, по застойным поверхностным водам это не отмечается.

Изучение гидрогеологических условий показало, что месторождение относится к категории малообводненных, с простыми гидрогеологическими условиями. Подземные воды относятся к трещинно-карстовому типу и являются пресными в северной части и минерализованными – в южной и центральной частях месторождения. Пресные воды имеют сульфатно-хлоридно-карбонатно-натриевый тип, солоноватые – преимущественно сульфатно-хлоридно-натриевый тип.

Сложный технологический процесс горнодобывающего производства требует ведение мониторинга подземных вод. Основными направлениями мониторинга подземных вод на настоящем этапе являются:

- изучение режима, баланса и ресурсов подземных вод в естественных условиях и условиях их изменения под влиянием хозяйственной деятельности;
- контроль над уровнем загрязнения и истощения подземных вод.

В конечном итоге изучение режима подземных вод является основой для осуществления задач по охране подземных вод от загрязнения и истощения.

Согласно ст.125 Водного кодекса РК в пределах водоохраных полос ведение добычных работ не предусматривается. В пределах водоохраных зон проведение добычных работ предусматривается с условиями выполнения природоохранных мероприятий: обваловка отвалов и складов, установка поддонов для спецтехники, заправка спецтехники с установкой поддонов. Согласование проектов в установленном порядке с местными исполнительными органами, бассейновыми инспекциями, уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды, государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и другими заинтересованными

органами.

Уровни эмиссий (выбросов) объекта в целом

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе предприятия, класс опасности, ПДК в атмосферном воздухе населенных мест представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу (с учетом автотранспорта) на 2026 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (дийЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	18,47678	165,45	4136,25
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	6,64439	84,859	1414,31667
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	2,76351	61,5154	1230,308
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	3,90132	84,309	1686,18
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	64,9762	393,176	131,058667
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
0703	Бенз/a/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,00000453	0,00107712	1077,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2732	Керосин (654*)				1,2		4,54	107,91	89,925
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	44,775392	138,824415955	1388,24416
В С Е Г О :							147,49664	1057,132888	11581,1922

Таблица 1.2 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу (с учетом автотранспорта) на 2027 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	19,53278	183,4364	4585,91
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	6,81449	87,78179	1463,02983
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	3,12951	70,2109	1404,218
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	4,37362	95,529	1910,58
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	68,7373	449,436	149,812
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,0000529	0,00125664	1256,64
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2732	Керосин (654*)				1,2		5,2483	124,74	103,95
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	56,241872	187,489325619	1874,89326
В С Е Г О :							165,49697	1219,712667	13176,8228

Таблица 1.3 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на (с учетом автотранспорта) 2028 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (дизЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	19,25878	201,2548	5031,37
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	6,77109	90,67728	1511,288
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	3,49551	78,9064	1578,128
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	4,84582	106,749	2134,98
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	66,3984	504,946	168,315333
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,0000604	0,00143616	1436,16
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2732	Керосин (654*)				1,2		5,9567	141,57	117,975
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	57,269886	233,809450413	2338,0945
В С Е Г О :							165,41529	1379,002362	14744,1005

Таблица 1.4 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу (с учетом автотранспорта) на 2029 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (д/ж Железо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	20,05078	219,2132	5480,33
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	6,89929	93,59552	1559,92533
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	3,86151	87,6019	1752,038
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	5,31802	117,969	2359,38
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	68,9595	561,076	187,025333
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,000068	0,00161568	1615,68
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2732	Керосин (654*)				1,2		6,665	158,4	132
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	55,00601	231,6795	2316,795
В С Е Г О :							168,17922	1490,6247	15830,9634

Таблица 1.5 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на (с учетом автотранспорта) 2030 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (дийЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	18,51478	219,01	5475,25
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	6.64969	93,5625	1559,375
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	3,86151	87,6019	1752,038
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	5,31802	117,969	2359,38
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	61,9595	560,186	186,728667
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
0703	Бенз/a/пирен (3,4-Бензпирен) (54)			0,000001		1	0,000068	0,00161568	1615,68
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2732	Керосин (654*)				1,2		6,665	158,4	132
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	49,530174	183,797830355	1837,9783
В С Е Г О :							153,91778	1441,616841	15346,2197

Таблица 1.6 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу(без учета автотранспорта) на 2026 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжал ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	13,71978	52,342	1308,55
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	5,87039	66,4788	1107,98
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,53191	8,491	169,82
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	1,06802	16,989	339,78
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	50,4675	48,451	16,1503333
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	44,775392	138,824415955	1388,24416
В С Е Г О :							117,85203	352,664211	4758,31419

Таблица 1.7 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу(без учета автотранспорта) на 2027 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	14,01578	52,3764	1309,41
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	5,91849	66,48439	1108,07317
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,53191	8,491	169,82
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	1,06802	16,989	339,78
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	51,8675	48,611	16,2036667
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	56,241872	187,489325619	1874,89326
В С Е Г О :							131,06261	401,5291106	5245,96979

Таблица 1.8 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу(без учета автотранспорта) на 2028 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (дигидрооксид железа, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	12,99178	52,2428	1306,07
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	5,75209	66,46268	1107,71133
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,53191	8,491	169,82
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	1,06802	16,989	339,78
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	47,1675	48,021	16,007
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	57,269886	233,809450413	2338,0945
В С Е Г О :							126,20023	447,1039254	5705,27253

Таблица 1.9 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу(без учета автотранспорта) на 2029 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжала ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (дизЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	13,02378	52,2492	1306,23
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	5,75729	66,46372	1107,72867
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,53191	8,491	169,82
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	1,06802	16,989	339,78
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	47,3675	48,051	16,017
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	55,00601	231,6795	2316,795
В С Е Г О :							124,17355	445,01142	5684,16037

Таблица 1.10 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу(без учета автотранспорта) на 2030 год
Жанасемейский р-н, 304. Есымжал ПГР

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (M)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,0027	0,015	0,375
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,00048	0,0026	2,6
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	11,48778	52,046	1301,15
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	5,50769	66,4307	1107,17833
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,53191	8,491	169,82
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	1,06802	16,989	339,78
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,0000006	0,000175	0,021875
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	40,3675	47,161	15,7203333
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0001	0,0006	0,12
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,127	2,0384	203,84
2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель ПИК-265П) (10)		1			4	1,16176	16,99282	16,99282
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	49,530174	183,797830355	1837,9783
В С Е Г О :							109,91211	396,0035254	5199,41666

1.3. Оценка соответствия общим наилучшим доступным техникам

В соответствии со Справочником по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)» (далее Справочник), утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101, рассмотрены общие наилучшие доступные техники, а также соответствие и их применимость на объектах ТОО «General WAY».

С учетом анализа объектов предприятия ниже в таблице 1.3 представлена оценка соответствия общим НДТ.

Таблица 1.3 - Наилучшие доступные технологии, приведенные в справочнике (Заключение по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)», утв. постановлением Правительства РК от 11 марта 2024 года № 161.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
НДТ 1. Система экологического менеджмента	Система экологического менеджмента	Планируется получение сертификации по системе экологического менеджмента на соответствие требованиям стандарта ISO14001	Соответствует
НДТ 2. Управление энергопотреблением	Использование системы управления эффективным использованием энергии	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Данный НДТ ориентирован на промышленные комплексы с высоким и распределённым энергопотреблением (ГОКи, металлургия, крупные перерабатывающие мощности). Для месторождения Есымжал характерно низкое и локализованное энергопотребление (насосы, освещение, отдельные агрегаты), которое не требует внедрения отдельной системы управления эффективным использованием энергии.
	Применение частотнорегулируемого привода на различном оборудовании (конвейерное, вентиляционное, насосное и т.д.)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Применение ЧРП предполагает наличие энергоёмкого оборудования с переменной производительностью (ленточные конвейеры, системы вентиляции шахт, мощные насосные станции с регулированием подачи). В условиях карьера Есымжал: - отсутствуют конвейерные линии и шахтная вентиляция; - насосные установки имеют относительно низкую мощность и работают в фиксированных режимах; - применение ЧРП не даст значимого энергосберегающего эффекта.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			Поэтому внедрение данной техники нецелесообразно и не относится к виду деятельности.
	Применение энергосберегающих осветительных приборов	Планируется к внедрению – передвижные осветительные мачты со светодиодными лампами и экономичным потреблением топлива. 5 светодиодных ламп мощностью 350 Вт каждая способны обеспечить освещение площади до 5000 м ² .	Соответствует
	Применение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Внедрение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности оправдано при массовом использовании большого числа двигателей средней и большой мощности (например, на обогатительных фабриках, в шахтных вентиляторах, дробильно-сортировочных установках). В условиях карьера Есымжал: <ul style="list-style-type: none"> - электроприводное оборудование ограничено несколькими насосами малой и средней мощности; - транспортировка руды ведётся автотранспортом с ДВС, а не конвейерами; - крупные энергоёмкие технологические процессы отсутствуют. Поэтому использование электродвигателей класса IE3–IE4 не даёт значимого экологического и энергетического эффекта, и данный НДТ считается неприменимым.
	Применение УКРМ, а также фильтро-компенсирующих	Не относится к данному виду деятельности	Применение УКРМ и фильтро-

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	устройств для фильтрации высших гармоник и компенсации реактивной мощности в электрических сетях предприятий	или технологическому процессу	компенсирующих устройств неприменимо, так как на месторождении Есымжал отсутствуют энергоёмкие электроприводные комплексы (конвейеры, дробилки, обогатительные фабрики), где обычно возникает реактивная мощность и гармоники. Электроснабжение ограничивается насосами и освещением, а основное оборудование (экскаваторы, самосвалы) работает на дизеле. Нагрузка на сеть низкая и локализованная, поэтому установка УКРМ и фильтро-компенсирующих устройств не даст ощутимого эффекта и не требуется.
	Применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании неприменимо, так как на месторождении Есымжал отсутствует высокотемпературное оборудование (печи, котлы, сушильные или обжиговые установки). Основные процессы ведутся открытым способом: буровзрывные работы, экскавация, автотранспорт, насосы и освещение. Следовательно, теплоизоляция для снижения теплопотерь не требуется и экологического/энергетического эффекта не даст.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Рекуперация тепла из теплоты отходящего процесса	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении Есымжал отсутствуют процессы с выделением значительного количества тепла (печи, котлы, сушильные и обжиговые установки). Добыча ведётся открытым способом, используется дизельная техника, насосы и освещение. Отходящее тепло не образуется, поэтому применение систем рекуперации невозможно и нецелесообразно.
НДТ 3. Управление процессами	АСУ горнотранспортным оборудованием	Планируется к внедрению оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации и управления	Соответствует
	АСУТП (печи, котлы и т.д.)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении нет технологических процессов с печами, котлами или иным высокотемпературным оборудованием. Добыча ведётся открытым способом, используется горнотранспортная техника, насосы и освещение. Поэтому внедрение АСУТП для управления такими объектами не требуется.
	система автоматизации контроля и управления процессами обогащения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Обогатительная фабрика на месторождении отсутствует, руды только добываются и складируются. Соответственно, процессы дробления, измельчения и флотации не ведутся, а автоматизация их контроля и управления не требуется.
НДТ 4. Мониторинг	Мониторинг выбросов	Планируется к внедрению - будет вестись	Соответствует

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
выбросов		мониторинг источников выбросов (инструментальным и расчетным методами) будет проводиться мониторинг на источниках выброса и за состоянием атмосферного воздуха в границах области воздействия. Мониторинг выполняется согласно утвержденной Программы ПЭК. Мониторинг выполняет аккредитованная лаборатория	
НДТ 5. Мониторинг сбросов	Мониторинг сбросов	Планируется к внедрению проведение мониторинга сбросов карьерных вод	Соответствует
НДТ 6. Управление водными ресурсами	отказ от использования питьевой воды для производственных линий	Планируется к внедрению – предусмотрено использование карьерных вод на пылеподавление, для технических нужд предприятия	Соответствует
	увеличение количества и/или мощности систем оборотного водоснабжения при строительстве новых заводов или модернизации/реконструкции существующих заводов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу.	На месторождении отсутствуют перерабатывающие заводы и системы оборотного водоснабжения, характерные для фабрик. Водопользование ограничено карьерным водоотливом и прудом-испарителем для технических нужд. Поэтому наращивание мощности или числа систем оборотного водоснабжения не требуется.
	централизованное распределение поступающей воды	Планируется к внедрению – карьерные воды поступают в пруд-испаритель, которые в дальнейшем используются на технологические нужды	Соответствует
	повторное использование воды до тех пор, пока отдельные параметры не достигнут определенных пределов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На объекте нет замкнутых циклов водообеспечения, как на фабриках. Вода используется для пылеподавления и технических нужд из карьерного водоотлива и пруда-испарителя. Контроль параметров воды и её

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			многократное повторное использование не предусмотрены, поэтому внедрение техники нецелесообразно.
	использование воды в других установках, если затрагиваются только отдельные параметры воды и возможно дальнейшее использование	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении нет установок, где вода проходит разные стадии очистки и могла бы использоваться повторно по отдельным параметрам. Водопользование ограничено карьерными и подотвальных водами для пылеподавления и технических нужд. Поэтому применение такой схемы невозможно.
	разделение очищенных и неочищенных сточных вод	Планируется к внедрению – карьерные и подотвальные воды собираются в одну секцию регулирующей промежуточной емкости, а из гидроузлов в другую секцию	Соответствует Осушение карьера с помощью организованного водоотлива будет вестись параллельно с горными работами. Поступающая с горизонтов вода, по системе прибрежных канав собирается зумпфе, расположенным на нижнем уступе карьера. Из зумпфа вода будет отводиться во внешний водосборник. Предусмотрена 2-х этапная очистка карьерной воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов: 1 этап – отстаивание и осаждение взвешенных частиц в зумпфе карьера. 2 этап – на поверхности около пруда-испарителя в установке очистки воды комбинированной серии «ДВУ10-63/С», размещенной в модульном

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			здании комплектной поставки, размером 2,4x9x2,95(h) м, поставляемое на площадку в полной заводской готовности. После очистки в установке «ДВУ10-63/С», вода поступает в пруд–испаритель.
	использование ливневых вод	Планируется к внедрению – ливневые и талые воды в пределах контура карьера, а также высасывающиеся с бортов карьера воды будут собираться, и отводиться самотеком по системе прибортовых канав на бермах и перепускных сооружений в водосборники (зумпфы), которые в дальнейшем используются на технологические нужды	Соответствует
НДТ 7. Шум	Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств	Планируется к внедрению – регулярное техобслуживание оборудования в соответствии с регламентами. Предусмотрены мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьерах людей, в т.ч.: контрольные замеры шума и вибрации; периодическая проверка оборудования на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок; для снижения шума предусмотрено применение СИЗ	Соответствует
	Сооружение шумозащитных валов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Горные работы ведутся в чаше карьера, что само по себе снижает распространение шума. Ближайшие населённые пункты находятся на значительном расстоянии, поэтому дополнительное сооружение шумозащитных валов не требуется.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли (уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения	Планируется к внедрению – ведение горных работ в чаше карьеров минимизирует передачу шума и вибраций на поверхность	Соответствует
	Выбор направления проходки таким образом, чтобы место проведения работ оставалось по отношению к населенному пункту за очистным забоем	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Ближайшие населённые пункты находятся далеко от месторождения, поэтому ориентация горных работ относительно жилой застройки не имеет значения. Направление проходки определяется геологией и рельефом.
	Оставление неотбитых стенок для защиты от шума в направлении населенного пункта	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Населённых пунктов вблизи карьера нет, а работы ведутся в углублении. Оставление неотбитых стенок для шумозащиты не требуется и не имеет практического смысла.
	Оставление деревьев и других растений на краю рудничной территории или вокруг объектов, издающих шум	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Территория месторождения расположена в полупустынной зоне, естественные лесные насаждения отсутствуют. Ближайших населённых пунктов нет, поэтому оставление деревьев как шумозащиты невозможно и нецелесообразно.
	Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ	Планируется к внедрению – предусмотрена минимизация единовременного суммарного заряда за счет установления периодичности взрывов 1 раз в 3 дня. Также применено высокопроизводительное ВВ, обеспечивающее выход горной массы от 15,1 до 26,2 м.куб/м	Соответствует
	Предварительное извещение о взрыве и проведение	Планируется к внедрению – подготовка к	Соответствует

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	<p>взрывных работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня. Взрыв вызывает сильный, но непродолжительного характера шум, поэтому предварительное извещение о нем положительно влияет на отношение к этому страдающих от шума</p> <p>Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие</p>	<p>взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей.</p> <p>Планируется к внедрению – внутриплощадочные автодороги спроектированы с обеспечением минимального расстояния между объектами при транспортировке грузов с целью сокращения транспортных работ и воздействия на ОС.</p>	
НДТ 8. Запах	<p>Надлежащее хранение и обращение с пахучими материалами</p> <p>щательное проектирование, эксплуатация и техническое обслуживание любого оборудования, которое может выделять запахи</p> <p>Сведение к минимуму использование пахучих материалов</p> <p>Сокращение образования запахов при сборе и обработке сточных вод и осадков</p>	<p>Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу</p> <p>Планируется к внедрению – предусматривается эксплуатация технически исправного оборудования и регулярное техническое обслуживание</p> <p>Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу</p> <p>Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу</p>	<p>В процессе открытой добычи марганцевых руд пахучие материалы не используются. Производство не связано с хранением или применением органических веществ, способных выделять запахи, поэтому данное мероприятие неприменимо.</p> <p>Соответствует</p> <p>Соответствует</p> <p>При добыче руды пахучие материалы не применяются, производство не связано с органическими веществами или химическими реагентами с запахом. Поэтому сокращать их использование невозможно и не требуется.</p> <p>Сточные воды и осадки, способные вызывать запахи, на месторождении не образуются. Используются только карьерные и подотвальные воды, направляемые в пруд-</p>

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			испаритель. Поэтому образование и обработка пахнущих осадков отсутствуют.
НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков	Планируется к внедрению – БВР будут выполняться в соответствии с паспортами. Предусмотрено вызывание блоков, обеспечивающих ведение горных работ на период не менее 3-х суток.	Соответствует
	Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом	Планируется к внедрению – использование эмульсионных ВВ	Соответствует
	Частичное взрывание на "подпорную стенку" в зажиме	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Разработка ведётся открытым способом в условиях устойчивых бортов карьера. Технология частичного взрывания на «подпорную стенку» применяется в подземных условиях или при специфических схемах вскрыши, которых здесь нет. Поэтому применение метода не требуется.
	Внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров буровзрывных работ	Планируется к внедрению.	Проектирование карьера, отвала и автодорог, а также определение объемов и параметров БВР уже выполнено с применением геоинформационной системы Micromine. В дальнейшем, при реализации проекта планируется дальнейшее применение технологий моделирования и проектирования рациональных параметров БВР. Соответствующий модуль интегрирован в ГИС Micromine. Данное указание приведено в разделе 3.13.1 ПГР.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий	Планируется к внедрению. Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время с учетом метеоусловий	Соответствует
	Использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	Планируется к внедрению использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	Соответствует
	Орошение взываемого блока и зоны выпадения пыли из пылегазового облака водой, пылесмещающими добавками и экологически безопасными реагентами	Планируется к внедрению	Планом горных работ (раздел 3.17.2) предусмотрено орошение забоев и внешнее пылеподавление пылегазового облака.
	Применение установок локализации пыли и пылегазового облака	Планируется к внедрению	Планом горных работ (раздел 3.17.2) данные мероприятия предусмотрены. Расход воды на подавление пылевого облака при взрывных работах достигает 3150 м.куб/год.
	Применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин и шпуров, укладка над скважинами емкостей с водой)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	При расчетах параметров БВР (таблица 3.13 ПГР) и определении расчетного удельного расхода ВВ учтено применение эмульсионных ВВ (типа Интеррит). Эмульсионные ВВ являются гелеобразными по своей консистенции, и, в отличии от аммонитовых ВВ, не выделяют пыли при изготовлении и заряжении в скважины. Данные ВВ, за счет своей консистенции, также минимизируют образование пылегазового облака при БВР. В этой связи гидрозабойка не применена. Кроме того, порядка 137 дней в году с отрицательной температурой, а также длительное хранение ВВ

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			в скважине (взрывы предусмотрены 1 раз в 7 дней) исключают применение гидрозабойки.
	Проветривание горных выработок	Планируется к внедрению – в районе производства работ преобладают частые ветра, а также учитывая естественную влажность пород и сокращение объемов взрывных работ на нижних горизонтах обеспечение нормальных атмосферных условий в карьерах будет осуществляться за счет естественного проветривания.	Соответствует
	Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ	Планируется к внедрению – предполагается использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ	Соответствует
	Использование естественной обводненности горных пород и взываемых скважин	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Горные породы на месторождении сухие, уровень грунтовых вод низкий. Взываемые скважины не имеют естественной обводнённости, поэтому использовать её для снижения пылегазовых выделений невозможно.
	Использование неэлектрических систем инициирования для ведения взрывных работ в подземных условиях	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Работы на месторождении ведутся открытым способом, подземная добыча не предусмотрена. Следовательно, применение неэлектрических систем инициирования, рассчитанных на подземные взрывные работы, не требуется.
НДТ 10. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов	Применение большегрузной высокопроизводительной горной техники	Планируется к внедрению – использование большегрузной горной техники	Соответствует
	Проведение горных выработок и применение систем отработки с использованием современного высокопроизводительного самоходного оборудования	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Подземные горные выработки и системы их отработки на месторождении Есымжал не ведутся, так как добыча осуществляется только

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Применение современных, экологичных и износостойких материалов	Планируется к внедрению – Применение современных, экологичных и износостойких материалов	открытым способом. Поэтому применение данной техники отсутствует.
	Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Соответствует Транспортировка руды и вскрышных пород на месторождении осуществляется автосамосвалами. Конвейерные и пневматические системы не предусмотрены проектом и экономически нецелесообразны при данном масштабе работ.
НДТ 11. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ	Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков	Планируется к внедрению - БВР будут выполняться в соответствии с паспортами. Предусмотрено вызывание блоков, обеспечивающих ведение горных работ на период не менее 7-х суток	Соответствует
	Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом	Планируется к внедрению – использование эмульсионных ВВ	Соответствует
	Частичное взрывание на "подпорную стенку" в зажиме	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Разработка ведётся открытым способом в условиях устойчивых бортов карьера. Технология частичного взрывания на «подпорную стенку» применяется в подземных условиях или при специфических схемах вскрыши, которых здесь нет. Поэтому применение метода не требуется.
	Внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров буровзрывных работ	Планируется к внедрению	проектирование карьера, отвала и автодорог, а также определение объемов и параметров БВР уже выполнено с применением геоинформационной системы

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			Micromine. В дальнейшем, при реализации проекта планируется дальнейшее применение технологий моделирования и проектирования рациональных параметров БВР. Соответствующий модуль интегрирован в ГИС Micromine. Данное указание приведено в разделе 3.13.1 ПГР.
	Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий	Планируется к внедрению. Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время с учетом метеоусловий	Соответствует
	Использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	Планируется к внедрению использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования	Соответствует
	Орошение взываемого блока и зоны выпадения пыли из пылегазового облака водой, пылесмачивающими добавками и экологически безопасными реагентами	Планируется к внедрению	Планом горных работ (раздел 3.17.2) предусмотрено орошение забоев и внешнее пылеподавление пылегазового облака.
	Применение установок локализации пыли и пылегазового облака	Планируется к внедрению	Планом горных работ (раздел 3.17.2) данные мероприятия предусмотрены. Расход воды на подавление пылевого облака при взрывных работах достигает 3150 м.куб/год.
	Применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин и шпуров, укладка над скважинами емкостей с водой)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	При расчетах параметров БВР (таблица 3.13 ПГР) и определении расчетного удельного расхода ВВ учтено применение эмульсионных ВВ (типа Интеррит). Эмульсионные ВВ являются гелеобразными по своей консистенции, и, в отличии от аммонитовых ВВ, не

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			выделяют пыли при изготовлении и заряжении в скважины. Данные ВВ, за счет своей консистенции, также минимизируют образование пылегазового облака при БВР. В этой связи гидрозабойка не применена. Кроме того, порядка 140 дней в году с отрицательной температурой, а также длительное хранение ВВ в скважине (взрывы предусмотрены 1 раз в 7 дней) исключают применение гидрозабойки.
	Проветривание горных выработок	Планируется к внедрению – в районе производства работ преобладают частые ветра, а также учитывая естественную влажность пород и сокращение объемов взрывных работ на нижних горизонтах обеспечение нормальных атмосферных условий в карьерах будет осуществляться за счет естественного проветривания.	Соответствует
	Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ	Планируется к внедрению – предполагается использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ	Соответствует
	Использование естественной обводненности горных пород и взрываемых скважин	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Горные породы на месторождении сухие, уровень грунтовых вод низкий. Взрываемые скважины не имеют естественной обводнённости, поэтому использовать её для снижения пылегазовых выделений невозможно.
	Использование неэлектрических систем инициирования для ведения взрывных работ в подземных условиях	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Работы на месторождении ведутся открытым способом, подземная добыча не предусмотрена. Следовательно,

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			применение неэлектрических систем инициирования, рассчитанных на подземные взрывные работы, не требуется.
НДТ 12.	Позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров высокоточного бурения	Планируется к внедрению Позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров бурения	Соответствует
	применение технической воды и различных активных средств для связывания пыли	Планируется к внедрению – применение воды для водно-воздушного пылеподавления при бурении	Соответствует
НДТ 13. предотвращение или сокращение неорганизованных	Оборудование эффективными системами пылеулавливания, вытяжным и фильтрующим оборудованием для предотвращения выбросов пыли в	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении отсутствуют дробильно-сортировочные и перегрузочные узлы, где

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях	местах разгрузки, перегрузки, транспортировки и обработки пылящих материалов		требуется локальное пылеулавливание. Руда и вскрышные породы перемещаются автосамосвалами без перегрузочных пунктов. Поэтому установка вытяжного и фильтрующего оборудования не предусмотрена и нецелесообразна.
	Применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев	Планируется к внедрению орошение рабочих площадок	Соответствует
	Применение стационарных и передвижных гидромониторно-насосных установок, на колесном и рельсовом ходу	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Такие установки используются на крупных фабриках и складах для орошения больших площадей пылящих материалов. На месторождении складирование и перегрузка минимальны, пылеподавление решается поливом автодорог и рабочих площадок. Поэтому применение гидромониторно-насосных установок не требуется.
	Применение различных оросительных устройств для разбрьзгивания воды в зоне стрелы и черпания ковша экскаватора	Планируется к внедрению	Планом горных работ предусмотрено использование поливомоечной машины на базе LGMG MS40. Шасси данной машины обеспечивает высокую проходимость и возможность быстро перемещаться по карьеру. Имеется Две опции орошения: Задняя полоса: для обработки поверхности или обочин. Дальний водомёт: дальность до 25 м при расходе около 50 л/с (используется в т.ч. в зоне работы экскаваторов).

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Организация процесса перевалки пылеобразующих материалов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Перевалка пылеобразующих материалов не предусматривается. На территории месторождения предусмотрен промежуточный рудный склад емкостью 25 тыс.т. На складе размещаются руды, представленные отдельными кусками фракции порядка 200-500 мм. Плотность руды составляет 3,12 т/м.куб. Коэффициент крепости (по М.М. Протодьяконову) составляет 10-17 что является высоким показателем.
	Пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой	Планируется к внедрению - В качестве средства пылеподавления может быть использован также реагент типа «Экобарьер», либо аналогичный	Соответствует
	Применение различных ПАВ для связывания пыли в процессе пылеподавления забоев и карьерных автодорог	Планируется к внедрению - В качестве средства пылеподавления может быть использован также реагент типа «Экобарьер», либо аналогичный	Соответствует
	Укрытие железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Используются автосамосвалы грузоподъемностью 40 т. Площадь кузова составляет до 15 м2. Технически обеспечить укрытие не представляется возможным. Кроме того, перевозка осуществляется только по внутрикарьерным, внутриплощадочным а также проселочным дорогам. Транспорт не перемещается по дорогам общего пользования. Перевозимый материал (руды) имеет плотность 3,12 т/м.куб и коэффициент крепости (по М.М. Протодьяконову) 10-16,7

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			(т.е. не является пылящим и мелкофракционным).
	Применение устройства и установки для выравнивания и уплотнения верхнего слоя грузов при транспортировке в железнодорожных вагонах и др	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Железнодорожные перевозки на месторождении не используются, а автосамосвалы перевозят горную массу без необходимости уплотнения или выравнивания груза. Поэтому применение таких установок не требуется.
	Очистка автотранспортных средств (мойка кузова, колес), используемых для транспортировки пылящих материалов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Перевозка осуществляется только по внутрикарьерным, внутриплощадочным а также проселочным дорогам. Транспорт не перемещается по дорогам общего пользования. Мойка кузова и колес нецелесообразны ввиду ограничения эксплуатации самосвалов внутриплощадочными дорогами. Кроме того, самосвалы совершают до 119 рейсов в смену, что делает мойку кузова и колес неэффективным и технически затруднительным процессом.
	Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Перевозка горной массы осуществляется только автосамосвалами. Конвейерный и пневматический транспорт проектом не предусмотрен и экономически нецелесообразен при данных объемах добычи и расстояниях перевозки.
	Проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулировочных работ топливной аппаратуры	Планируется к внедрению – согласно графику проведения замеров	Соответствует
	Применение каталитических технологий очистки	Планируется к внедрению - Применение	Соответствует

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
НДТ 14. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки	выхлопных газов ДВС	катализитических технологий очистки выхлопных газов ДВС	
	Укрепление откосов ограждающих дамб хвостохранилищ с использованием скального грунта, грубодробленой пустой породы	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Хвостохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. Следовательно, укрепление откосов дамб хвостохранилищ не требуется.
	Устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши (посадка деревьев)	Проектом предусмотрена прогрессивная рекультивация отвалов вскрышных пород в процессе эксплуатации месторождения (озеленение отсыпанных участков путем рекультивации ранее снятых ПРС и посевом травы). Данное мероприятие предотвратит унос пыли с поверхности отвалов.	Соответствует
НДТ 15. Выбросы пыли и газообразных веществ. Организованные выбросы	использование ветровых экранов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Ветровые экраны применяются на площадках складирования мелкодисперсных материалов или хвостохранилищах. На месторождении складирование руды и вскрыши ведётся крупнокусковым материалом, а для снижения пыления предусмотрена рекультивация и полив. Поэтому установка ветровых экранов не требуется.
	ведение комплексного подхода к защите окружающей среды	Планируется к внедрению ведение комплексного подхода к защите окружающей среды	Соответствует
	переработка богатой руды дроблением с последующим разделением, сортировкой по классам крупности товарной продукции	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Обогащение и сортировка руды на месторождении не выполняются — добывая руда только складируется и вывозится. Поэтому переработка с дроблением и классификацией по крупности отсутствует и данный НДТ

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			неприменим.
	использование МСИ и МПСИ для руд цветных металлов с высокой крепостью	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении нет обогатительной фабрики и процессов измельчения руды, поэтому применение МСИ и МПСИ не требуется.
	схемы дробления с использованием ИВВД	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Дробильно-сортировочные установки на месторождении отсутствуют, переработка руды не ведётся. Соответственно, схемы дробления с использованием ИВВД не применяются.
	использование вертикальных мельниц в зависимости от технологии переработки, требующей сверхтонкого измельчения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Измельчение руды на месторождении не выполняется, так как обогатительная фабрика отсутствует. Поэтому использование вертикальных мельниц для сверхтонкого измельчения не требуется.
	использование грохотов с высокой удельной производительностью для тонкого сухого и мокрого грохочения с полиуретановыми панелями при классификации	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Процессы грохочения и классификации руды на месторождении не выполняются — дробильно-обогатительное оборудование отсутствует. Поэтому использование высокопроизводительных грохотов не применяется.
	использование больше-объемных флотомашин с камерами чанового типа	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Флотационные процессы на месторождении не ведутся, так как обогащение руды отсутствует. Поэтому применение флотомашин любого типа не требуется.
	использование колонных флотомашин	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Данный НДТ неприменим, так как на площадке месторождения Есымжал отсутствует обогатительная

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			фабрика и процессы флотации; проект предусматривает только добычу руды открытым способом и её транспортировку, поэтому использование колонных флотомашин не относится к технологическому процессу
	автоматизированные системы подачи реагентов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Неприменимо, поскольку на месторождении Есымжал отсутствует стадия обогащения и использование реагентов; следовательно, автоматизированные системы подачи реагентов в рамках данного проекта не требуются
	замена и (или) снижение расхода токсичных флотационных реагентов (СДЯВ) на нетоксичные	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Неприменимо, так как проект охватывает только добычу руды открытым способом без флотационного обогащения; токсичные флотационные реагенты на площадке не используются
	сгущение высокоскоростным осаждением пульпы	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Неприменимо, поскольку на месторождении Есымжал отсутствуют процессы переработки руды и образования пульпы; проект ограничивается добычей и транспортировкой руды на фабрику.
	использование эффективных флокулянтов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Неприменимо, так как в рамках проекта не предусмотрены процессы обогащения руды и работы с пульпой, где применяются флокулянты
	использование фильтров максимального обезвоживания в целях исключения сушки (керам-фильтры, пресс-фильтры)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Неприменимо, так как в проекте отсутствует стадия обогащения и операции фильтрации

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	технология поддержания оптимальной крупности затравки для улучшения показателей по крупности производационного гидрата	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	В проекте не выполняются процессы переработки пульпы и кристаллизации, где используется регулирование крупности затравки; на Есымжал ведётся только добыча руды открытым способом
НДТ 15.	Использование кольцевого охладителя гранулированного материала	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На месторождении Есымжал отсутствуют процессы грануляции и охлаждения материалов, так как проект охватывает лишь добычу руды в карьере; оборудование типа кольцевых охладителей здесь не используется
	Совершенствование технологии и тепловых схем обжига окатышей (интенсификация процессов сушки и обжига, применение эффективных горелочных устройств)	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Процесс обжига окатышей в проекте не предусмотрен, так как на месторождении Есымжал осуществляется только добыча руды открытым способом без обогатительных и металлургических переделов
НДТ 16. выбросы пыли при процессах, связанных с дроблением, грохочением, транспортировкой, хранением при обогащении руды	Применение камер гравитационного осаждения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Камеры гравитационного осаждения на объекте не требуются, так как переработка руды и работа с пылегазовыми потоками в проекте не предусмотрены; деятельность ограничена добычей и вывозом руды из карьера
	Применение циклонов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Циклоны не применяются, поскольку проект не включает переработку руды и технологические процессы с пылегазовыми выбросами; работы ограничиваются добычей и транспортировкой из карьера

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Применение мокрых газоочистителей	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Мокрые газоочистители не требуются, так как в проекте отсутствуют пылегазовые выбросы от обогатительных или металлургических процессов; на карьере ведётся только добыча и вывоз руды
	электрофильтр	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Электрофильтры не используются, так как проект не предусматривает пылегазоочистку на обогатительных или металлургических стадиях; деятельность ограничена добычей руды в карьере
	рукавный фильтр	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Рукавные фильтры не предусмотрены, поскольку в проекте отсутствуют процессы переработки с пылегазовыми выбросами; объект ограничен карьерной добычей и вывозом руды
	фильтр с импульсной очисткой	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Фильтры с импульсной очисткой не применяются, так как проект не включает установки с пылегазовыми потоками; на месторождении выполняется только добыча и транспортировка руды из карьера
	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Керамические и металлические мелкоочистные фильтры не используются, поскольку проект не предусматривает технологических процессов с пылегазовыми выбросами; деятельность ограничена карьерной добычей и вывозом руды

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
НДТ 17. сокращение выбросов пыли при обогащении руд цветных металлов (включая драгоценные)	Применение камер гравитационного осаждения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Камеры гравитационного осаждения на объекте не требуются, так как переработка руды и работа с пылегазовыми потоками в проекте не предусмотрены; деятельность ограничена добычей и вывозом руды из карьера
	Применение циклонов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Циклоны не применяются, поскольку проект не включает переработку руды и технологические процессы с пылегазовыми выбросами; работы ограничиваются добычей и транспортировкой из карьера
	Применение мокрых газоочистителей	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Мокрые газоочистители не требуются, так как в проекте отсутствуют пылегазовые выбросы от обогатительных или металлургических процессов; на карьере ведётся только добыча и вывоз руды
	электрофильтр	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Электрофильтры не используются, так как проект не предусматривает пылегазоочистку на обогатительных или металлургических стадиях; деятельность ограничена добычей руды в карьере
	рукавный фильтр	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Рукавные фильтры не предусмотрены, поскольку в проекте отсутствуют процессы переработки с пылегазовыми выбросами; объект ограничен карьерной добычей и вывозом руды
	фильтр с импульсной очисткой	Не относится к данному виду деятельности	Фильтры с импульсной

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
		или технологическому процессу	очисткой не применяются, так как проект не включает установки с пылегазовыми потоками; на месторождении выполняется только добыча и транспортировка руды из карьера
	керамический и металлический мелкоочистные фильтры	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Керамические и металлические мелкоочистные фильтры не используются, поскольку проект не предусматривает технологических процессов с пылегазовыми выбросами; деятельность ограничена карьерной добычей и вывозом руды
	Очистка газов с термическим некатализитическим дожиганием и каталитическим дожиганием	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Очистка газов с термическим и каталитическим дожиганием не предусмотрена, так как на объекте отсутствуют процессы с образованием промышленных газовых выбросов; проект ограничен добычей руды открытым способом
НДТ 18. Снижение сбросов сточных вод	Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Водохозяйственный баланс в проекте не формируется, так как на месторождении Есымжал отсутствуют объекты переработки и значимые водопотребляющие процессы; использование воды ограничивается техническими нуждами карьера
	Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Система оборотного водоснабжения не предусмотрена, так как на площадке нет обогатительных мощностей и технологических процессов с водоёмным циклом;

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Сокращение водопотребления в технологических процессах	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	вода используется только для технических нужд карьера
	Гидрогеологическое моделирование месторождения	Планируется к внедрению. Поведение гидрогеологических исследований месторождения	Соответствует
	Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод	Планируется к внедрению – сбор карьерных вод с использованием канав и зумпфов в промежуточную регулирующую емкость	Соответствует
	Использование локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	В проекте предусмотрен только карьерный водоотлив с отводом воды в пруд; загрязнённых сточных вод нет, т.к. на площадке нет обогатительных мощностей и технологических процессов, поэтому локальные очистные системы не требуются
НДТ 19. снижение водоотлива карьерных и шахтных вод	Применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей	Планируется к внедрению – организация карьерного водоотлива	Соответствует
	использование специальных защитных сооружений и мероприятий от поверхностных и подземных вод, таких как водопонижение и/или противофильтрационные завесы и другое	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Проектом предусмотрен стандартный карьерный водоотлив насосными станциями; специальные защитные сооружения (водопонижение, противофильтрационные завесы) не требуются, так как гидрогеологические условия не осложнены
	Оптимизация работы дренажной системы	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Оптимизация дренажной системы не нужна, так как

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Изоляция горных выработок от поверхностных вод путем регулирования поверхностного стока	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Регулирование поверхностного стока не требуется, так как в районе карьера отсутствуют поверхностные водные объекты, способные затоплять выработки
	Отвод русел рек за пределы горного отвода	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Не предусмотрен, так как в границах горного отвода отсутствуют русла рек
	Недопущение опережающего понижения уровней подземных вод	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Не требуется, так как разработка ведётся открытым способом и проектом не предусматривается значительное воздействие на уровни подземных вод
	Предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки	Планируется к внедрению Предотвращение утечек ГСМ используемых в процессе добычи	Соответствует
НДТ 20. сведение к минимуму попадания ливневых и талых сточных вод на загрязненные участки	Организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов	Планируется к внедрению – сбор подтопальных вод и их использования для технологических нужд предприятия	Соответствует
	Перекачка сточных вод из гидротехнических сооружений при отвалах в хвостохранилище	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Не предусмотрена, так как проектом не запланированы хвостохранилище и связанные с ним гидротехнические сооружения
	Отведение поверхностного стока с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе и выровненных, засеянных или озелененных, что позволит минимизировать объемы очищаемых сточных вод	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Не требуется, так как рядом с карьером отсутствуют значимые поверхностные водные потоки, формирующие сток на нарушенные участки
	Очистка поверхностного стока с нарушенных и загрязненных участков территории с повторным использованием очищенных сточных вод на технологические нужды	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Не применяется, поскольку поверхностный сток на нарушенных участках не образует загрязнённых вод, а технологические нужды

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			ограничиваются карьерным водоотливом без повторного использования
	Организация ливнестоков, траншей, канав надлежащих размеров; оконтурирование, террасирование и ограничение крутизны склонов; применение отмостков и облицовок с целью защиты от эрозии	Планируется к внедрению – планируются системы водоотведения и сбора поверхностных и подотвальных вод	Соответствует
	Организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями	Планируется к внедрению – предусмотрена система водоотведения подотвальных вод	Соответствует
	Выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации, осуществляемых сразу же после создания корнеобитаемого слоя с целью предотвращения эрозии	Планируется к внедрению – предусматривается прогрессивная рекультивация отвалов вскрышных пород	Соответствует
НДТ 21. НДТ для снижения уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства, является применение одной или нескольких приведенных ниже техник очистки сточных вод:	Осветление и отстаивание	Планируется к внедрению – отстаивание взвешенных веществ во внутрикарьерных зумпфах	Соответствует
	Фильтрация	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Фильтрация не требуется, так как качество карьерных вод обеспечивается за счёт отстаивания во внутрикарьерных зумпфах и в пруде-отстойнике; этого достаточно для удаления взвешенных веществ, и дополнительная стадия фильтрации в проекте не нужна
	Сорбция	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Сорбция не применяется, так как карьерные воды не содержат растворённых загрязняющих веществ; очистка ограничивается отстаиванием взвешенных частиц во внутрикарьерных зумпфах и в пруде-отстойнике
	Коагуляция, флокуляция	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Коагуляция и флокуляция не требуются, поскольку взвешенные вещества осаждаются естественным образом как во

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
			внутрикарьерных зумпфах, так и в пруде-отстойнике; дополнительное применение реагентов не предусмотрено
	Химическое осаждение	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Химическое осаждение не используется, так как карьерные воды не содержат растворённых примесей, требующих реагентной обработки; очистка обеспечивается естественным отстаиванием в зумпфах и пруде
	Нейтрализация	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Нейтрализация не требуется, так как в карьерных водах отсутствуют кислые или щёлочные стоки; их качество стабилизируется естественным осветлением и отстаиванием в зумпфах и пруде
	Окисление	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Окисление не применяется, так как в карьерных водах нет органических или токсичных примесей, требующих такой обработки; очистка ограничивается естественным осветлением и отстаиванием
	Ионный обмен	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Ионный обмен не используется, так как карьерные воды не содержат растворённых ионов, требующих удаления; достаточно естественного осветления и отстаивания
НДТ 22. Управление отходами	составление и выполнение программы управления отходами в рамках системы СЭМ	Планируется к внедрению – разработка программы в рамках СЭМ	Соответствует
НДТ 23. организация операций на объекте, для облегчения процесса повторного использования	Повторное использование пыли из системы пылегазоочистки	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На объекте отсутствуют установки пылегазоочистки и технологические процессы, образующие пылевые отходы. Деятельность объекта

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
технологических полупродуктов или их переработку			ограничена карьерной добычей руды, без обогащения или производства, генерирующего пыль, подлежащую повторному использованию
	Использование пресс-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На объекте отсутствует обогащение руды и производство концентратов. Соответственно, нет отходов обогащения, требующих обезвоживания
	Использование керамических вакуум-фильтров для обезвоживания отходов обогащения	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Аналогично предыдущему пункту, отсутствуют установки обогащения и соответствующие отходы. Применение вакуум-фильтров для обезвоживания отходов на данном объекте невозможно
	Использование отходов добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалов, доизвлечение железных руд, полезных компонентов/минеральных сырьевых ресурсов при наличии таковых, промышленных отходов	Планируется к внедрению – использование части вскрышных пород на собственные нужды	Соответствует
	Использование отходов при заполнении выработанного пространства	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	Внутрикарьерное отвалообразование настоящим проектом не предусматривается в связи с тем, что под карьером залегают не вовлекаемые в разработку потенциальные запасы руды. Внутреннее отвалообразование в данном случае не представляется возможным в соответствии с п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Номер НДТ	Характеристика НДТ	Применение НДТ на производстве	Заключение о соответствии НДТ
1	2	3	4
	Использование отходов при ликвидации горных выработок	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	План ликвидации карьера предусматривает его консервацию. Выемка сохраняется для возможной будущей добычи руды, поэтому использовать отходы при ликвидации нет необходимости.
	переработка отходов добычи и обогащения (вторичные минеральные ресурсы, техногенные месторождения) с целью извлечения основных и попутных ценных компонентов	Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу	На объекте отсутствуют установки обогащения и переработки отходов. Основная деятельность — карьерная добыча руды, без извлечения вторичных ресурсов

Описание технологий НДТ планируемых к применению в проекте

НДТ № 1: Система экологического менеджмента

Планируется получение сертификации по системе экологического менеджмента на соответствие требованиям стандарта ISO 14001.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Данный пункт прямо предусмотрен Справочником как организационная мера, направленная на обеспечение устойчивого управления экологическими аспектами деятельности предприятия. Наличие внедрённой СЭМ позволяет систематизировать подход к контролю выбросов, учёту эмиссий, реагированию на аварийные ситуации и постоянному улучшению экологической эффективности.

Экологический эффект:

- Обеспечивается прозрачная система управления выбросами и отходами;
- Внедряется мониторинг и анализ производственных процессов, связанных с загрязнением воздуха;
- Создаётся база для оперативной корректировки технологических процессов при превышении допустимых уровней выбросов;
- Повышается квалификация персонала по вопросам охраны окружающей среды;
- Поддерживается принцип предосторожности и постоянного улучшения.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Внедрения программ снижения рисков и аварийных выбросов;
- Регулярного экологического аудита, включая контроль источников загрязнения;
- Включения требований по эмиссиям в технологические регламенты и контрольные карты;
- Стандартизации процедур анализа причин превышений и корректирующих действий.

НДТ № 2: Применение энергосберегающих осветительных приборов

Описание внедрения: Планируется внедрение передвижных осветительных мачт с LED-светильниками. Осветительные установки оснащаются современными двигателями с повышенной топливной экономичностью, обеспечивают автономную работу до 60 часов и соответствуют экологическим стандартам выбросов типа EU Tier 2 (EPA).

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник по НДТ указывает применение энергоэффективных систем освещения и оборудования с пониженным уровнем выбросов как один из приоритетных подходов к снижению негативного воздействия на окружающую среду. Использование светодиодных источников и энергоэффективных ДВС соответствует критериям рационального энергопользования и экологичности.

Экологический эффект:

- Снижение потребления электроэнергии или топлива на освещение;
- Увеличение ресурса оборудования и снижение потребности в его замене;
- Повышение освещённости и безопасности на рабочей площадке при меньших энергетических затратах;

- Снижение объёмов отработанных материалов (ламп, топливных фильтров и т.п.).

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Применения двигателей нового поколения с пониженным уровнем выбросов загрязняющих веществ (включая оксиды азота, углерод и твердые частицы);
- Уменьшения времени работы двигателей за счёт высокой автономности и автоматического регулирования;
- Использования **энергоэффективных LED-источников**, не создающих тепловую нагрузку и не требующих высоких токов, как в традиционных системах.

НДТ № 4: Мониторинг выбросов

Описание внедрения: Планируется внедрение комплексной системы мониторинга выбросов, включающей как **инструментальные, так и расчетные методы**. Мониторинг будет проводиться на организованных источниках выбросов, а также по состоянию атмосферного воздуха в зоне воздействия предприятия. Работы выполняются в соответствии с утверждённой Программой производственного экологического контроля (ПЭК). Осуществление мониторинга будет поручено **аккредитованной лаборатории**.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что регулярный мониторинг выбросов — обязательная часть экологически ответственного управления предприятием. Наличие достоверных данных о текущих выбросах, их составе и концентрациях необходимо для оценки соответствия ПДВ и для своевременного реагирования на отклонения.

Экологический эффект:

- Обеспечивает **оперативное выявление отклонений** от нормативов выбросов;
- Создает основу для **регулярного анализа и корректирующих действий**;
- Способствует **прозрачности экологической информации**, в том числе для контролирующих органов и общественности;
- Улучшает систему отчетности и внутреннего аудита.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Своевременного **обнаружения и устранения источников повышенного загрязнения**;
- Возможности прогнозирования и предотвращения аварийных и нештатных выбросов;
- Выявления неэффективных участков в аспирационных и фильтрующих установках;
- Повышения точности расчётов и корректности данных в отчетности ПЭК и НДВ.

НДТ № 5: Мониторинг сбросов

Описание внедрения: Планируется внедрение комплексной системы мониторинга выбросов, включающий мониторинг сточных вод (карьерные воды). Отбор проб производится аккредитованной лабораторией. Периодичность отбора проб – 1 раз в квартал.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что регулярный мониторинг сбросов — обязательная часть экологически ответственного управления предприятием. Наличие достоверных данных о текущих сбросах, их составе и концентрациях необходимо для оценки соответствия НДС и для своевременного реагирования на отклонения.

Экологический эффект:

- Обеспечивает **оперативное выявление отклонений** от нормативов сбросов;
- Создает основу для **регулярного анализа и корректирующих действий**;
- Способствует **прозрачности экологической информации**, в том числе для контролирующих органов и общественности;
- Улучшает систему отчетности и внутреннего аудита.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Своевременного **обнаружения и устранения источников повышенного загрязнения**;
- Возможности прогнозирования и предотвращения аварийных и нештатных выбросов;
- Повышения точности расчётов и корректности данных в отчетности ПЭК и НДС.

НДТ 6. Управление водными ресурсами

Наименование: Отказ от использования питьевой воды для производственных линий

Описание внедрения: Использование карьерных вод на нужды пылеподавления. Проектом предусмотрено **регулярное оросительное увлажнение** участков с повышенным пылеобразованием. Применяется отстоянная карьерная вода.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рассматривает **использование карьерных вод на нужды пылеподавления** как эффективный отказ от использования питьевой воды для производственных линий

Экологический эффект:

- Повышение эффективности использования технической воды;
- Снижение потребности в заборе питьевой воды;
- Повышение эффективности водопользования.

НДТ 6. Управление водными ресурсами

Наименование: Централизованное распределение поступающей воды

Описание внедрения: Карьерные, дренажные и подотвальные воды поступают в пруд-испаритель. Пруд-испаритель обеспечивает усреднение притока/расхода и нивелирует неравномерность поступления воды, которая в дальнейшем отбирается на нужды пылеподавления.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рассматривает обеспечение усреднения притока/расхода и нивелирование неравномерности поступающей воды.

Экологический эффект:

- Исключение утечек сточных вод;
- Централизованный контроль и управление поступающей воды.

НДТ 6. Управление водными ресурсами

Наименование: Разделение очищенных и неочищенных сточных вод

Описание внедрения: При заполнении одной карты пруда-испарителя и повышении установленного уровня воды в нем, после произведенных замеров уреза воды, производится откачка воды во вторую карту, естественное обезвоживание осевшего шлама и его механизированная очистка. Отходы в основном представлены взвешенными частицами грунта в воде, которые оседают на дне пруда-испарителя. Приблизительный объем образуемых отходов до 1,0 тыс. м³/год, подлежат складированию в отвале, после высушивания в карте.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рассматривает откачку воды с одной карты пруда-испарителя во вторую карту при заполнении, где в первой карте происходит естественное обезвоживание осевшего шлама и его механизированная очистка.

Экологический эффект:

- Рациональное использование водных ресурсов;
- Исключение утечек сточных вод;
- Уменьшение нагрузки на одну из карт пруда-испарителя после сброса в них очищенной воды.

НДТ 6. Управление водными ресурсами

Наименование: Использование ливневых вод

Описание внедрения: Ливневые и талые воды в пределах контура карьера, а также высачивающиеся с бортов карьера воды будут собираться, и отводиться самотеком по системе прибортовых канав на бермах и перепускных сооружений в водосборники (зумпфы). Для эффективного использования дренажных вод предусмотрены мероприятия по орошению технологических автодорог, породных отвалов карьерными водами.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рассматривает использование ливневых и талых вод на орошение технологических автодорог, породных отвалов карьерными водами, тем самым уменьшая образование сточных вод.

Экологический эффект:

- Рациональное использование водных ресурсов;
- Снижение объёма сточных вод;
- Снижение риска загрязнения водных объектов.

НДТ № 7: Шум

Наименование: Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств

Описание внедрения: Планируется реализация комплекса мероприятий по снижению шума на производственных площадках, включая:

- регулярное техническое обслуживание оборудования в соответствии с регламентами;
- проведение контрольных замеров уровня шума;

- виброизоляцию элементов, с которыми взаимодействует персонал (рукоятки, сиденья, площадки, подножки);
- применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) от шума.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ предписывает комплексное управление шумом как одну из ключевых мер минимизации негативного воздействия производственной деятельности на здоровье работников и на окружающую среду. НДТ предусматривает как инженерные меры (ограждение, амортизация), так и организационные (регламенты ТО, замеры, обучение).

Экологический и санитарный эффект:

- Улучшение условий труда персонала, работающего в зонах действия оборудования повышенной шумности;
- Снижение профессиональных рисков (нейросенсорная тугоухость, вибрационная болезнь);
- Повышение срока службы техники за счёт своевременного обслуживания;

Косвенное снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Стабильной и оптимальной работы оборудования, исключающей перегрузки и нештатные режимы (при которых может расти уровень выбросов);
- Уменьшения вероятности аварий или перегрева техники, что снижает вероятность выбросов; ;
- Повышения общей культуры обслуживания и эксплуатации оборудования, сопряжённого с аспирацией и пылеулавливанием.

НДТ № 7: Учет характера распространения шума

Наименование: Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого (расположение машин, издающих шум, в заглублении или под землей и др.)

Описание внедрения: Планируется реализация геометрической и пространственной организации горных работ таким образом, чтобы **ведущиеся в чаше карьера операции** (бурение, взрывание, транспортировка) были размещены ниже уровня земли в чаше карьера, что естественным образом **минимизирует распространение шума и вибраций**.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что размещение шумных участков производства в заглублении или с учетом рельефа местности позволяет значительно снизить как санитарно-защитные, так и внешние шумовые воздействия. Данный подход относится к превентивным архитектурно-технологическим мерам, направленным на охрану окружающей среды.

Экологический и санитарный эффект:

- Существенное снижение интенсивности звука, воспринимаемого за пределами санитарно-защитной зоны;
- Уменьшение амплитуды вибрационных волн на поверхности (в т.ч. в населённых пунктах)

Косвенное снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Более стабильных условий эксплуатации техники (меньшая подверженность внешним колебаниям, ветру, температурным перепадам), что уменьшает вероятность перегрузок и нештатных выбросов;

- **Снижения пылеобразования** за счёт локализации процессов в чаше карьера с замкнутыми стенками;
- Возможности применять **локальные оросительные системы**, работающие эффективнее в заглублённых условиях.

НДТ № 7: Шум – Ограничение размера заряда и оптимизация объема взрывчатых веществ (ВВ)

Наименование: Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ

Описание внедрения: Планируется реализация мер по **минимизации единовременного суммарного заряда** при буровзрывных работах. В проекте предусмотрено проведение массовых взрывов **1 раз в 7 дня**.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ относит **оптимизацию буровзрывных параметров** (размер заряда, задержки, объём ВВ) к ключевым мерам снижения негативного воздействия на окружающую среду, в том числе шумового и пылевого. Ограничение по массовому заряду снижает амплитуду ударной волны и уровень звукового давления в зоне проведения работ.

Экологический и санитарный эффект:

- Снижение уровня шума и вибраций, воспринимаемых в зоне СЗЗ и за её пределами;
- Повышение точности отработки контура уступа;
- Снижение повторного разрушения массива и, как следствие, уменьшение вторичного пылеобразования;
- Минимизация риска резонансных и аварийных эффектов в результате избыточных зарядов.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- **Снижения выбросов пыли** в результате контролируемого разрушения массива;
- Применения **высокопроизводительного ВВ**, обеспечивающего выход с меньшими потерями и меньшей долей тонкодисперсной фракции;
- Снижения объема **газов и вторичных продуктов взрыва**, за счёт дозированного применения ВВ;

НДТ № 7: Шум – Оповещение и планирование времени взрывных работ

Наименование: Предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня

Описание внедрения: Планируется выполнение взрывных работ **исключительно в дневное время**. Перед каждым взрывом будет производиться **звуковое оповещение** с помощью сигнальных устройств. Организация процесса взрыва строго регламентирована: взрыв осуществляется **после команды ответственного лица** и только при отсутствии посторонних на опасных участках.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ определяет **регулярность и предсказуемость шумового воздействия** как способ повышения социальной и санитарной устойчивости. Планирование взрывов в **фиксированное время** с обязательным предупреждением — признанная мера по снижению стресс-фактора от шума, особенно в районах, близких к населённым пунктам.

Экологический и санитарный эффект:

- Исключение случайного или неконтролируемого восприятия шумов;
- Повышение **социальной приемлемости** шумовых воздействий;
- Устранение риска присутствия людей в зонах поражения и действия взрывной волны.

Косвенное снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Более **чёткого контроля над фазами взрыва**, исключающего утечки газа и незапланированные мини-взрывы;
- Предотвращения **аварийных ситуаций**, связанных с несанкционированным присутствием людей и техники в зоне выброса.

НДТ № 7: Шум – Планирование маршрутов и сроков перевозок

Наименование: Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие

Описание внедрения: Планируется реализация логистических мероприятий по оптимизации **внутриплощадочных маршрутов**. Автодороги на территории предприятия спроектированы так, чтобы **сократить расстояния между объектами**, минимизируя продолжительность и частоту транспортных операций.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что грамотное планирование логистики (в пространстве и по времени) — ключевая мера снижения воздействия от шумных транспортных операций. Сокращение протяжённости маршрутов позволяет не только снизить уровень шума, но и оптимизировать топливные и ресурсные затраты.

Экологический эффект:

- Снижение общего времени эксплуатации двигателей внутреннего сгорания;
- Меньше вибраций, шумов и нагрузки на дорожно-транспортную инфраструктуру;
- Снижение износа техники и вероятности нештатных ситуаций;
- Повышение безопасности и комфорта производственной среды.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Снижения суммарного объема **выбросов выхлопных газов** при укороченных маршрутах;
- Уменьшения **повторного пылеобразования** от колесной нагрузки на грунтовые дороги;
- Возможности **пылеподавления по наиболее загруженным маршрутам**.

НДТ № 7: Шум – Планирование маршрутов и сроков перевозок

Наименование: Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие

Описание внедрения: Планируется реализация логистических мероприятий по оптимизации **внутриплощадочных маршрутов**. Автодороги на территории предприятия спроектированы так, чтобы **сократить расстояния между объектами**, минимизируя продолжительность и частоту транспортных операций.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что грамотное планирование логистики (в пространстве и по времени) — ключевая мера снижения воздействия от шумных

транспортных операций. Сокращение протяжённости маршрутов позволяет не только снизить уровень шума, но и оптимизировать топливные и ресурсные затраты.

Экологический эффект:

- Снижение общего времени эксплуатации двигателей внутреннего сгорания;
- Меньше вибраций, шумов и нагрузки на дорожно-транспортную инфраструктуру;
- Снижение износа техники и вероятности неподходящих ситуаций;
- Повышение безопасности и комфорта производственной среды.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Снижения суммарного объема выбросов выхлопных газов при укороченных маршрутах;
- Уменьшения повторного пылеобразования от колесной нагрузки на грунтовые дороги;
- Возможности пылеподавления по наиболее загруженным маршрутам.

НДТ № 8: Запах – Тщательное проектирование, эксплуатация и техническое обслуживание любого оборудования, которое может выделять запахи

Описание внедрения: Предусматривается эксплуатация технически исправного оборудования и регулярное техническое обслуживание

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ определяет эксплуатацию технически исправного оборудования и регулярное техническое обслуживание, тем самым предотвращая появления неприятных запахов

Экологический и санитарный эффект:

- Предотвращение появления неприятных запахов;
- Снижения количества выбросов загрязняющих веществ и сокращение количества отходов образующихся при ремонте машин и другого оборудования;
- Соответствие нормативным требованиям;

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков

Описание внедрения: Планируется проведение буровзрывных работ (БВР) по укрупнённым блокам, рассчитанным на обеспечение фронта горных работ на период не менее трёх суток. Взрывы будут осуществляться в соответствии с утверждёнными паспортами БВР, с обязательной фиксацией параметров в журналах учёта.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ предписывает сокращение частоты проведения взрывов за счёт укрупнения блоков как способ уменьшения общего объема неорганизованных выбросов, включая пыль и газы, возникающие при разрушении горной массы. Меньшее количество взрывов снижает суммарное воздействие на воздух, даже при сохранении общего объема добычи.

Экологический эффект:

- Снижение количества неподходящих ситуаций, сопровождающихся выбросами;

- Оптимизация расписания БВР, дающая возможность для подготовки защитных мероприятий.

Снижение воздействия на атмосферный воздух достигается за счёт:

- Снижения количества выбросов вторичной пыли при частом разрушении пород;
- Стабилизации объёмов пыли и газов, поступающих в атмосферу в течение суток;
- Повышения точности расчётов и планирования по экологическим параметрам работы.

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом

Описание внедрения: Планируется внедрение эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ), отличающихся высокой стабильностью, регулируемой скоростью детонации и практически нулевым кислородным балансом. Применение будет осуществляться через зарядные машины при непосредственном приготовлении состава на месте.

В качестве взрывчатого вещества (ВВ) возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. При укрупненном расчете показателей буровзрывных работ учитывалось применение взрывчатого вещества типа Интерит. В случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ относит использование эмульсионных ВВ к наилучшим практикам, позволяющим снизить выбросы пыли при взрыве. ЭВВ считаются чистыми ВВ, обеспечивающими почти полное сгорание без образования токсичных газов и избыточной пыли.

Экологический эффект:

- Отсутствие риска вторичного воспламенения и детонации;
- Уменьшение риска утечки компонентов при транспортировке (смесь готовится непосредственно перед зарядкой);
- Повышение безопасности хранения и применения.
- Более полного сгорания ВВ без образования побочных химических соединений;
- Сокращения выбросов пылевых фракций;

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий

Описание внедрения: Планируется проведение всех буровзрывных работ исключительно в дневное время, с обязательной оценкой метеоусловий (ветер, инверсия, влажность) перед взрывом. Решение о допустимости выполнения взрыва принимается по фактической погодной информации, в том числе — при участии ответственного за экологию.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что проведение взрывных работ в неблагоприятных метеоусловиях (инверсия, штиль, сильный ветер) может существенно ухудшить

качество рассеивания выбросов, повысить уровень загрязнения приземного слоя воздуха и создать условия для распространения пыли за пределы СЗЗ. Оптимизация времени — обязательная НДТ-мера для объектов I категории.

Экологический эффект:

- Минимизация вероятности **локального накопления взрывных газов и пыли**;
- Улучшение санитарной обстановки в санитарно-защитной зоне;
- Повышение эффективности пылеподавляющих мероприятий;
- Снижение аварийных рисков в зоне потенциального воздействия.
- Сокращения объемов взвешенной пыли, остающейся в приземном слое;
- **Более равномерного рассеивания** загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Использование рациональных типов забоевых материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования

Описание внедрения: Планируется внедрение **рациональных забоек и схем инициирования** с целью максимального использования энергии взрыва при минимальном выбросе загрязняющих веществ.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что корректно подобранные **забоевые материалы и схемы инициирования** позволяют не только повысить эффективность разрушения массива, но и **минимизировать объём выбрасываемой пыли и газов**. Это относится к технологическим мерам первичного предотвращения загрязнения.

Экологический эффект:

- Снижение количества **непродуктивных выбросов при выходе газов через устье скважины**;
- Оптимизация энергии взрыва, направленной на разрушение массива, а не выброс воздуха и пыли;
- Сокращение **зон вторичного разрушения** и уменьшение образования мелкой фракции.
- Снижения объёма несгоревших остатков и продуктов неполного взрыва.

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Проветривание горных выработок

Описание внедрения: Планируется использовать **естественное проветривание** горных выработок. В проектируемом районе преобладают частые ветра, влажность пород повышена, а объёмы буровзрывных работ на нижних горизонтах ограничены. Это обеспечивает **естественное удаление загрязняющих веществ** без применения механической вентиляции.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ допускает применение **естественного проветривания** как экономически и экологически целесообразной меры в условиях, когда параметры рельефа, вентиляции и характера горных пород способствуют **естественному рассеиванию пыли и газов**. Это относится к превентивным способам управления загрязнением.

Экологический эффект:

- Снижение потребности в энергоёмком оборудовании (вентиляторы, вытяжки);
- Повышение безопасности за счёт постоянного воздухообмена.
- **Непрерывного удаления остатков взрывных газов и мелкодисперсной пыли** за счёт естественного движения воздуха;
- Сокращения концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы;
- Повышения эффективности проветривания в периоды неблагоприятных метеоусловий (влажность, отсутствие ветра).

НДТ № 9: Снижение выбросов от неорганизованных источников

Наименование: Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ
Описание внедрения: Планируется внедрение зарядных машин, оснащённых датчиками контроля **объёма и скорости подачи взрывчатых веществ (ВВ)**. Система автоматического контроля обеспечит точную дозировку ВВ при зарядке скважин в карьере, с фиксацией параметров в журнале БВР.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что контроль подачи ВВ с использованием автоматических и электронных датчиков является передовой практикой. Это позволяет **исключить переизбыток ВВ**, предотвратить недозарядку и достичь **оптимального разрушения породы без избыточного образования пыли и газов**.

Экологический эффект:

- Снижение доли **неконтролируемых выбросов пыли и продуктов неполного взрыва**;
- Оптимизация количества ВВ, обеспечивающей **точный выход массы породы без выброса лишней пыли**;
- Повышение точности и повторяемости буровзрывных работ;
- Исключение перерасхода дорогостоящих и потенциально опасных компонентов ВВ;
- Повышение безопасности за счёт автоматизации операций;
- Исключения влияния человеческого фактора при ручной подаче.

НДТ № 10: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов

Наименование: Применение большегрузной высокопроизводительной горной техники

Описание внедрения: Планируется внедрение **высокопроизводительных карьерных самосвалов** большой грузоподъёмности, обеспечивающих сокращение количества рейсов и повышение объёмов перемещаемой горной массы за цикл. Использование современных машин способствует **оптимизации топливной нагрузки**, снижению времениостояния и уменьшению загрязнения воздуха.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ признаёт использование **высокопроизводительной большегрузной техники** как одну из мер по снижению совокупного количества источников выбросов, связанных с транспортом. Чем меньше количество единиц

техники при том же объёме перемещений, тем **ниже удельный объём выбросов пыли, оксидов и сажи.**

Экологический эффект:

- Снижение количества транспортных рейсов при том же объёме перемещаемой массы;
- **Снижения объёма пыли**, поднимаемой транспортом при меньшем количестве проездов;
- **Сокращения выбросов CO, NOx** за счёт использования двигателей с улучшенным КПД;
- Снижение суммарного расхода топлива;
- Повышение эффективности логистических операций;
- Уменьшение пиковых выбросов, особенно на разгрузочно-погрузочных точках;
- Снижения времени работы техники в режиме холостого хода.

НДТ № 10: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов

Наименование: Применение современных, экологичных и износостойких материалов

Описание внедрения: Планируется применение **износостойких и экологичных конструкционных материалов** при строительстве, ремонте и обслуживании объектов инфраструктуры, в том числе:

- дорожных покрытий (с добавками для пылеподавления);
- элементов аспирационных и пылеулавливающих установок;
- конструкций буровых и дробильно-сортировочных узлов.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рекомендует использовать **материалы с повышенной стойкостью к износу и воздействию среды**, так как это позволяет **снизить частоту ремонта, обновления, утечек и вторичных выбросов**, связанных с деградацией оборудования или инфраструктуры. Особенno важна устойчивость к абразивной пыли, вибрациям, коррозии и агрессивным средам.

Экологический эффект:

- Снижение количества **механических повреждений**, ведущих к неорганизованным выбросам;
- Увеличение межремонтных интервалов, снижение потребности в замене фильтров;
- Уменьшения вероятности **неконтролируемых выбросов** через утечки, трещины, разрывы и износ;
- Повышения **герметичности производственного оборудования**, особенно аспирационного;

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков

Описание внедрения: Планируется реализация буровзрывных работ (БВР) по **укрупнённым блокам**, обеспечивающим фронт горных работ на период **не менее**

трёх суток. Взрывы будут осуществляться строго в соответствии с утверждёнными паспортами БВР, с контролем параметров по каждому взрыву.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник по НДТ рекомендует **сокращение количества взрывов** как способ значительного уменьшения объема **разовых неорганизованных выбросов пыли и газов.** Укрупнение блоков позволяет оптимизировать нагрузку на окружающую среду при сохранении производительности.

Экологический эффект:

- Упрощение логистики по пылеподавлению и контролю за выбросами;
- Минимизация социального и санитарного воздействия.
- Увеличения времени на осаждение пыли между взрывами;
- **Сокращения частоты выбросов взрывного пылевого облака;**

Этот пункт дублирует ранее рассмотренный НДТ № 9 (см. выше), но теперь он подтверждён также в группе НДТ № 11 - как приоритет для снижения неорганизованных выбросов пыли именно в момент взрыва.

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом

Описание внедрения: На предприятии планируется внедрение **эмulsionных взрывчатых веществ (ЭВВ),** обладающих стабильными энергетическими характеристиками, регулируемой скоростью детонации и **практически нулевым кислородным балансом.** Составы готовятся непосредственно на месте зарядки, что снижает риск утечек и испарений.

В качестве взрывчатого вещества (ВВ) возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. При укрупненном расчете показателей буровзрывных работ учитывалось применение взрывчатого вещества типа Интерит. В случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рекомендует **использование эмульсионных ВВ** как одно из наиболее эффективных решений для **пыли** при буровзрывных работах. Благодаря своей химической стабильности и полноте сгорания, ЭВВ позволяют существенно снизить количество остаточных продуктов взрыва.

Экологический эффект:

- Сокращение образования газов неполного сгорания;
- Минимизация выбросов **мелкодисперсной пыли;**
- Повышение промышленной и экологической безопасности при обращении с ВВ
- Использования **оптимального кислородного баланса,** исключающего образование токсичных газов;
- **Полного сгорания ВВ** без остатка;
- Повышения энергоэффективности взрыва, что снижает объем «непродуктивных» пылевых выбросов.

Этот пункт дублирует ранее рассмотренный НДТ № 9 и вновь подтверждает приоритет **использования ЭВВ** как техники с наименьшим воздействием на окружающую среду.

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий

Описание внедрения: В проекте предусмотрено, что **все буровзрывные работы (БВР)** будут осуществляться **в дневное время**, с обязательной **оценкой метеоусловий** (влажность, ветер, температура, инверсия). Проведение взрывов при штиле, сильном ветре или вероятности температурной инверсии - исключается.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ прямо указывает, что проведение взрывных работ в **благоприятных метеоусловиях** позволяет существенно **снизить уровень загрязнения воздуха** за счёт улучшенного рассеивания пыли и газов. Это одна из ключевых мер управления воздействием на атмосферу при буровзрывных работах.

Экологический эффект:

- Минимизация вероятности **локального накопления взрывных газов и пыли**;
- Улучшение санитарной обстановки в санитарно-защитной зоне;
- Повышение эффективности пылеподавляющих мероприятий;
- Снижение аварийных рисков в зоне потенциального воздействия.
- Сокращения объемов взвешенной пыли, остающейся в приземном слое;
- **Более равномерного рассеивания** загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

Этот пункт дублирует ранее рассмотренный аналогичный пункт в рамках НДТ № 9, но повторное упоминание в составе НДТ № 11 подтверждает его значимость именно в контексте **пылеподавления в момент взрыва**.

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Использование рациональных типов забоек, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования

Описание внедрения: В проекте предусмотрено внедрение **современных конструкций скважинных зарядов**, включая **замедленное инициирование**, применение **плотной забойки** (влажный грунт, ПГС), а также контроль параметров заряда и взрыва. Эти меры направлены на **минимизацию выбросов при детонации**.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ подчёркивает, что **корректный выбор схем инициирования и забоек** позволяет существенно снизить выбросы пыли и газа при взрыве. Это достигается за счёт более полного использования энергии взрыва на разрушение массива, а не на выброс в атмосферу.

Экологический эффект:

- Снижение количества **непродуктивных выбросов при выходе газов через устье скважины**;
- Оптимизация энергии взрыва, направленной на разрушение массива, а не выброс воздуха и пыли;

- Сокращение зон вторичного разрушения и уменьшение образования мелкой фракции.
- Снижения объёма несгоревших остатков и продуктов неполного взрыва.

Этот пункт повторяет ранее рассмотренный НДТ № 9, но вновь подтверждает важность описанных техник именно в рамках **управления пылевыми выбросами при буровзрывных работах**.

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Проветривание горных выработок

Описание внедрения: Проект предусматривает обеспечение естественного проветривания карьера и нижних горизонтов за счёт:

- преобладания постоянных ветровых нагрузок в районе;
- высокой естественной влажности горных пород, способствующей осаждению пыли;
- ограниченных объемов взрывных работ в нижних зонах разработки.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ допускает использование **естественного проветривания** в условиях, где геологические, климатические и производственные параметры позволяют обеспечить надлежащее удаление загрязняющих веществ. Такой подход особенно актуален для открытых горных выработок, где воздухообмен может быть организован **без дополнительных энергоёмких систем**.

Экологический эффект:

- Снижение потребности в энергоёмком оборудовании (вентиляторы, вытяжки);
- Повышение безопасности за счёт постоянного воздухообмена.
- **Непрерывного удаления остатков взрывных газов** и мелкодисперсной пыли за счёт естественного движения воздуха;
- Сокращения концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы;
- Повышения эффективности проветривания в периоды неблагоприятных метеоусловий (влажность, отсутствие ветра).

Этот пункт уже кратко рассматривался ранее, но здесь представлен как отдельная позиция в рамках НДТ № 11 и подчеркивает значимость **естественного проветривания** как экологически эффективного метода.

НДТ № 11: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ

Наименование: Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ

Описание внедрения: Проектом предусмотрено внедрение **зарядных машин, оснащённых датчиками контроля объёма и скорости подачи ВВ**. Такие установки обеспечат **высокую точность зарядки скважин**, автоматическую фиксацию параметров и контроль за соответствием проектным значениям.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ включает использование зарядных машин с системами дозирования и контроля как один из лучших доступных методов для **обеспечения точности зарядки**, исключения перегрузки скважин и, как следствие, —

снижения пылевых выбросов и остаточных газов. Это также повышает безопасность проведения БВР.

Экологический эффект:

- Снижение доли неконтролируемых выбросов пыли и продуктов неполного взрыва;
- Оптимизация количества ВВ, обеспечивающей точный выход массы породы без выброса лишней пыли;
- Повышение точности и повторяемости буровзрывных работ;
- Исключение перерасхода дорогостоящих и потенциально опасных компонентов ВВ;
- Повышение безопасности за счёт автоматизации операций;
- Исключения влияния человеческого фактора при ручной подаче.

Этот пункт дублирует аналогичный в НДТ № 9, но в рамках НДТ № 11 акцентируется как часть пылеуправления при непосредственном взрывном воздействии.

НДТ № 12: Контроль бурения — точность и снижение воздействия

Наименование: Позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров высокоточного бурения

Описание внедрения: В рамках проекта планируется внедрение системы автоматического позиционирования буровых станков, работающей в реальном времени. Система будет включать:

- GPS-навигацию и контроль координат скважин;
- дистанционный мониторинг параметров бурения (глубина, отклонение, вертикальность);
- фиксацию параметров в электронной системе для последующего анализа.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник по НДТ включает **контроль и автоматизацию бурения** как средство повышения точности подготовки зарядов, предотвращения отклонений и обеспечения минимального техногенного воздействия. Точное позиционирование исключает **переуплотнение массива, перерасход ВВ и неравномерное разрушение**, что способствует снижению выбросов.

Экологический эффект:

- Повышение точности и повторяемости буровзрывных операций;
- Снижение объема буровых отходов за счёт исключения «лишних» скважин;
- Устойчивость буровых параметров независимо от человеческого фактора;
- **Оптимального размещения зарядов**, исключающего их перекрытие и неэффективное разрушение;
- Снижение пылеобразования и объема остаточного газа при детонации.

НДТ № 12: Контроль пыли – Применение технической воды и средств для связывания пыли

Наименование: Применение технической воды, химических реагентов и активных средств для пылеподавления

Описание внедрения: Планируется к внедрению – применение воды для водно-воздушного пылеподавления при бурении. Проектом предусмотрено регулярное оросительное увлажнение участков с повышенным пылеобразованием, включая: автодороги на промплощадке и в карьере, рабочие

зоны разгрузки и погрузки материалов. Применяется техническая вода из оборотного водоснабжения. При необходимости могут использоваться **пылеподавляющие реагенты** (типа Экобарьер или аналогичные ему).

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рассматривает **орошение водой и применение специальных реагентов** как эффективную и легко масштабируемую меру снижения пыления от неорганизованных источников. Эта мера входит в перечень базовых требований к пылеулавливанию на всех этапах открытых горных работ.

Экологический эффект:

- Снижение уровня пыли в воздухе в санитарно-защитной зоне и на рабочих участках;
- Повышение безопасности движения за счёт лучшей видимости;
- Осаждения пылевых частиц на влажной поверхности дорожного полотна;
- Осаждения частиц пыли непосредственно в зоне их образования.

НДТ № 13: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях

Наименование: Применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев

Описание внедрения: Проектом предусмотрено **орошение рабочих площадок технической водой**, включая (автодороги и площадки складирования, участки перегрузки и транспортировки и пр.)

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рекомендует **применение предварительного и операционного увлажнения** в местах, где происходит механическое воздействие на пылящие материалы.

Экологический эффект:

- Предотвращение вторичного пылеобразования при движении транспорта и экскаваторной работе;
- Улучшение условий труда, снижение запыленности воздуха на рабочих местах;
- Снижение степени распространения пыли за пределы участка.

НДТ № 13: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях

Наименование: Пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой

Описание внедрения: Проектом предусмотрено **регулярное орошение автодорог** на территории карьера и промплощадки с использованием **технической воды** из оборотной системы. Также рассматривается возможность применения **специализированных реагентов для связывания пыли**, в частности, реагентов типа «Экобарьер» или их аналогов.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ признаёт полив дорог технической водой одной из **наиболее эффективных и доступных мер** по предотвращению пылеобразования от транспортных потоков. Использование пылесвязывающих реагентов дополнительно повышает эффективность за счёт формирования **длительно удерживающего слоя**, препятствующего подъёму пыли.

Экологический эффект:

- Существенное снижение количества **взвешенной пыли** в зонах активного транспорта;
- Уменьшение загрязнения воздуха на прилегающих участках, особенно вблизи населённых пунктов;
- Повышение устойчивости дорожного покрытия, снижение образования колеи;
- **Осаждения пыли на дорожном покрытии** при постоянном или интервальном поливе;
- Увеличения **времени удержания влаги** на поверхности благодаря применению реагентов;
- Снижения пылеобразования в засушливые и ветреные периоды;

НДТ № 13: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях

Наименование: Проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулировочных работ топливной аппаратуры

Описание внедрения: Планируется внедрение системы **регулярного контроля экологических параметров автотранспортных средств**. Замеры будут проводиться в рамках графика производственного экологического контроля, а именно:

- определение **коэффициента дымности**;
- контроль **токсичности отработанных газов**;
- **настройка и обслуживание** топливной аппаратуры для снижения выбросов.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ рекомендует проводить **экологический контроль транспортных средств**, так как двигатели с нарушенной настройкой, некачественным сгоранием топлива или изношенными элементами выпуска являются **источниками повышенных выбросов CO, NOx и сажи (PM)**. Регулярная настройка топливной аппаратуры — одна из ключевых превентивных мер.

Экологический эффект:

- Снижение удельных выбросов на 1 км пробега;
- Повышение энергоэффективности техники;
- Увеличение срока службы агрегатов за счёт профилактики.
- Снижения содержания **угарного газа, сажи и диоксида азота** в выхлопе;
- Повышения степени сгорания топлива в цилиндрах;
- Предотвращения **перерасхода топлива**, связанного с некорректной работой систем подачи;
- Возможности исключения неисправной техники из эксплуатации.

НДТ № 13: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях

Наименование: Применение каталитических технологий очистки выхлопных газов ДВС

Описание внедрения: Планируется к внедрению применение **каталитических нейтрализаторов** на автотранспортных средствах, задействованных в технологических перевозках. На транспортные средства с дизельными двигателями

предусматривается установка систем **катализитической нейтрализации отработанных газов.**

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник НДТ указывает, что **катализитическая очистка** является наилучшей доступной технологией по снижению выбросов от подвижных источников, включая **оксиды азота (NOx), углерод (CO)**.

Экологический эффект:

- Снижение токсичности и канцерогенности выхлопных газов;
- Соответствие современным экологическим стандартам;
- Улучшения общего качества воздушной среды на промплощадке и в зоне разгрузки.

НДТ № 14: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки

Наименование: Устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши (посадка деревьев)

Описание внедрения: Исходя из расчетов площади СЗЗ (1305 га) , площадь озеленения должна составлять не менее 522 га. Мероприятия по озеленению будут проводиться в на территории населенных пунктов Алгабасского сельского округа района Жаңасемей области Абай с согласованием ГУ «Аппарат акима Алгабасского сельского округа района Жаңасемей области Абай», так как территория СЗЗ находится за пределами территории предприятия по акту на право землепользования и не принадлежит ТОО «General WAY». **Данное мероприятие предотвратит унос пыли с поверхности отвалов.**

Экологический эффект:

- Локализация выбросов пыли на границе производственной площадки;
- Увеличение биоразнообразия и компенсация ущерба окружающей среде;
- Улучшение визуального и санитарного состояния прилегающих территорий.
- Предотвращения **распространения пыли за пределы СЗЗ;**
- Долгосрочное формирование естественного пылевого барьера.

НДТ № 15: Выбросы пыли и газообразных веществ. Организованные выбросы

Наименование: Ведение комплексного подхода к защите окружающей среды

Описание внедрения: Проектом предусмотрено **комплексное планирование природоохранных мероприятий**, включающее:

- установку **пылеулавливающего оборудования;**
- мероприятия по **контролю выбросов от техники;**
- **озеленение и рекультивацию;**
- организацию **экологического мониторинга;**
- интеграцию НДТ по всем этапам горных работ.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ:

Справочник подчёркивает необходимость системного подхода: эффективность НДТ значительно возрастает при **комплексном применении**. Это означает координацию между разными подразделениями и видами оборудования,

обеспечение экологической согласованности всех этапов — от бурения до хранения.

Экологический эффект:

- Снижение совокупной нагрузки на атмосферу;
- Исключение конфликтов между природоохранными и производственными задачами;
- Улучшение устойчивости и предсказуемости работы очистных систем.
- Синергии между мерами пылеулавливания, увлажнения, улавливания выхлопов и пылезащиты;
- Централизованного экологического планирования;
- Построения **цельной системы управления выбросами** с применением НДТ.

НДТ № 18: Снижение сбросов сточных вод **Наименование технологии:**
Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия

Описание внедрения: На стадии проектирования и организации производственной деятельности предусмотрена разработка полноценного водохозяйственного баланса предприятия. Баланс включает в себя оценку водопотребления, водоотведения, повторного использования воды, а также учет всех водных потоков на территории объекта.

Экологический эффект:

- Оптимизация потребления и возврата воды в оборот;
- Снижение объёма сточных вод;
- Обоснованное планирование водоохраных мероприятий;
- Улучшение общей водоэкологической устойчивости объекта.

НДТ № 18: Снижение сбросов сточных вод **Наименование технологии:**
Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе

Описание внедрения: На предприятии предусмотрено использование карьерных вод для пылеподавления, а также использование подотвальных вод для технических нужд. Вода собирается, очищается и повторно применяется в технологических операциях, без сброса в окружающую среду.

Экологический эффект:

- Существенное снижение водозабора из природных источников;
- Исключение или сокращение сбросов в водные объекты;
- Повышение экологической устойчивости предприятия.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 18: Снижение сбросов сточных вод **Наименование технологии:** Гидрогеологическое моделирование месторождения

Описание внедрения: В рамках подготовки и реализации проекта предусмотрено проведение гидрогеологического моделирования, что позволит оценить движение подземных и поверхностных вод, определить зоны подтока, возможного загрязнения, а также разработать меры по защите водных ресурсов.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник по НДТ рассматривает гидрогеологическое моделирование как инструмент,

обеспечивающий научно обоснованное управление подземными и поверхностными водами на объектах недропользования. Это позволяет заранее исключить риски загрязнения и перерасхода ресурсов.

Экологический эффект:

- Снижение риска загрязнения водных объектов;
- Рациональное проектирование водоотвода и водоснабжения;
- Повышение безопасности водопользования.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 18: Снижение сбросов сточных вод **Наименование технологии:** Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод

Описание внедрения: Проектом предусмотрен сбор карьерных вод с применением канав и зумпфов. Вода поступает в промежуточную регулирующую емкость, где усредняется и распределяется по направлениям дальнейшего использования.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Согласно справочнику по НДТ, эффективная система сбора и распределения сточных вод минимизирует их попадание в окружающую среду, снижает загрязнение и позволяет применять воду в оборотных системах.

Экологический эффект:

- Контроль и снижение утечек загрязненных вод;
- Повышение эффективности использования технической воды;
- Сокращение нагрузки на очистные сооружения.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 19: Снижение водоотлива карьерных и шахтных вод **Наименование технологии:** Применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей

Описание внедрения: Проект предусматривает организацию системы карьерного водоотлива с применением дренажных и насосных установок. Осушение осуществляется с учётом гидрогеологических условий и сезонной изменчивости водопритока.

Экологический эффект:

- Снижение объёмов перекачки и энергетических затрат;
- Контроль водопритока и уменьшение риска затопления рабочих зон;
- Сокращение затрат на обработку и утилизацию сточных вод.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 19: Снижение водоотлива карьерных и шахтных вод **Наименование технологии:** Изоляция горных выработок от поверхностных вод путем регулирования поверхностного стока

Описание внедрения: До начала горных работ предусмотрено строительство водоотводных каналов и изменение русел водотоков, проходящих через территорию промышленной площадки. Мероприятия направлены на предотвращение попадания поверхностных вод в карьеры и рудники.

Экологический эффект:

- Предотвращение загрязнения поверхностных вод при контакте с горными массами;
- Снижение нагрузки на водоотливную систему;

- Минимизация эрозионных процессов.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 19: Снижение водоотлива карьерных и шахтных вод **Наименование технологии:** Предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки

Описание внедрения: В целях предотвращения загрязнения сточных вод предусмотрены технические меры по исключению попадания горюче-смазочных материалов в зоны водоотлива, включая контроль за состоянием техники, регламенты обслуживания и дренажные устройства.

Экологический эффект:

- Снижение загрязнения откачиваемых вод нефтепродуктами;
- Повышение качества оборотной технической воды;
- Минимизация затрат на очистку загрязнённой воды.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 20: Сведение к минимуму попадания ливневых и талых сточных вод на загрязнённые участки **Наименование технологии:** Организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов

Описание внедрения: На территории промплощадки организована система сбора подотвальных вод. Вода поступает в промежуточную регулирующую емкость и далее используется для технологических нужд (орошение, пылеподавление и пр.).

Экологический эффект:

- Предотвращение загрязнения окружающей среды;
- Повышение эффективности водопользования;
- Снижение потребности в заборе пресной воды.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 20: Перекачка сточных вод из гидротехнических сооружений при отвалах в хвостохранилище

Описание внедрения: Проектом предусмотрена перекачка карьерных и подотвальных вод в хвостохранилище после накопления в регулирующей емкости. Система обеспечивает надёжный транспорт сточных вод и предотвращает их неконтролируемое распространение.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник по НДТ указывает на необходимость безопасной транспортировки сточных вод в специально отведённые сооружения для хранения и/или очистки. Это предотвращает попадание загрязнённых вод в почву и водоносные горизонты.

Экологический эффект:

- Исключение утечек сточных вод;
- Централизованный контроль и управление водными потоками;
- Повышение надёжности системы обращения с отходами.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 20: Организация ливнестоков, траншей, канав, отмостков, облицовок, террасирование и ограничение крутизны склонов

Описание внедрения: На промплощадке предусмотрена система инженерных сооружений для сбора, отвода и управления поверхностным стоком. Применяются канавы, траншеи и облицовки, с учётом рельефа и эрозионных рисков.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник НДТ подчёркивает важность создания инфраструктуры водоотведения с защитой от эрозии, что обеспечивает долгосрочную стабильность и защиту окружающей среды.

Экологический эффект:

- Снижение эрозии отвалов и промышленных площадок;
- Стабилизация склонов и сохранение почвенного слоя;
- Повышение надёжности водоотводных систем.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 20: Организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями

Описание внедрения: Проектом предусмотрена система водоотведения вдоль автодорог. Дренажные канавы расположены с обеих сторон от дорог, проходящих по территории отвалов, с учётом существующего рельефа.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник рекомендует организацию уклонов и дренажных устройств как меру предотвращения накопления и размыва воды на транспортной инфраструктуре.

Экологический эффект:

- Сохранение дорог от водной эрозии;
- Предотвращение подтоплений и загрязнений;
- Повышение безопасности движения.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 20: Выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации

Описание внедрения: На отвалах вскрытых пород предусматривается поэтапная рекультивация с применением фитомелиоративных методов (озеленение, засев многолетними травами). Работы выполняются сразу после формирования корнеобитаемого слоя.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник по НДТ указывает выполнение фитомелиорации как необходимое условие биологического этапа рекультивации, способствующего укреплению склонов и снижению загрязнения.

Экологический эффект:

- Устранение источников пыления и эрозии;
- Восстановление ландшафта;
- Повышение эстетической и экологической ценности территории.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 21: Снижение уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства
Наименование технологии: Осветление и отстаивание

Описание внедрения: Проектом предусмотрено использование внутрикарьерных зумпфов для отстаивания сточных вод, содержащих взвешенные вещества. Вода, накопленная в зумпфах, проходит первичную очистку за счёт

естественного осаждения механических примесей перед повторным использованием или дальнейшей транспортировкой.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник по НДТ (Постановление Правительства РК № 1101 от 08.12.2023 г.) определяет осветление и отстаивание как основную технику первичной очистки сточных вод на объектах горнодобывающей промышленности. Эти меры позволяют снизить содержание взвешенных веществ до допустимых значений, обеспечивая базовую очистку без использования химических реагентов.

Экологический эффект:

- Снижение концентрации взвешенных веществ в сточных водах;
- Повышение качества технической воды для повторного использования;
- Минимизация загрязнения окружающей среды и гидросферы;

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 22: Управление отходами

Наименование технологии: Составление и выполнение программы управления отходами в рамках системы экологического менеджмента (СЭМ)

Описание внедрения: Проектом предусмотрена разработка и реализация программы управления отходами, интегрированной в общую систему экологического менеджмента предприятия. Программа будет включать идентификацию потоков отходов, учёт, минимизацию образования, мероприятия по утилизации и безопасному размещению отходов, а также мониторинг соблюдения нормативов.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Согласно Справочнику по НДТ, эффективное управление отходами должно быть реализовано в рамках действующей системы экологического менеджмента, соответствующей требованиям ISO 14001. Это позволяет обеспечить системность, прозрачность и постоянное улучшение в области обращения с отходами.

Экологический эффект:

- Снижение общего объёма образования отходов;
- Повышение доли утилизируемых и повторно используемых отходов;
- Снижение экологических рисков, связанных с накоплением и размещением отходов;
- Улучшение экологической отчётности и прозрачности деятельности предприятия.

Наилучшая доступная технология (НДТ) № 23: Использование отходов

добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалах

Описание внедрения: В проекте предусмотрено использование части вскрытых пород на собственные нужды предприятия, включая строительство и обслуживание внутренних дорог, площадок, отсыпок, дамб и т.п.

Обоснование соответствия Справочнику НДТ: Справочник НДТ рассматривает использование отходов обогащения и вскрытых пород в хозяйственной деятельности как эффективную практику, способствующую снижению объёмов накопления отходов и рациональному использованию ресурсов.

Экологический эффект:

- Уменьшение объёма размещаемых отходов;
- Снижение потребности в использовании первичных строительных материалов;
- Снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

2. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Определение объектов технологического нормирования и маркерных веществ осуществляется на основе анализа имеющейся технической документации, регламентирующей проведение технологических операций. К такой документации относятся проектная документация, руководства (инструкции) по эксплуатации, схемы, технические условия и иная эксплуатационная документация, связанная с производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг. Полученные данные сопоставляются с соответствующими справочниками и заключениями по наилучшим доступным техникам (НДТ).

Технологические нормативы

Под технологическими нормативами понимаются экологические нормативы, устанавливаемые в комплексном экологическом разрешении, которые включают:

Предельно допустимое количество (массу) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий.

Нормативы потребления электрической и (или) тепловой энергии, а также иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу произведенной продукции (товара), выполненной работы или оказанной услуги.

Маркерные загрязняющие вещества

Под маркерными загрязняющими веществами понимаются наиболее значимые для конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества. Они выбираются из группы характерных для данного производства загрязняющих веществ и позволяют оценивать уровень эмиссий всей группы.

Маркерные загрязняющие вещества, их уровни эмиссий, а также уровни потребления энергии и иных ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник (НДТ), определяются в заключениях по наилучшим доступным техникам.

Анализ технологического нормирования

Анализ объектов технологического нормирования для проектируемого объекта ТОО «General WAY», оказывающего антропогенное воздействие на окружающую среду, был проведен на основе проектной документации.

На месторождении Есымжал объектов технологического нормирования, оказывающих антропогенное воздействие на окружающую среду не выявлено.

Автоматизированная система мониторинга выбросов устанавливается на основных стационарных организованных источниках выбросов, соответствующих следующему критерию: валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу 500 и более тонн в год от одного стационарного организованного источника. От источников выбросов при разработке месторождения Есымжал выбросы загрязняющих веществ составляют менее 500 тонн/год, соответственно установка АСМ не целесообразна, в связи с этим, контроль проводить 1 раз в квартал.

Таблица 2.1 - План технических мероприятий по неорганизованным выбросам

Наименование мероприятий	Наименование вещества	Номер источника выброса на карте-схеме объекта	Значение выбросов				Наилучшие доступные технологии	
			до реализации мероприятий		после реализации мероприятий			
			г/с	т/год	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6001 (снятие ПРС, (погрузка ПРС, Транспортировка ПРС)	16,1433	18,6107	2,4215	2,7916	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6002 (Склад хранения ПРС №1)	0,5413	2,5713	0,0812	0,3857	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6002 (Склад хранения ПРС №2)	0,5116	2,4324	0,07674	0,36486		
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6004 (буровые работы)	0,3100	6,7600	0,155	3,38	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление и газопадвление	Азот (IV) диоксид	6005 (взрывные работы)	19,5840	2,5536	9,792	1,2768	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
	Азот (II) оксид		3,1824	0,4150	1,5912	0,20748		
	Углерод оксид		296,6667	37,0000	44,5	5,55		
	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния		146,8749	9,1650	22,031232	1,37475041		
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6006-001 Выемочно-погрузочные работы (вскрышная порода, руда)	27,9909	440,6827	4,19864	66,1024	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6007 (Разгрузочные работы на отвале вскрышных пород)	2,7733	21,9333	0,416	3,29	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6008 (Бульдозерные работы на отвале)	27,7333	219,3333	4,16	32,9	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6009 (Отвал вскрышных пород №1)	72,8380	346,1640	10,9257	51,9246	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем	Пыль неорганическая:	6010 (Отвал	76,6171	364,0993	11,49257	54,6149	НДТ 9. Снижение выбросов от	

Наименование мероприятий	Наименование вещества	Номер источника выброса на карте-схеме объекта	Значение выбросов				Наилучшие доступные технологии	
			до реализации мероприятий		после реализации мероприятий			
			г/с	т/год	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	
гидроорошения	70-20% двуокиси кремния	вскрышных пород №2)					неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6011 (Разгрузочные и бульдозерные работы на рудном складе)	0,2834	2,2176	0,042504	0,33264	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
Пылеподавление путем гидроорошения	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	6012 (склад руды)	1,2187	5,7867	0,1828	0,868	НДТ 9. Снижение выбросов от неорганизованных источников	
	В целом по объекту в результате всех мероприятий		693,2690	1479,725	112,067086	225,3637304		

Примечание: Согласно предоставленной таблицы плана технических мероприятий снижение выбросов загрязняющих веществ от газоподавления и пылеподавления путем гидроорошения составит на 1254,4 тонны по всем ингредиентам. В связи с введением данных мероприятий снижается и воздействие на ближайшую жилую зону, животных и растений.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

В соответствии со Справочником по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101 и Справочником по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утв. постановлением Правительства РК от 11 марта 2024 года № 161, при анализе объектов технологического нормирования на данном объекте не предусматривается.

Предлагаемые технологические нормативы сбросов загрязняющих веществ
Таблица 3.1

Номер водовыпуска	Маркерное вещество	Предельное значение до	Предельное значение после	Единица измерения	Периодичность контроля
1	Марганец	5.8	5,8	мг/л	1 раз в год
1	Железо	2	2	мг/л	1 раз в год
1	Взвешенные вещества	25	25	мг/л	1 раз в год

Характеристика текущего состояния территории, на которой планируется строительство, реконструкция и (или) эксплуатация объекта

Атмосферный воздух соответствует гигиен. нормам, концентрации загрязняющих веществ (оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, пыль неорганическая) более чем в 10 раз ниже ПДК.

Месторождение Есымжал расположено на территории бывшего Семипалатинского ядерного полигона, в связи с чем, по Договору № 181-П от 26.07.2000 года ИРБЭ НЯЦ РК проведено радиационное обследование участка месторождения площадью 250 га. Полевые исследования участка расположения марганцевого месторождения Есымжал проводились в соответствии с техническим заданием и по аттестованным методикам. Для проведения полевых исследований использовались приборы и измерительные устройства, прошедшие в 2001 году государственную поверку в отделе метрологии Института атомной энергии НЯЦ РК, имеющего лицензию ОАО «Национальный центр экспертизы и сертификации».

Полевые исследования заключались в измерении мощности экспозиционной дозы (МЭД), плотности поверхностного загрязнения α-, β-излучателями в фиксированных точках с шагом 100x100 м и отборе 25 проб грунта в местах максимального загрязнения, расположенных по возможности, равномерно по обследуемой территории с целью определения радиационного состава.

Мощность экспозиционной дозы измерялась прибором «СИНТЭКС» № 09368, интенсивность потока α-, β-излучения – прибором МКС – 01Р № 813.

Таблица 3.1.2 – Технические характеристики радиометрических приборов

Прибор	Диапазон измерений	Погрешность
СИНТЭКС	0,10-999 мкЗв/ч	±25 %
МКС-01Р (α-датчик)	1-3x10 ⁴ част/мин х см ²	±20 %
МКС-01Р (β-датчик)	1 x 10 ⁵ част/мин х см ²	±20 %

Радиационное обследование проводилось на территории 0,8x3,2 км. Маршрут съемки был вдоль профилей длиной в среднем около 3,05 км. Через каждые 100 м, в точках, закрепленных на местности деревянными колышками, проводились измерения мощности экспозиционной дозы плотности поверхностного загрязнения α - , β -излучателями. Максимально зарегистрированное значение МЭД составило 0,20 мкЗв/г. В точках с максимальным значением МЭД, расположенных по возможности равномерно по обследованной территории, был проведен отбор 25 проб почвы методом «укола» (10x10x10 см) для последующих лабораторных анализов на определение радионуклидного состава. Пробы были проанализированы гамма-спектрометрическим методом на определение ^{137}Cs , ^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U . Три пробы исследовались радио-химическим методом, в них определялось содержание $^{239/240}\text{Pu}$, ^{90}Sr .

В результате выполненных работ установлено следующее:

1. Значения МЭД находятся в пределах от 0,06 до 0,20 мкЗв/ч, плотность поверхностного загрязнения α -излучателями < 1 част/мин х см² по всей обследованной территории, плотность поверхностного загрязнения β -излучателями от 2 до 6 част/мин х см². Между фиксированными точками и вдоль траншеи, образованной в результате геологоразведочных работ, проведена пешеходная гамма-съемка, которая не выявила превышений в уровне МЭД по сравнению с измерениями в фиксированных точках. При этом максимальная удельная активность ^{137}Cs в пробах грунта равна 29 Бк/кг, что не превышает уровня глобальных выпадений (34,7 Бк/кг). Результаты радиохимического анализа трех проб грунта показали наличие в них $^{239/240}\text{Pu}$ (от 2,5 до 14,1 Бк/кг). Данные значения удельной активности плутония превышают уровень глобальных выпадений, который составляет для средних широт северного полушария 1 Бк/кг. Содержания ^{90}Sr в этих пробах меняется от < 3 до 9,2 (уровень глобальных выпадений – 16,2 Бк/кг).

Исходя из результатов полевых и лабораторных исследований, в целом, радиационная обстановка на месторождении марганцевых руд Есымжал типична для территорий, на которых не проводились ядерные испытания и не проходили «следы» от атмосферных взрывов. Эквивалентные дозы от внешнего излучения, которые может получить персонал, работающий на данной территории, не превышает 1 мЗв в год, что согласно Нормам радиационной безопасности (НРБ-99) является дозовым прицелом облучения для населения.

Некоторую озабоченность вызывает повышенные содержания $^{239/240}\text{Pu}$ в пробах грунта. Для соблюдения мер безопасности при проведении земляных работ (снятии верхнего слоя грунта) с целью снижения внутреннего переобучения до минимума необходимо использовать средств защиты органов дыхания.

При проведении вскрышных работ, в первую очередь необходимо снимать верхний слой грунта (10-20 см), собирая его в одном месте и засыпая затем чистой породой.

Необходим также, на протяжение всего периода геологоразведочных и добывчих работ, контроль за радиационной обстановкой на рабочих местах.

Таким образом, при проведении разведочных и добывчих работ с соблюдением мер радиационной безопасности, радиационный фактор практически не будет значимым.

Проектом предусмотрено соблюдение требований Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности» от 2 августа 2022 года № КР ДСМ-71.

3.1. Иные технологические показатели и требования, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

Технологические удельные нормативы потребления воды

В Заключении по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)», утвержденном Постановлением Правительства Республики Казахстан № 161 от 11 марта 2024 года, технологические удельные показатели потребления воды не установлены.

В соответствии со статьей 46 Водного кодекса Республики Казахстан, после получения положительного заключения экологической экспертизы на проект планируется оформить разрешение на специальное водопользование. Оформление данного разрешения осуществляется на основании отдельного заявления услугополучателя и не связано с государственной услугой по выдаче комплексного экологического разрешения.

На основании вышеизложенного, в составе заявления на получение комплексного экологического разрешения технологические удельные нормативы потребления воды принимаются расчетным методом

Таблица 3.2 - Предлагаемые технологические удельные нормативы потребления воды

№ п/п	Источник, водоснабжения	Цель использования	Потребление воды						Удельный (на единицу продукции)			
			средний, л/сутки	макс., л/сутки	м ³ /сутки	м ³ /год						
							до	после				
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1	Привозная вода питьевого качества	Хозяйственно-питьевое	1606	2800	1,606	586,19	0.002	0.002				
2	Очищенная карьерная вода из пруда-испарителя	Технические нужды	74214	88200	74,214	27088,11	0.0626	0.0626				

ГУ "Департамент по чрезвычайным ситуациям области Абай Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан"

Технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии

Электроснабжение, силовое электрооборудование и электрическое освещение

Единственным потребителем электроэнергии на горном участке месторождения будут дизельные электростанции. Горное и вспомогательное оборудование предусмотрено дизельное. Для электроснабжения промплощадки и прочих объектов будет предусмотрено внешнее электроснабжение, проектирование которого будет рассматриваться отдельно.

Электроснабжение насосных станций

Электроснабжение предусматривается от дизельной электростанции, размещенной рядом с оборудованием.

Для освещения района проведения работ карьера, складов и отвала применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Copco HILIGHT H5+, оснащенные четырьмя прожекторами со светодиодными лампами (LED) мощностью 350 Вт каждая, или аналогичное оборудование. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Водоотлив карьера №1 выполняется 3 насосами ЦНС 60-99 (3 в работе, один в резерве).

Водоотлив карьера №2 выполняется 2 насосами ЦНС 60-990 (2 в работе, один в резерве).

Электроснабжение насосов карьеров осуществляется от мобильной дизельной электростанции типа ЭД-75-Т400-1РПМ11 мощностью 75 кВт или аналогичной, располагаемой рядом с насосом.

Электрооборудование присоединяется к дизельным электростанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

Работа механизмов и оборудования предполагается в две смены не более 20 часов в сутки.

В карьерах насосы подключаются через шкаф управления насосами (ШУН) типа ШУН-3 ПЧ ... кВт IP54 который управляет 3 насосами или аналогичным.

Электрооборудование присоединяется к дизельным электростанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

Работа механизмов и оборудования предполагается в две смены не более 20 часов в сутки.

Все потребители электроэнергии на напряжении 0,4 кВ относятся к потребителям III категории по надежности электроснабжения.

Освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности

для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, освещение отвала и складов. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьера, отвала и склада выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. на основном карьере. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

Расчет электрических нагрузок

Все потребители электроэнергии на напряжении 0,4 кВ относятся к потребителям III категории по надежности электроснабжения., таблица 3.3.

Таблица 3.3 - Расчет электрических нагрузок

Потребители	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Коэф мощн	Коэф спроса	Коэф использ	Расчетная мощность			Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП				кВт	квар	кВА	
		tgφ	Kc	Ki	Pp=Kc*Rn*Ki	Qp=Pp*tgφ	Sp			
Напряжение потребителей 0,4 кВ										
Карьер №1 ЦНС 60-99	2	24	72	0,75	0,65	0,6	28,08	21,06	35,1	256,23
Карьер №2 ЦНС 60-99	2	24	48	0,75	0,65	0,6	18,72	14,04	23,4	170,82
Итого								58,5	427,1	

В Заключении по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)», утвержденном Постановлением Правительства Республики Казахстан № 161 от 11 марта 2024 года, технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии не установлены.

Кроме того, согласно Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 394 «Об утверждении нормативов энергопотребления» и Закону Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541-IV, удельные нормативы потребления тепловой и электрической энергии для операций по добыче полезных ископаемых также не установлены.

На основании вышеизложенного, в составе заявления на получение комплексного экологического разрешения технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии представлены расчетным методом и представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Предлагаемые технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии

№ пп	Наименование технологических операций	Наименование оборудования	Наименование продукта	Единица измерения продукта	Расход энергоресурсов					
					Теплоэнергия			Электроэнергия		
					Гкал/год	Гкал/ед.прод.		кВт*ч/год	кВт*ч/ед.прод.	
до	после	до	после	до	после					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	План горных работ (ПГР)	Осветительная мачта типа Atlas Copco HILIGHT H5+ – 2 шт. Насосная станция ЦНС 60-99 (3 в работе, один в резерве) ЦНС 60-990 (2 в работе, один в резерве).	Марганцевые руды	т/год	-	-	-	58,5	0,00626	0,00626
Итого					-	-	-	58,5	0,00626	0,00626

Допустимые уровни физического воздействия

В соответствии с «Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения», утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319, для существующих предприятий в составе заявления на выдачу комплексного экологического разрешения указывается фактический уровень шумового воздействия, вибрации, электромагнитного излучения и теплового загрязнения. В случае переменных значений указывается максимальный уровень.

В связи с тем, что объект является проектируемым, мониторинг физических факторов не проводился.

Шум от автотранспорта и технологического оборудования

Внешний шум автомобилей принято измерять в соответствии с ГОСТ 27436-87. Допустимые уровни внешнего шума автомобилей, действующие в настоящее время, применительно к условиям работ, составляют: грузовые автомобили с полезной массой свыше 3,5 т создают уровень звука - 89 дБ(А); грузовые - дизельные автомобили с двигателем мощностью 162 кВт и выше - 91 дБ(А).

В настоящее время средний допустимый уровень звука на дорогах различного назначения, в том числе местного, составляет 73 дБ(А). Эта величина зависит от ряда факторов, в том числе от технического состояния транспорта, дорожного покрытия, интенсивности движения, времени суток, конструктивных особенностей дорог и др. Использование автотранспорта для обеспечения работ, перевозки персонала, технических грузов и др. с учетом создания звуковых нагрузок, не будет превышать допустимых нормированных шумов - 80 дБ(А), а использование мероприятий по минимизации шумов при работах, даст возможность значительно снизить последние.

Снижение звукового давления на производственном участке может быть достигнуто при разработке специальных мероприятий по снижению звуковых нагрузок. К мероприятиям такого характера относятся: оптимизация и регулирование транспортных потоков; уменьшение, по мере возможности, движения грузовых автомобилей большой грузоподъемности; создание дорожных обходов; оптимизация работы технологического оборудования, использование звукопоглощающих материалов и индивидуальных средств защиты от шума.

Однако уже на расстоянии нескольких сотен метров источники шума не оказывают негативного воздействия на население и обслуживающий персонал.

Расчет уровня шума производится из условий максимальной единовременной нагрузки оборудования и автотранспорта, работающих на месторождении в период эксплуатационных работ.

Норматив шума в период эксплуатационных работ принят как для Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов.

Данные по используемому оборудованию и спецтехнике при проведении расчета шума в период эксплуатационных работ приняты согласно плану горных работ.

Результаты расчета уровня шума на границе СЗЗ в период эксплуатации месторождения представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Результаты расчета уровня шума на границе СЗЗ в период эксплуатации месторождения

Фон не учитывается ; Норматив: с 7 до 23 ч.	Среднегеометрическая частота, Гц	координаты расчетных точек			Max уровень, дБ(А)	Норматив, дБ(А)	Превышение, дБ(А)	Уровень фона, дБ(А)
		X, м	Y, м	Z, м (высота)				
1	31,5 Гц	331	832	1,5	25	90	-	-
2	63 Гц	1056	518	1,5	49	75	-	-
3	125 Гц	056	518	1,5	48	66	-	-
4	250 Гц	1056	518	1,5	49	59	-	-
5	500 Гц	1056	518	1,5	48	54	-	-
6	1000 Гц	10 6	18	1,5	50	50	-	-
7	2000 Гц	1056	518	1,5	43	47	-	-
8	4000 Гц	1056	518	1,5	33	45	-	-
9	8000 Гц	1056	518	1,5	17	44	-	-
10	Экв. уровень	1056	518	1,5	5	55	-	-
11	Max. уровень	-	-	-	-	70	-	-

Таблица 3.6 - Результаты расчета уровня шума на границе ЖЗ в период эксплуатации месторождения

Фон не учитывается ; Норматив: с 7 до 23 ч.	Среднегеометрическая частота, Гц	координаты расчетных точек			Max уровень, дБ(А)	Норматив, дБ(А)	Превышение, дБ(А)	Уровень фона, дБ(А)
		X, м	Y, м	Z, м (высота)				
1	31,5 Гц	427,69	1578,92	1,5	23	90	-	-
2	63 Гц	427,69	1578,92	1,5	43	75	-	-
3	125 Гц	427,69	1578,92	1,5	42	66	-	-
4	250 Гц	427,69	1578,92	1,5	43	59	-	-
5	500 Гц	427,69	1578,92	1,5	41	54	-	-
6	1000 Гц	427,69	1578,92	1,5	43	50	-	-
7	2000 Гц	427,69	1578,92	1,5	33	47	-	-
8	4000 Гц	427,69	1578,92	1,5	18	45	-	-
9	8000 Гц	1051,65	1616,4	1,5	0	44	-	-
10	Экв. уровень	427,69	1578,92	1,5	45	55	-	-
11	Max. уровень	-	-	-	-	70	-	-

Оценка возможного вибрационного воздействия

Особенность действия вибраций заключается в том, что эти упругие механические колебания распространяются по грунту и оказывают свое воздействие на фундаменты различных сооружений, вызывая затем звуковые колебания в виде структурного шума.

Основными источниками вибраций являются: транспорт, различные технологические установки (компрессоры, двигатели), строительная техника (молоты, пневмовибрационная техника), системы отопления и водопровода, насосные станции и т.д. Вибрации делятся на вредные и полезные.

Вредные вибрации создают не только шумовые загрязнения окружающей среды, неблагоприятно воздействуя на человеческий организм, но и представляют определенную опасность для различных инженерных сооружений, вызывая в ряде случаев их разрушения. *Полезные* вибрации используются в ряде технологических процессов (грохоты, дробильные установки и т.д.), но и в этом случае необходимо применение соответствующих мер защиты.

Одной из основных причин появления низкочастотных вибраций при работе различных механизмов является дисбаланс вращающихся деталей, возникающий в результате смещения центра масс относительно оси вращения. Возникновение дисбаланса при вращении может быть вызвано:

- несимметричным распределением вращающихся масс, из-за искривления валов машин, наличия несимметричных крепежных деталей и т.д.;
- неоднородной плотностью материала, из-за наличия раковин, шлаковых включений и других неоднородностей в материале конструкции;
- наличие люфтов, зазоров и других дефектов, возникающих при сборке и эксплуатации механизмов и т.п.

Другой причиной появления вибраций являются процессы ударного типа, наблюдаемые при забивании молотом железобетонных свай при строительстве и т.п.

Источником вибрации также являются различного рода резонансные колебания деталей, конструкций, механизмов, установок и т.п.

Биологическое действие вибраций

Действие вибраций на организм проявляется по-разному в зависимости от того, как действует вибрация.

Общая вибрация действует на весь организм. Этот вид вибрации проявляется в транспорте, в ряде производственных и строительных работ.

Локальная (местная) вибрация действует на отдельные участки тела (при работе с ручным пневмоинструментом, виброуплотнителями и т.д.).

В зависимости от продолжительности воздействия вибрации, частоты и силы колебаний возникает ощущение сотрясения (пальпестезия), а при длительном воздействии возникают изменения в опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и нервной системах.

Действие вибраций в диапазоне частот до 15 Гц проявляется в нарушении вестибулярного аппарата, смещении органов. Вибрационные колебания до 25 Гц вызывают костно-суставные изменения. Вибрации в диапазоне от 50 до 250 Гц вредно действуют на сердечно-сосудистую и нервную системы, часто вызывают вибрационную болезнь, которая проявляется болями в суставах, повышенной чувствительностью к охлаждению, судорогах. Эти изменения наблюдаются вместе с расстройствами нервной системы, головными болями, нарушениями обмена веществ, желез внутренней секреции.

Источники на предприятии

На объекте используется современная техника и оборудование с показателями уровней вибрации не более 12 дБ и обеспечивает уровень вибрации в пределах допустимых в соответствии с Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека (приказ Министра здравоохранения РК от 16 февраля 2022 года № КР ДСМ-15). Таким образом, на предприятии не будет превышен уровень вибрации для рабочих мест, а на границе СЗЗ предприятия уровень вибрации будет соответствовать пределам для жилой зоны.

Источники теплового воздействия при проведении горных работ отсутствуют.

4. Требования к ремедиации

Горнодобывающая деятельность оказывает воздействие на все компоненты окружающей среды: недра, земли, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности, необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчете или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должна предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам законодательства и методическим рекомендациям по разработке программы ремедиации.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания, или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того чтобы, с учетом их текущего, или будущего утвержденного целевого назначения, участок больше не создавал значительного риска для здоровья человека, и не причинял ущерб от ее деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Согласно п.3.1 раздела 1 Приложения 2 к Экологическому Кодексу Республики Казахстан намечаемая деятельность относится к объектам I категории.

Согласно статьи 217 Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» план ликвидации является документом, содержащим описание мероприятий по выводу из эксплуатации рудника и других производственных и инфраструктурных объектов, расположенных на участке добычи, по рекультивации земель, нарушенных в результате проведения операций по добыче, мероприятий по проведению постепенных работ по ликвидации и рекультивации, иных работ по ликвидации последствий операций по добыче, а также расчет приблизительной стоимости таких мероприятий по ликвидации.

Объектом намечаемой деятельности является отрабатывать месторождение открытым способом – в границах двух карьеров, с применением буровзрывных работ. согласно «План горных работ месторождения марганцевых руд Есымжал». Общий срок эксплуатации составит 5 лет.

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности организаций и предприятий сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

Для уменьшения негативных последствий этих процессов должен осуществляться комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению местности и рациональному использованию земельных ресурсов, среди которых одной из наиболее важных является рекультивация нарушенных земель.

По окончании срока эксплуатации месторождения проводятся мероприятия по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

С целью уменьшения объема работ окончательной рекультивации, улучшения состояния окружающей среды и сокращения продолжительности вредного воздействия на окружающую среду производятся мероприятия по прогрессивной рекультивации объектов недропользования.

С целью уменьшения сроков ликвидации и рекультивации, а также улучшения состояния окружающей среды предусматриваются мероприятия по прогрессивной рекультивации. Предусматривается, что во внешних отвалах временно будет размещено только порядка 10% вскрышных пород. Большая часть вскрыши будет размещаться в выработанном пространстве карьеров путем внутреннего отвалообразования. Параллельно с этим данные участки буду рекультивированы путем нанесения ПРС. Внешние отвалы после завершения разработки карьеров также будут перемещены в выработанное пространство. Таким образом все вскрышные породы в 100%-м объеме будут возвращены в пространство карьеров.

На данном этапе проектирования рекультивационных работ принят метод биологической рекультивации с естественным зарастанием нанесенного почвенно-плодородного слоя представителями местных видов растений.

Более детальная информация с расчетом оборудования и продолжительности выполнения работ по ликвидации приводится в «План ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче на месторождении Есымжал».

Информация с расчетом оборудования и продолжительности выполнения работ по рекультивации приводится в «План ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче на месторождении Есымжал». Получено Заключение государственной экологической экспертизы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.06.2025 г.);
2. Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух, утвержденные Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375;
3. Справочник по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101;
4. Заключение по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)»;
5. «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций», утв. Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № КР ДСМ-70;
6. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;
7. «Правил выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения» Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года №319.
8. «Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на водные объекты» Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 16 июля 2021 года №254.
9. «Об утверждении нормативов энергопотребления» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 394. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 июня 2015 года № 11319.
- 10.«Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТОО



**МАТЕРИАЛЫ КОМПЛЕКСНОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ
ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАРГАНЦЕВЫХ
РУД ЕСЫМЖАЛ.**

**Заместитель председателя правления
АО «Темиртауский
электрометаллургический
комбинат»**

И.В. Леннов

Директор ТОО «Экоэксперт»

В.В. Матонин

КАРАГАНДА 2018г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия, И. О.
Директор ТОО «Экоэксперт»	Матонин В.В.
Начальник ИЦ	Тимошенко П.С.
Инженер-эколог	Федотова А.И.
Инженер-эколог	Жакентаева А.М.
Инженер-эколог	Косач В.С.
Инженер-химик	Каёта Е.В.
Радиолог	Медведев П.Н.
Радиолог	Юрчишин Р.Ю.
Инженер-химик	Сидоренко А.

Аннотация.

Настоящая работа представляет собой отчет по экологическому и радиологическому обследованию территории месторождения марганцевых руд Есымжал, контрактных площадей АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат». Месторождение Есымжал находится на землях бывшего Семипалатинского Испытательного Полигона.

Контракт на осуществление разведки и добычи на месторождение марганцевых руд Есымжал был получен АО «Темиртауский металлургический комбинат» 10 ноября 2000г.

Эксплуатация месторождения ведётся с 2003года.

В 2011-2012гг. на территории месторождения было проведено комплексное радиоэкологическое обследование с согласованием материалов обследования в Комитете экологического регулирования и контроля. Заключение государственной экологической экспертизы на материалы обследования №10-02-06/911-4 от 15.05.2012года.

С начала эксплуатации месторождения АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» ведет постоянный, ежегодный радиологический и экологический производственный мониторинг, о чем предоставляются ежегодные отчеты в местные исполнительные органы. А также мониторинг по программе производственного экологического контроля.

Настоящее комплексное экологическое обследование проводиться с целью продления аренды участка, на котором расположено месторождение марганцевых руд «Есымжал». Так как согласно ст. 143 п.3 Земельного Кодекса РК и ст. 215 п.5 Экологического 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».

Согласно ст.143 п. 4 Земельного кодекса РК «Мероприятия по ликвидации последствий испытаний ядерного оружия на указанных территориях предусматриваются в документах Системы государственного планирования Республики Казахстан».

Непосредственно на землях где расположено месторождение марганцевых руд «Есымжал» испытания ядерного оружия не проводились.

Согласно плану отработки месторождения в период 2019-2020год заканчивается отработка запасов месторождения открытым способом. Дальнейшая отработка запасов должна проводиться подземным способом. В настоящее время предприятие получило Заключения государственной экологической экспертизы на проекты нормативов эмиссий на месторождение марганцевых руд «Есымжал».

В августе-сентябре 2018 года были проведены полевые работы на участках Есымжал, Даулетпай, Южный Костарақ, Северный Узунбулак, Центральный Узунбулак, Южный Узунбулак которые являются составными частями месторождения Есымжал.

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, уровня удельной активности радона.

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.

Исследования показали, что уровень загрязнения различных природных сред на контрактной территории низкий. Качество окружающей природной среды удовлетворительное. Радиационная обстановка стабильная и удовлетворяет требованиям нормативной документации. Суммарная ожидаемая эффективная доза от воздействия техногенных радионуклидов не превышает допустимого значения.

Оглавление

Аннотация.....	3
Введение.....	7
1. Общая характеристика окружающей природной среды.	9
1.1 Район расположения месторождения Есымжал.	9
1.2 Климат района расположения месторождения.	12
1.3 Геологическое строение района.	13
1.4 Гидрогеология и гидрография.	17
1.5 Ландшафты и почвенный покров.	20
1.6 Растительный и животный мир.	21
1.7 Социально-экономические условия региона.....	25
2. Методика проведения работ.....	29
2.1 Подготовительный период.....	29
2.2 Полевые исследования	29
2.2.2 Эколого-геохимическое опробование.....	29
2.2.3 Наблюдения за физическими факторами воздействия.....	30
2.2.5 Наблюдения за качеством атмосферного воздуха	30
2.3 Лабораторные исследования.....	32
2.4 Камеральная обработка материалов.....	32
2.4.1 Первоначальная и статистическая обработка аналитических данных.....	32
3. Общие сведения о месторождении марганцевых руд «Есымжал».	35
4. Состояние окружающей природной среды.	38
4.1 Атмосферный воздух.....	38
4.1.1 Есымжал.....	38
4.1.2 Даулетпай.....	43
4.1.3 Южный Костарак	44
4.1.4 Узунбулак.	46
4.2 Уровень шума.....	51
4.3 Современное состояние почвенного покрова.	56
4.3.1 Характеристика почв участков Северный, Центрально Южный и Центральный Южный Карьер.	56
4.3.2 Характеристика почв участка Южный Костарак.....	59
4.3.3 Характеристика почв участка Даулетпай.	60
4.3.4 Характеристика почв участков Северный, Южный и Центральный Узунбулак.....	62
4.4 Современное состояние растительного покрова.	65
4.4.1 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участках Центрально Южный и Северный.....	65
4.4.2 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участке	

Даулетпай	66
4.4.3 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участках Северный Узунбулак, Центральный Узунбулак и Южный Узунбулак	67
4.4.4 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участке Южный Костарак	69
4.5 Водные ресурсы	71
4.5.1 Поверхностные воды	71
4.5.2 Подземные воды	72
4.5.3 Вода хозяйствственно-бытового и питьевого назначения	74
5. Эколого-радиометрическая оценка состояния участка	76
5.1 Измерение мощности амбиентной эквивалентной дозы (МЭД)	77
5.1.1 Измерение плотности поверхностного загрязнения	78
5.2 Эффективная удельная активность почв	91
5.2.1 Участок Южный Костарак	92
5.2.2 Участок Даулетпай	93
5.2.3 Участок Северный Узунбулак	94
5.2.4 Участок Центральный Узунбулак	95
5.2.5 Участок Южный Узунбулак	95
5.2.6 Участок Центральный Южный	97
5.2.7 Участок Центральный Южный Карьер	97
5.2.8 Участок Северный	98
5.3 Техногенные радионуклиды в почве	100
5.4 Контроль плотности потока радона	102
5.5 Радионуклиды в растениях	103
5.6 Пыль	103
5.7 Вода	104
5.8 Расчет дозы внешнего облучения	110
Заключение	120
Список использованной литературы	121
Приложения	123

Введение.

Настоящая работа оценка современного состояния окружающей природной среды на контрактных площадях АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» месторождения марганцевых руд Есымжал выполнена ТОО «Экоэксперт» в соответствии с «Техническим заданием» к договору № 9211 от 16.07.2018.

Правом для производства работ в области экологического проектирования и нормирования является лицензия № 00969Р от 08.06.2007г., выданная Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан (Приложение 1). Правом деятельности на территориях бывших испытательных ядерных полигонов ТОО «Экоэксперт» обладает согласно государственной лицензии ГЛА №0001700 от 1.11.2007г.

В соответствии с требованиями Экологического кодекса РК от 09.01.07, Земельного Кодекса РК от 20.07.2003г, Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г., «Об утверждении критериев экологической оценки территории» утвержденной приказом министра энергетики РК от 16 марта 2015г. №202, а также других природоохранных и нормативных актов, специалистами ТОО «Экоэксперт» и специалистами отдела ООС и Э АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» (копия гос. Лицензии №01352Р от 12.05.2010г. приведена в приложении 1), с привлечением аттестованных и аккредитованных лабораторий в 2018г. проведены геоэкологические работы на контрактных площадях, относящихся к месторождению марганцевых руд Есымжал:

- ✓ Участок «Центрально Южный», «Центрально Южный Карьер», «Северный»;
- ✓ Участок «Даулетпай»;
- ✓ Участок «Южный Костарак»;
- ✓ Участок «Северный Узунбулак»;
- ✓ Участок «Центральный Узунбулак»;
- ✓ Участок «Южный Узунбулак».

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

- Изучение литературных данных о природной среде месторождения Есымжал.
- 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

- Экологический кодекс РК, Астана 2007 г.;
- Земельный кодекс РК, 20.07.2003г.;
- Кодекс «О недрах и недропользовании», от 27.12.2017г.;
- Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89;
- Методические указания по применению «Правил охраны поверхностных вод в РК» РНД 211.2.03.02.-97. Утв. Министерством экологии и биоресурсов РК 12.02.97. - Алматы, 1997-17с.
- ГОСТ 17.1.3.07. - 82. «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков».
- ГОСТ 17.1.5.04.-84. «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия».
- ГОСТ 17.1.5.05 - 85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».
- ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб

для химического, бактериологического и гельминтологического анализа».

- ГОСТ 17.4.2.01. -81 «Охрана природы. Почвы. Показатели, подлежащие контролю».
 - ГОСТ 17.4.3.06. -86 «Охрана природы. Устойчивость почв к загрязнению».
 - ГОСТ 17.2.4.02. -81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ в воздухе населенных мест».
 - ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Расположение пробных площадок».
 - СП № 168 от 28.02.2015 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах».
- ГН № 155 от 27.02.2015 - Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015г. №155
- Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - Приказ министра национальной экономики РК от 27.03.2015 №261
- РД 52.04.667-2005 Руководящий документ. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию
- СТ РК ГОСТ Р 51595-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб».
- Приказу Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах».
- СП №209 от 16.03.2015г. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйствственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов"
- СП №452 от 25.06.2015г. «Об утверждении гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве)».

При проведении работы использованы основные директивные и нормативные документы, инструкции и методические рекомендации, которые приведены в списке используемой литературы.

1. Общая характеристика окружающей природной среды.

1.1 Район расположения месторождения Есымжал.

Месторождение Есымжал расположено у подножия гор Муржик на площади листа М-43-83-Б в пределах бывшего Семипалатинского ядерного полигона, земли которого отнесены к государственным фондам Восточно-Казахстанской области.

Ближайшим населенным пунктом является аул Айнабулак Каракалинского района Карагандинской области, удаленный от месторождения на 24 км к западу. Административный центр госфондовых земель – г. Семипалатинск расположен на ВСВ в 230 км. Ближайшими железнодорожными станциями являются станция Талдинка на ветке Караганда-Карагайлы, отстоящая от месторождения на 150 км к западу и площадка № 10 ядерного полигона – 80 км к северо-востоку, соединенная со станцией Конечная (г. Курчатов). Центр атомного полигона – горы Дегелен (площадка Г), в штолнях которых производились взрывы атомных бомб, расположен в 50 км восточнее месторождения. Со всеми перечисленными пунктами месторождение связано грунтовыми (до Айнабулака и площадки Г), грейдерной (Айнабулак-Егиндыбулак) и шоссейными дорогами с асфальтовым покрытием (площадка Г-площадка 10-станция Конечная и Егиндыбулак – ст. Талдинка), пригодными для автотранспорта круглый год.

Месторождение Есымжал расположено на слабовсхолмленном подножье гор Муржик, протягивающихся в северо-западном направлении, с абсолютными отметками высот – 750-970,5м. Абсолютная высота южного фланга месторождения – 620м, северного – 674м. Рельеф в пределах рудного поля сравнительно пологий, за исключением вмещающих известняков, образующих, восточнее рудной зоны, параллельную цепочку пологих возвышенностей с относительным превышением 12-20м.

Угловые координаты площадей земельных отводов:

➤ Участок Центрально Южный – площадь 0,48км²

- 49°52'08,57" 77°17'38,36"
- 49°52'10,45" 77°17'38,43"
- 49°52'11,04" 77°17'49,44"
- 49°52'20,23" 77°17'55,51"
- 49°52'18,28" 77°18'03,04"
- 49°52'01,55" 77°17'53,98"
- 49°51'47,33" 77°17'50,10"
- 49°51'36,41" 77°17'50,89"
- 49°51'36,35" 77°17'46,64"
- 49°51'54,14" 77°17'43,63"
- 49°52'07,75" 77°17'47,18"
- 49°52'15,16" 77°18'13,60"
- 49°52'08,55" 77°18'14,89"
- 49°51'58,65" 77°18'11,34"
- 49°51'52,46" 77°18'04,41"

➤ Участок Северный – площадь 0,08км²

- 49°52'35,24" 77°18'44"
- 49°52'35,62" 77°18'42"
- 49°52'43,9" 77°18'42"
- 49°52'53,4" 77°18'51"
- 49°52'50,32" 77°18'57"

- Участок Даулетпай – площадь 0,048км²
 - 49°50'10,92" 77°15'24,03"
 - 49°50'11,05" 77°15'21,37"
 - 49°50'14,42" 77°15'20,28"
 - 49°50'14,49" 77°15'16,14"
 - 49°50'17,28" 77°15'14,9"
 - 49°50'20,17" 77°15'16,78"
 - 49°50'20,17" 77°15'21,47"
 - 49°50'17,57" 77°15'26,3"
 - 49°50'14,42" 77°15'27,83"

- Участок Южный Костарак – площадь 0,13км²
 - 49°48'54,58" 77°18'22,58"
 - 49°48'59,37" 77°18'25,1"
 - 49°48'58,92" 77°18'42,25"
 - 49°49'02,18" 77°18'50,92"
 - 49°49'02,10" 77°19'02,08"
 - 49°48'58,21" 77°19'02,68"
 - 49°48'53,31" 77°18'42,93"

- Участок Северный Узунбулак – площадь 0,055км²
 - 49°50'40,5" 77°21'41,11"
 - 49°50'45,23" 77°21'45,12"
 - 49°50'39,77" 77°22'00,53"
 - 49°50'35,83" 77°21'57,43"

- Участок Центральный Узунбулак – площадь 0,072км²
 - 49°50'30,88" 77°22'07,8"
 - 49°50'34,14" 77°22'08,1"
 - 49°50'32,22" 77°22'28,12"
 - 49°50'26,66" 77°22'33,32"
 - 49°50'25,39" 77°22'24,62"
 - 49°50'28,00" 77°22'23,31"

- Участок Южный Узунбулак – площадь 0,03км²
 - 49°50'08,88" 77°22'22,71"
 - 49°50'10,92" 77°22'26,41"
 - 49°50'06,9" 77°22'36,08"
 - 49°50'03,15" 77°22'29,42"

Горный отвод представлен в приложении 2. Расположение участков горного отвода на карте представлено на рис.1.1.

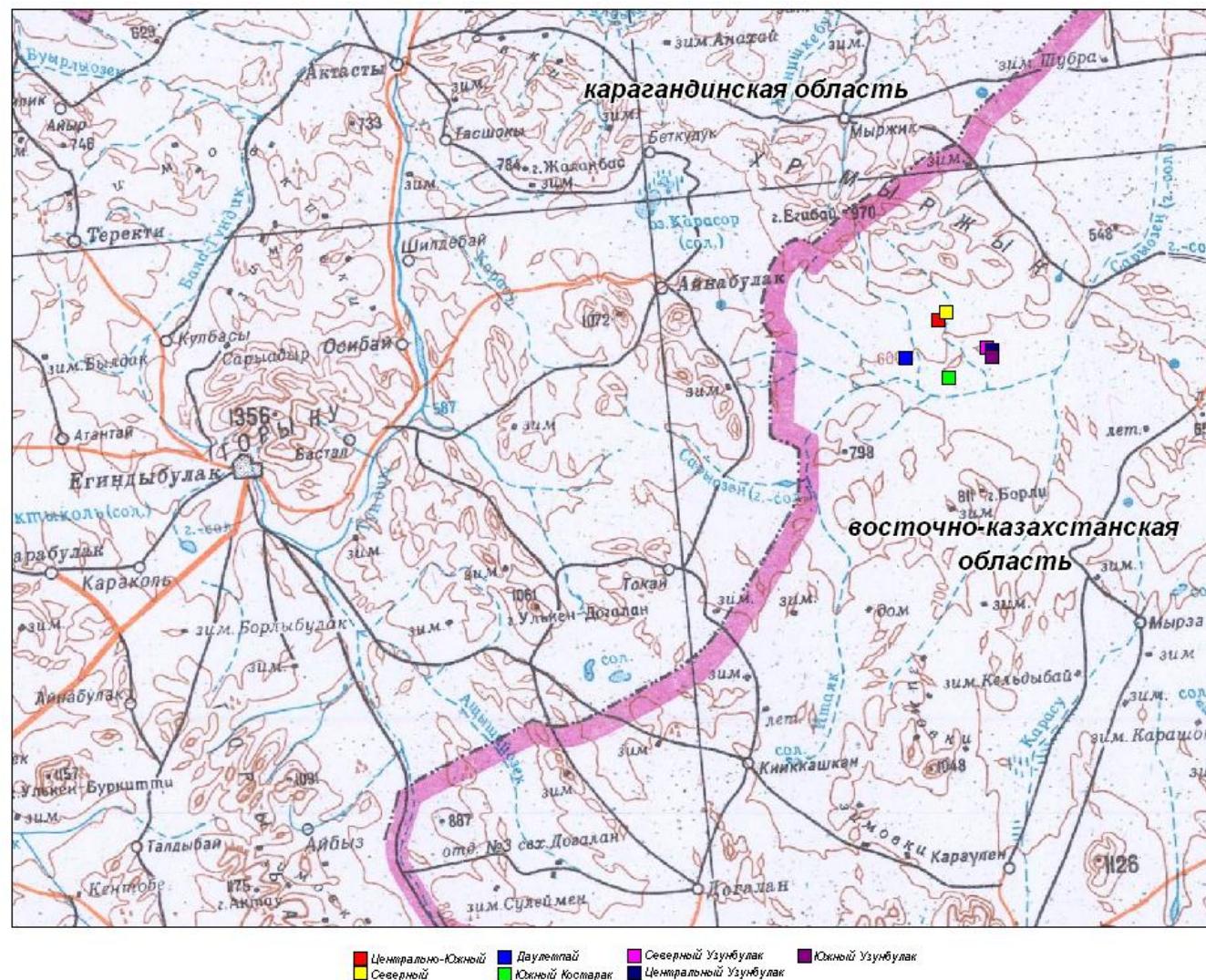


Рисунок 1.1 Обзорная карта района работ. Масштаб 1 : 500 000.

1.2 Климат района расположения месторождения.

Климат района континентальный с резкими колебаниями температуры как суточной, так и годовой. Абсолютные минимальные температуры (-45°) приходятся на январь, абсолютные максимальные (+41,5°) – на июль. Средне январские температуры -13,9°-15,6°; средне июльские от +18,8° до +21,1°, среднегодовые от +2,1° до +3,5°. Зима обычно холодная, с частыми буранами, лето жаркое. Тёплый сезон (со средними температурами суток выше 0°) наступает в первой половине апреля, его продолжительность от 6,5 до 7,5 месяцев. Начало холодного сезона падает на вторую половину октября. Преобладающее направление ветров юго-восточное и юго-западное. Среднегодовая скорость ветра достигает 4 м/сек. Годовое количество осадков колеблется в пределах 320 мм (для Каркалинска) – 232 мм (для Карааула), из которых около 200 мм приходится на теплый период года. Продолжительность теплого периода, высокие летние температуры, большая скорость ветра и сухость воздуха обуславливают значительную величину испарения, вследствие чего малая часть осадков удерживается почвенным покровом.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, характеризующие атмосферу исследуемого района

Таблица 1.1

Наименование характеристик	Величина
1. Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
2. Коэффициент рельефа местности	1
3. Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, Т°С	28.6
4. Средняя температура наиболее холодного периода, Т°С	-21.1
5. Среднегодовая роза ветров, %	
Север	13
Северо-Восток	7
Восток	18
Юго-Восток	16
Юг	10
Юго-Запад	11
Запад	16
Северо-Запад	9
6. Скорость ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения, которой, составляет 5%, м/с.	5

Среднегодовая роза ветров представлена на рисунке 1.2.

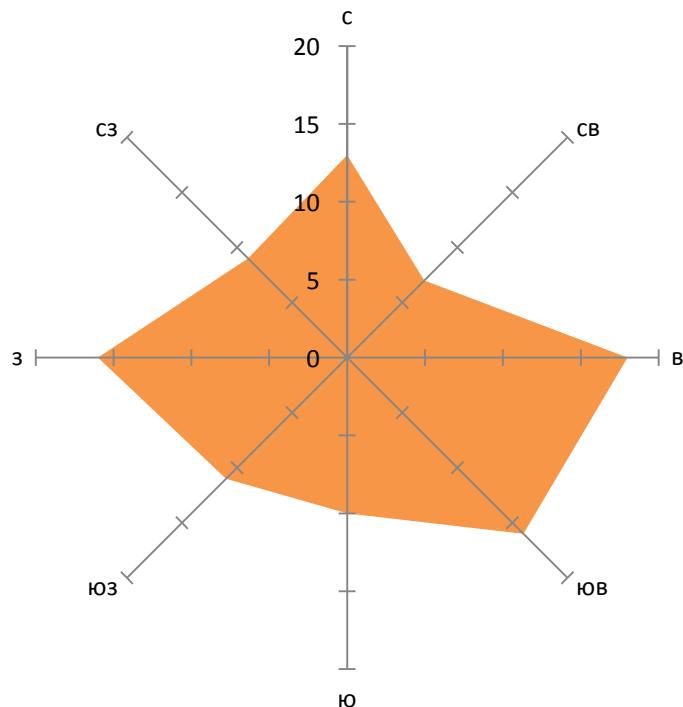


Рис.1.2 Среднегодовая роза ветров.

1.3 Геологическое строение района.

Район месторождения Есымжал приурочен к северо-западному окончанию Чингиз-Тарбагатайского мегаантеклиниория, в пределах которого выделяются области салаирской, каледонской и герцинской складчатости.

В геологическом строении района принимают участие метаморфические образования условно верхнего протерозоя, вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы кайдаульской свиты нижнего-среднего девона, терригенно-карбонатные, угленосные и вулканогенно-осадочные отложения живет-франского, фамен-турнейского и нижневизейского возраста, которые перекрываются рыхлыми образованиями аральской свиты неогена и современными отложениями.

Наиболее древними породами в пределах района являются метаморфические образования, условно отнесенные к верхнему протерозою. Они развиты в северной части района г. Муржик и представлены интенсивно дислоцированными метаморфическими породами зеленосланцевой фации, возникшими при метаморфизме преимущественно терригенных, и, в меньшей степени, вулканогенных пород среднего и основного состава, содержащих прослои яшмоидов и тонкообломочных пород с кремнистым и кремнисто-железистым цементом. Преобладающими породами являются хлоритовые и хлорит-кремнистые сланцы, в меньшей степени встречаются кремнистые сланцы, образованные за счет метаморфизма кремнистых пород (яшм, фтанитов, алевролитов на глинисто-кремнистом и железисто-кремнистом цементе). В незначительном количестве в толще присутствуют метаморфические породы кислого состава – порфиритоиды, образованные за счет лав или интрузивных пород.

На смежной к северо-западу территории вулканогенно-кремнистая толща, перекрывающая свиту зеленых сланцев, содержит ископаемую органику (трилобиты, брахиоподы, радиолярии, микрофитолиты, водоросли) нижне-среднекембрийского возраста, в связи с чем, сланцы отнесены к верхнему протерозою. Мощность толщи более 1500 метров.

Фамен-турнейские и нижневизейские образования слагают наложенную синклинальную структуру – Муржикскую мульду, располагающуюся в центральной части площади на южных отрогах гор Муржик в среднем течении р. Сарыозек. Протяженность мульды 16 км при ширине 7-8 км, к ее западному крутопадающему крылу приурочено месторождение Есымжал.

Вулканиты кайдаульской свиты нижнего-среднего девона ($D_{1-2} kd$) распространены в обрамлении Муржикской мульды. Они с угловым и азимутальным несогласием залегают на более древних породах и в свою очередь несогласно перекрываются терригенной толщей живето-франа.

Кайдаульская свита ($D_{1-2} kd$) представлена довольно мощными толщами лав и туфов среднего, реже основного состава, содержащих прослои кислых эфузивов и их туфов. В низах толщи отмечаются потоки базальтоидов. По данным Глухеньского В. Я. и др., 1973 г. в районе Муржикской мульды кайдаульская свита сложена преимущественно андезитовыми порфиритами и их туфами, содержащими отдельные потоки флюидальных риолитов, трахириолитов и дацитов. В основании толщи выделяются потоки андезито-базальтов и базальтоидов. Возраст толщи непосредственно в районе определяется ее положением между терригенными пестроцветными формациями ордовика-силура и живето-франа на смежных территориях. Мощность свиты 1000-1500 метров.

Отложения живетского и франского ярусов ($D_2 žv$ - $D_3 fr$) развиты незначительно в западной части площади и залегают с угловым несогласием на вулканитах кайдаульской свиты. Они представлены красноцветными (вишнево-красными, лиловыми, темно-лиловыми) конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами полимиктового состава, причем последние резко преобладают в приконтактовой части с вышележащими карбонатными образованиями фамена. В обломочном материале вышеупомянутых пород преобладают вулканогенные породы подстилающей кайдаульской свиты. Песчаники отличаются хорошей сортировкой и окатанностью материала; цемент кремнисто-глинистый, глинисто-карбонатный, иногда с примесью гидроокислов железа и карбонатного вещества. Максимальная мощность отложений 600 метров. Палеонтологически толща в районе не охарактеризована, но на смежной к западу территории в синклинальных структурах, имеющих продолжение на описываемой территории, по данным Р. М. Антонюка, 1969 г., изучены комплексы ископаемой органики, указывающие на принадлежность осадков к живетскому и франскому ярусам.

В районе осадки фаменского яруса ($D_3 fm$) несогласно залегают на вулканогенных образованиях кайдаульской свиты и согласно на терригенных отложениях живето-франа, образуя вместе с турнейскими и визейскими отложениями структуры типа наложенных мульд и приразломных синклиналей.

Фаменские образования подразделены на нижний – мейстеровский ($D_3 fm_1 ms$) и верхний – сульциферовый ($D_3 fm_2 sl$) горизонты.

Мейстеровский горизонт ($D_3 fm_1 ms$) сложен преимущественно известняками в верхней части разреза и различными песчаниками, алевролитами с прослойями аргиллитов и гравелитов в нижней и средней части. Общая мощность нижнего фамена в Муржикской мульде не превышает 200 метров. По мнению М. В. Мартыновой, 1975 г., комплекс брахиопод из верхней пачки указывает на верхнюю часть мейстеровского горизонта, а нижняя и средняя – совпадает с его нижней частью. К низам мейстеровского горизонта приурочено марганцевое оруденение месторождения Есымжал.

Сульциферовый горизонт ($D_3 fm_2 sl$) залегает согласно на мейстеровых отложениях и подразделен на 3 пачки, состоящих преимущественно из известняков различного цвета, состава и структуры. Мощность сульциферового горизонта около 250 метров. Возраст горизонта определен на основании комплекса фауны, характерного для сульциферового времени.

Симоринский и кассинский горизонты нижнего турне ($C_1 t_1 sm+ks$) согласно перекрывают верхнефаменские отложения. Они представлены серыми, светло-серыми,

иногда, розовато-серыми органогенно-детритовыми ракушняками и криноидно-мшанковыми известняками, серыми и зеленовато-серыми мергелистыми известняками, окремненными известняками и мергелями серого и желто-серого цвета. Фауна брахиопод из толщи, по заключению М. Я. Токаревой, характерна для нижнего турне (симоринский и кассинский горизонты). Мощность 160-200 метров.

Выше по разрезу согласно залегают карбонатные отложения русаковского горизонта ($C_{1t_2} rs$), представленные серыми окремненными известняками, мергелями, песчаниками и алевролитами. Ископаемая фауна из пород горизонта указывает на русаковский возраст. Мощность отложений 200-300 метров.

Отложения русаковского горизонта согласно перекрываются визейскими (C_{1v_1-2}) угленосными отложениями, слагающими ядро Муржикской мульды. Они представлены серыми слоистыми алевролитами с прослойми светло-серых мелко-и среднезернистых песчаников, содержащих прослои и пачки углистых пород. Мощность угленосных отложений 200 метров. Мощность углистых пачек 3-12 метров, число таких пачек около 8. Углистые пачки содержат прослои и линзы каменного угля мощностью 0,2-2,3 метра, содержащие отпечатки флоры и споры преимущественно плауновых растений, свидетельствующие о визейском возрасте отложений.

Породы палеозойского фундамента практически повсеместно перекрыты рыхлыми кайнозойскими отложениями, среди которых выделяются глинистые отложения аральской свиты нижнего-среднего миоцена и аллювиальные и пролювиальные современные отложения.

Отложения аральской свиты ($N_1 ar$) залегают на образованиях палеозоя и перекрываются без заметного перерыва четвертичными осадками. Свита представлена преимущественно зелеными, зеленовато-серыми, зеленовато-бурыми монтмориллонитовыми глинами с прослойми бурых глин, линзочками песчаного и алевритового материала. В глинах содержатся черные скролуповатые бобовины псиломелана, мелкие друзы гипса и известковистые стяжения. Мощность свиты в районе от первых метров до 45 метров.

Возраст свиты (нижний-средний миоцен) определен по аналогии с разрезами смежных к югу и северо-востоку территорий.

Современные отложения представлены аллювиальными и пролювиальными отложениями. Современный аллювий слагает поймы рек и представлен галечниками и гравием с прослойми плохо сортированных песков и суглинков. Мощность аллювия 3-5 метров. Пролювиальные отложения образуются в руслах временных водотоков и сложены гравийно-щебнисто-песчаными осадками с примесью суглинистого материала. Мощность осадков 2-3 метра.

Магматические породы в пределах района развиты незначительно и представлены раннеордовикскими гранодиоритами и диоритами и среднедевонскими гранит-порфирами.

Раннеордовикские интрузии прорывают отложения условно верхнепротерозойского возраста в южной части Муржикских гор в северо-восточном углу территории, образуя небольшой массив вытянутый в направлении восток-запад.

Наиболее распространенными породами среди раннеордовикских интрузий являются гранодиориты ($\gamma\delta O_1$), слагающие 60-90 % площади массива и образующие постепенные переходы в кварцевые диориты. В эндоконтактах интрузива встречаются меланократовые разности, соответствующие диоритам и габбро-диоритам. Гранодиориты имеют розовато-серый и серый цвет, мелко- и среднезернистую структуру, равномернозернистую во внутренней части и порфировидную в периферической. Порфировидные гранодиориты местами постепенно переходят в кварцевые диориты и диориты. Г. Ф. Ляпичевым и др., 1971 г. подобные интрузии относятся к раннеордовикскому (Чаганскому) комплексу.

Среднедевонские интрузии ($\gamma\pi D_2$) выделены по их приуроченности к ядрам

девонских вулканотектонических депрессий. Они прорывают вулканиты нижнего-среднего девона с образованием узких зон ороговикования, а расположенные в непосредственной близости от них терригенные породы живет-франского возраста и известняки фаменского яруса следов kontaktового метаморфизма не несут. Размеры массивов – первые квадратные километры. По геофизическим данным они представляют собой цилиндрические тела центральных plutонов, связанные с вулканическими аппаратами и увешанные лакколитовой шапкой.

Сложенены среднедевонские интрузии розовыми плотными мелкозернистыми аляскитовыми гранит-порфирами. В самых краевых частях интрузий наблюдается более мелкозернистое строение основной массы при том же ее минеральном составе.

Структурно район целиком приурочен к северо-западному окончанию Чингиз-Тарбагатайского мегаантеклиниория, где выделяется три структурных комплекса: салаирский, каледонский и герцинский.

Салаирский структурный комплекс сформировался в конце байкальской – начале салаирской тектонических эпох. В его состав входят сложно дислоцированные метаморфизованные породы зеленосланцевой фации условно верхнего протерозоя.

Для складчатых форм характерны сжатые крутые линейные, нередко изоклинальные складки, оси которых ориентированы согласно общему простиранию антиклиниория. На отдельных участках отмечается складчатость высоких порядков, гофрировка крыльев складок, плойчатость, развалицование и разлинование пластов. Размах крыльев складок первого порядка составляет 500-1000 метров, при линейной протяженности 5-7 км.

Каледонский складчатый комплекс сложен вулканогенно-молассовой формацией нижнего-среднего девона. Для этого комплекса характерны наложенные структуры, вулкано-тектонические мульды и наложенные синклинали. Среди наложенных синклиналей можно выделить два типа структур: линейные грабен-синклинали и изометричные, неправильной формы, брахисинклинали. Для брахисинклиналей характерны плавные очертания, пологие (10-15 до 20°) наклоны слоев. Более крутые залегания обычно связаны с приразломными участками.

Герцинские структуры района представлены структурным этажом, образованным терригенно-карбонатной, угленосной и вулканогенно-осадочной формациями живето-франа, фамена, турне и визе.

Для герцинских структур характерны узкие приразломные «вложенные» грабен-синклинали, а также наложенные мульды. Наиболее крупной герцинской структурой района является Муржикская мульда.

Отложения фамена и нижнего карбона Муржикской мульды залегают с резким несогласием на структурах каледонид. В пределах мульды наблюдается ряд разобщенных или связанных узкими антиклинальными перегибами брахисинклиналей, размах крыльев которых колеблется от нескольких сотен метров до 3-4 км. Конфигурация синклиналей, их изометричные, приближающиеся к коробчатым формы определяются, видимо, глыбовыми перемещениями блоков каледонского основания, которое служило как бы матрицей, на которой «отпечаталась» пликативная структура Муржикской мульды. В целом сравнительно простая структура мульды нарушена в результате сдавливающего влияния окружающих каледонских массивов. Углы наклона слоев достигают 60-80° наряду с типичными для таких структур наклонами 10-20°.

Разрывные нарушения играют исключительно важную роль в структуре района.

Южное тектоническое ограничение Чингизского антиклиниория в горах Муржик представляет собой довольно сложную систему взаимно пересекающихся разрывов северо-восточного и северо-западного простирания. Прямолинейная конфигурация этих разрывов определяет их как крутые взбросы, хотя в отдельных случаях можно предполагать надвигание древних метаморфических сланцев на фамен-турнейские карбонатные толщи Муржикской мульды.

Все разломы северо-западного простирания протяженностью более 1 км достаточно

четко выражены геоморфологически, а также по выходам на поверхность источников подземных вод. По зонам разломов отчетливо наблюдаются смещения геологических тел. Непосредственно в обнажениях по зеркалам скольжения можно наблюдать признаки сдвиговых и крутых вертикальных перемещений по этим разрывам. Амплитуда таких перемещений достигает многих сотен метров.

Разломы северо-восточного простирания геоморфологически выражены лишь на коротких отрезках. В основном они определяются по смещению геологических объектов. Непосредственно в обнажениях по зеркалам скольжения можно определить крутые, близкие к вертикальным, наклоны плоскости сместителя. Амплитуда вертикальных перемещений по разломам составляет первые сотни метров, а горизонтальные перемещения достигают первых километров.

Разломы субширотного и субмеридионального простирания менее распространены в пределах района и представлены в виде узких каньонообразных понижений с крутыми бортами или неглубоких ложбинообразных долин. Эти разрывы представляют собой вероятно сбросы, взбросы и сбросо-сдвиги с крутым, практически вертикальным падением плоскости сместителя.

1.4 Гидрогеология и гидрография.

Сочетание геологических, геоморфологических и климатических условий определяет степень обводненности и качество обводняющих территорию подземных вод. Эти факторы определяют выделение на изучаемой территории следующих основных водоносных горизонтов и комплексов:

1. Воды спорадического распространения аллювиально-пролювиально-делювиальных, такирно-солончаковых и озерных верхнечетвертичных – современных отложений (Q_{III-IV}). Они развиты в верховьях мелких речек Сарыозень, Итаяк, Карысу, Босага 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/дм³. 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/дм³. Состав их – хлоридно-натриевые.

2. Водоносный горизонт аллювиальных нижнечетвертичных - современных отложений. Сложен песчано-гравелистистыми, 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/дм³) характерны для верховий рек, которые довольно быстро сменяются вниз по течению подземными водами повышенной минерализации (1-3 г/дм³). 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 разнозернистых кварцевых песков, залегающих прослойми 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/дм³, до соленых - 5-7 г/дм³. 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 обнажается в СЗ части листа, непосредственно в районе месторождения. Водовмещающими породами являются известняки, песчаники и мергели, переслаивающиеся с туфопесчаниками и аргиллитами. Окремненность известняков и мергелей определяет слабую раскартованность 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/дм³.

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, порфиры 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 десятые 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/дм³. По мере удаления от области питания величина сухого остатка достигает 3-8 г/дм³, а химический состав становится хлоридно-натриевым.

6. Водоносный комплекс осадочно-вулканогенных силурийских отложений. Всхолмленные 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/дм³ и только под толщей рыхлых отложений содержание солей может возрасти до 3 г/дм³ и более.

7. Водоносный комплекс осадочно-вулканогенных ордовикских отложений широко представлен по всей территории листа. 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/дм³) до минерализованных (5-7 г/дм³) хлоридно-натриевого состава.

8. Водоносный комплекс метаморфизованных осадочных кембрий-нижне-ордовикских отложений представлен кремнистыми сланцами, песчаниками и прослойями мраморизованных известняков, низы разреза – это эфузивные 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 малодебитным родникам нисходящего типа в тальвегах логов у подножия сопок. 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 севере 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/дм³, в редких случаях достигает 1 г/дм³. 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 поверхностные воды р. Узун-Булак.

Высокое гипсометрическое положение и хорошая обнаженность трещиноватых пород севернее месторождения, в сочетании со значительной расчлененностью рельефа позволяют накапливаться по многочисленным логам, в зимнее время, солидным запасам снега. Вследствие интенсивной ветровой деятельности, снег сдувается с вершин гор и переотлагается в зарослях кустарников у подножия гор. Медленное его таяние в весенний период способствует инфильтрации образовавшейся воды в приповерхностные коры выветривания. По пути следования грунтовые воды часто выклиниваются в виде родников, которые, объединяясь, образуют поверхностный сток.

Типичным представителем таких рек и является р. Узун-Булак. Она формирует свой сток в Муржикских горах. В соответствии с произведенными замерами при выходе из Муржикских гор, расход потока составил 38,6 л/сек на 06.06.1945 г (замер по водосливу № 2). Режим стока в целом зависит от климатического фактора и достигает в паводковый период 190 л/сек (в апреле-мае) и 2,5-5,0 л/сек в зимний период. Темп уменьшения расхода потока в русле р. Узун-Булак довольно значительный. По замерам 2001 года расход потока на 25 июля был 56 л/сек, а уже к 9 августа он снизился до 40,1 л/сек. Поскольку область питания в горной части реки Узун-Булак равна 35 км², то не

удивительно, что средний расход р. Узун-Булак за 1945 год определен в 52 л/сек, так как среднегодовой объем снега на такой площади может обеспечить сток в объеме 126,86 л/сек. Река Узун-Булак имеет живое течение на выходе из горного массива круглогодично, однако протяженность участка долины р. Узун-Булак с живым течением несколько изменяется от 8 до 11 км по руслу в зависимости от объема стока. Учитывая объем стока и протяженность участка с живым течением, можно рассчитать объемы поглощения поверхностных вод в русле реки Узун-Булак. По замерам расхода потока, полученным на 25 июля 2001 г имеем: $56 \text{ л/сек} : 11 \text{ км} = 5,1 \text{ л/сек}$ на 1 км протяженности русла. Такие поглощения поверхностного стока указывают на наличие достаточных объемов водовмещающих пород под руслом р. Узун-Булак. Наличие подруслового потока реки Узун-Булак отмечено еще на первой стадии разведки. Тогда же оценена производительность подруслового потока в объеме 10 л/сек. Короткие пути циркуляции подземных вод и отсутствие засоленных и легкорастворимых образований в русле потока предопределяет хорошее качество подземных вод, которые вполне могут быть использованы для удовлетворения потребностей производства в питьевых и хозяйственных целях, после соответствующего опробования.

1.5 Ландшафты и почвенный покров.

Исследуемая территория находится в природно-климатической зоне степей, в восточной части Казахского мелкосопочника. Ландшафты представлены низкогорными массивами, отдельными горными грядами, сопками, межсопочными равнинами, понижениями под сухими и опустыненными степями. Зональными почвами являются каштановые и темно-каштановые малоразвитые и неполноразвитые, щебнистые, а также низкогорные каштановые почвы.



Рис.1.3 Низкогорная каштановая почва.

Аридность климата обуславливает слабые процессы почвообразования. Мощность почвенного покрова редко превышает 20 см. Вследствие недостатка влаги и сильного испарения разложение органических веществ происходит медленно. Процессы

выщелачивания почв в этих условиях также развиваются слабо и ограничиваются выносом на небольшую глубину относительно легкорастворимых солей, таких как CaSO_4 и CaCO_3 ; соединения железа, алюминия и кремния остаются почти неподвижными.



Рис.1.4 Дресвяно-щебнистый грунт склонов сопок.

В условиях дополнительного увлажнения склоновым стоком и грунтовыми водами в долинах малых ручьев и рек, расчленяющих мелкосопочник, формируются интерзональные почвы лугового ряда. Характерно развитие солонцов и солончаков, местами приуроченных к крупным понижениям. Солонцеватые разности почв, распространённые по местным западинам, отличаются наличием своеобразного солонцеватого горизонта. Солончаки, развитые на дне высохших озер, представляют собой влажные вязкие суглинки, пропитанные солями. Участки развития солончаков обычно являются областями притока поверхностных вод и разгрузки подземных вод.

1.6 Растительный и животный мир.

Растительный покров территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона представляет собой низкопродуктивные сухие и опустыненные степи. Флора степей насчитывает до 300-350 видов сосудистых растений, но основными составляющими травостоя являются типчак (*Festuca valesiaca*), ковыли (*Stipa capillata*, *S. Sareptana*, *S. lessingiana*) и полыни (*Artemisia frigida*, *A. gracilescens*, *A. marschalliana*, *A. alba* и др.). Степные сообщества формируются на равнинах, шлейфах и склонах сопок и низкогорий, в межсопочных понижениях встречаются заросли степных кустарников таволги и караганы (*Spiraea hypericifolia*, *Caragana pumila*).

Наиболее типичными являются ковыльно-типчаково-полынные сообщества с участием кустарников – шиповника, таволги и караганы. Проективное покрытие таких сообществ составляет 60-90%. На склонах сопок встречаются сообщества суходольных лугов, включающие в себя дерновинные злаки (ковыль, типчак) и степное разнотравье – подмаренники, солодку голую, зопник клубненосный, астрагалы и т.д. Проективное покрытие достигает 90%.



Рис.1.5 Полынно-ковыльное растительное сообщество сухой степи.

В поймах рек и понижения на заливных лугах развиваются мезофитные луговые сообщества с преобладанием осоки и тростника. Проективное покрытие, как правило, 100%.



Рис. 1.6 Ковыль. Сенильная стадия развития.

На засоленных почвах формируются сообщества галлофитов, в составе которых преобладают растения семейства маревых: марь, солянки, чингил, кермек. Встречается

ирис-касатик. В таких сообществах проективное покрытие не велико и составляет 20-60%.

В местах подвергающихся антропогенному влиянию – в районе зимовок, дорог или там где когда-то находились зимовки, прослеживаются следы деградации почвенного покрова и растительных сообществ. Проективное покрытие снижается до 20-30%. В растительных сообществах преобладают сорные виды, такие как полынь обыкновенная, лебеда, горец и т.д.

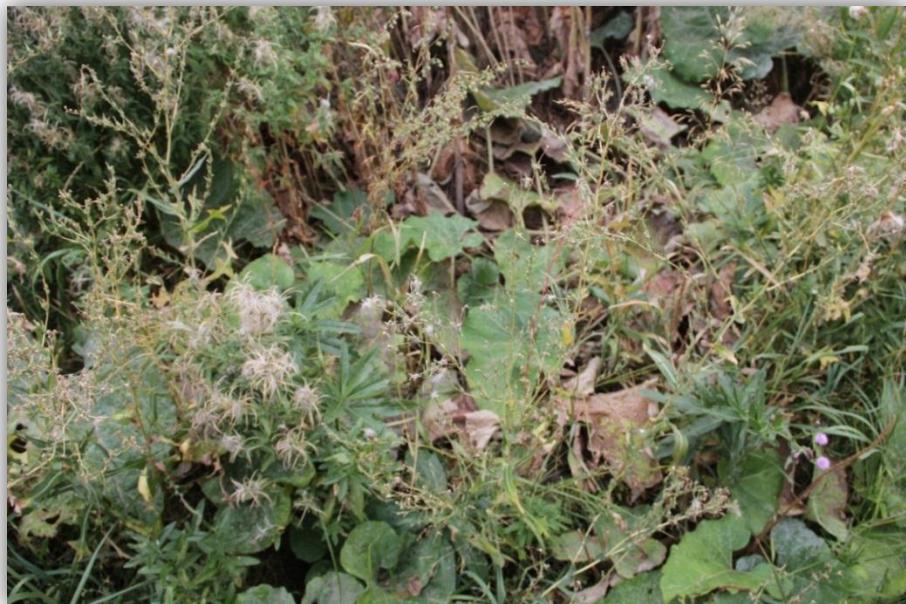


Рис. 1.7. Мезо-ксерофитная растительность луга на сенильной стадии развития.

Весенний травостой степи по видовому составу отличается наличием эфемерных растений. Наиболее типичные представители эфемеров и эфемероидов на описываемой территории мортук восточный, мятлик луковичный, тюльпан поникающий, златоцвет весенний, прострел поникающий, виды астрагала, рябчика, лютик многокореный и др. Свое развитие эти растения заканчивают к концу мая, используя весенние запасы влаги, и летом находятся в состоянии покоя.



Рис. 1.8. Заливной луг.

Своего рода «оазисом» в бескрайней степи представляется горные массивы Мыржик и Дегелен, ценотический состав растительного покрова которого отличается большим разнообразием и приближается к богатой флоре горной Южной Сибири.



Рис. 1.9. Кермек.

В отличие от скудной степной растительности, здесь произрастает до 450-500 видов растений. Необходимо отметить, что до 40% биомассы всего горного массива сосредоточено в поймах ручьев, где во всем многообразии представлена луговая растительность. В долинах ручьев и на склонах тенистых ущелий гранитных низкогорий формируются фрагменты лесного типа растительности, представленные осиново-березовыми рощами. На плиточных гранитах характерны петрофитные кустарниковые ценозы, а в верхней части гранитных хребтов наблюдается локальное произрастание сосны (*Pinus sylvestris*).



Рис. 1.10. Сосна обыкновенная и можжевельник казачий.

Животный мир территории богат и разнообразен. Фауна позвоночных животных состоит из 216 видов, в том числе млекопитающих - 52 вида, птиц - 147 видов, рыб - 8, пресмыкающихся - 7, земноводных - 2. В Красные книги Всемирного союза охраны природы и Казахстана внесены 16 видов. Самые мелкие и самые многочисленные представители млекопитающих территории - это мышевидные грызуны.

Пресмыкающиеся представлены 7 видами из имеющихся в Казахстане 49 видов. Наиболее многочисленны представители подотряда ящериц - прыткая ящерица, разноцветная ящурка и такырная круглоголовка.

Для региона характерны змеи - степная гадюка, обыкновенный щитомордник, обыкновенный уж и самый распространенный из них узорчатый полоз.

Из отряда парнокопытных из-за исторического заповедывания территории, которая принадлежит территории Семипалатинского испытательного полигона, сохранились сибирская косуля, лось, сайгак и архар.

Нередки хищники: лисица, корсак, барсук. Реже встречаются волк, горностай, ласка и перевязка. Из отряда насекомоядных встречается ушастый еж.

На территории обитают 2 вида земноводных (из 12 известных для Казахстана), относящихся к отряду бесхвостые - зеленая жаба и остромордая лягушка.

Самыми многочисленными представителями фауны являются птицы. Орнитофауна чрезвычайно многообразна, здесь встречаются 15 отрядов, насчитывающих 147 видов птиц из 488 имеющихся в Казахстане.

Для степных ландшафтов обычны воробьинообразные. Представители отряда дневных хищников (соколообразных) -19 видов. Среди птиц данной территории можно встретить редкие виды птиц, которые занесены в Красную книгу. Это Степной орел, Могильник, Беркут, Чернобрюхий рябок, Саджа, Филин.

1.7 Социально-экономические условия региона.

Месторождение Есымжал находится на землях, которые принадлежали Семипалатинскому испытательному полигону.

К настоящему времени территория СИП достаточно хорошо изучена. Выявлены все значимые участки радиоактивного загрязнения, основные пути и механизмы текущего и потенциального распространения радиоактивных веществ. Одним из важнейших результатов работ стало понимание того, что часть территории СИП является "чистой" и может использоваться в народном хозяйстве. Существующие границы СИП являются явно избыточными и необоснованными с точки зрения радиационной безопасности.

Вместе с тем, учитывая масштабность СИП и многообразие проведенных испытаний, имеющаяся информация не является исчерпывающей, но позволяет предложить научно-обоснованный план работ, основной целью которых должен являться поэтапный вывод территории СИП из состава земель запаса и ввод их в народнохозяйственный оборот.

Территория СИП богата полезными ископаемыми, в частности, существуют месторождения угля, золота, никеля, железа, меди и т.д. Большие площади СИП по факту уже длительное время используются как сельскохозяйственные угодья, например, для выпаса скота. Освоение СИП сдерживается как юридическим статусом полигона, так и его отрицательным имиджем.

В течение 2008-2009 годов Национальным Ядерным Центром РК выполнены масштабные исследования 3000 км² "северных" территорий СИП (около 16% всей территории полигона). Проведены исследования почвенного, растительного покрова, воздушного бассейна и водной среды, состояния флоры и фауны, сделаны прогнозные расчеты изменения радиационной ситуации. Выводы и заключения основаны на экспериментальном определении около 20000 параметров, характеризующих радиационную обстановку. Для получения максимально достоверных данных на территории наиболее загрязненных участков (площадки "Дегелен" и "Опытное поле") проведены

натурные эксперименты, на базе специально организованного опытного "фермерского" хозяйства. Основным выводом является заключение о возможности неограниченного использования 2997 км² "северных" территорий полигона, а 3 км² должны оставаться в составе земель запаса.

Для проведения независимой экспертной оценки полученных результатов привлечено Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ). К настоящему времени получено окончательное Экспертное Заключение, которое подтверждает выводы, сделанные НЯЦ РК. В Заключении, в частности, говорится "...Основываясь на работе, проведенной Национальным ядерным центром Республики Казахстан (НЯЦ РК) и представленном отчете "Радиоэкологическое состояние" северной части территории Семипалатинского испытательного полигона", можно сделать следующие выводы. НЯЦ РК выполнил всестороннюю оценку характера распределения радиоактивности на северных территориях. Порядок отбора проб и аналитические методы, применяемые при определении радионуклидов в пробах окружающей среды, соответствовали поставленным задачам оценки. Уровень загрязнения северных территорий, в целом, низкий и соответствует уровням глобальных выпадений...".

В 2009-2010 гг. выполнены аналогичные работы по "западной" территории СИП в пределах Карагандинской области на площади в 560 км². Сделано заключение о возможности неограниченного использования всей исследованной территории. Подготовленные материалы исследований этой территории направлены для рассмотрения в соответствующие органы в первом квартале 2011 года. В соответствии со стратегическим планом, в 2010 году начаты исследовательские работы на площади 850 км².

В настоящее время деятельность на территории бывшего СИП регламентируется несколькими нормативно-правовыми актами: Законами РК "Об использовании атомной энергии" и "О радиационной безопасности населения", Положениями "О лицензировании деятельности, связанной с использованием атомной энергии" (утвержденном Постановлением Правительства РК № 100 от 12.02.98г.) и "О порядке изъятия, охраны и использования загрязненных и нарушенных земель" (утвержденном Постановлением Правительства РК № 976 от 16.06.97). В соответствии с этими документами, любая деятельность на территории СИП должна быть лицензирована как деятельность, связанная с использованием атомной энергии. Земли СИП могут быть переданы в хозяйственное пользование только после завершения всех мероприятий по ликвидации последствий испытания ядерного оружия и комплексного экологического обследования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

На сегодняшний день границы полигона и основных испытательных площадок определены и обозначены на месте специальными знаками, предупреждающими о наличии радиоактивного загрязнения.

Несмотря на это, на данной территории имеет место осуществление хозяйственной деятельности санкционированной (разведка и добыча полезных ископаемых, геологическое обследование) и несанкционированной, т.е. без получения необходимых разрешительных документов (выпас скота, заготовка сена, демонтаж и вывоз металлоконструкций). На сегодняшний день ни одно крестьянское хозяйство, ведущее свою деятельность на данных территориях, не имеет лицензии Комитета по атомной энергии (КАЭ) РК. Кроме того, если на территории Восточно-Казахстанской области большинство крестьянских хозяйств получили землеотвод (хотя и в нарушении законодательных актов, поскольку землеотводы расположены на землях запаса), то из полутора десятков зимовок, расположенных на территориях Павлодарской и Карагандинской областей в пределах СИП, не имеется даже такого землеотвода.

В настоящее время на территории СИП насчитывается 49 действующих зимовок, в районе которых ведется выпас скота и заготовка сена. Также на территории СИП ведут промышленные работы 7 организаций (ТОО "Дегелен Семей Тау", ТОО "ФМЛ Казахстан", ТОО "Ульба-ФторКомплекс", ТОО "Каражыра ЛТД", ТОО "Темиртауский

электрометаллургический комбинат"), согласно лицензиям, выданным КАЭ РК.

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 (меди, 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 2010 начаты геологоразведочные работы на месторождениях: «Бесчоку», «Юбилейное» и «Байтемир».

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), «Найманжал» и «Коскудук» (золото), «Есымжал» (марганцевая руда). На рисунке 3 показано хозяйственное использование территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

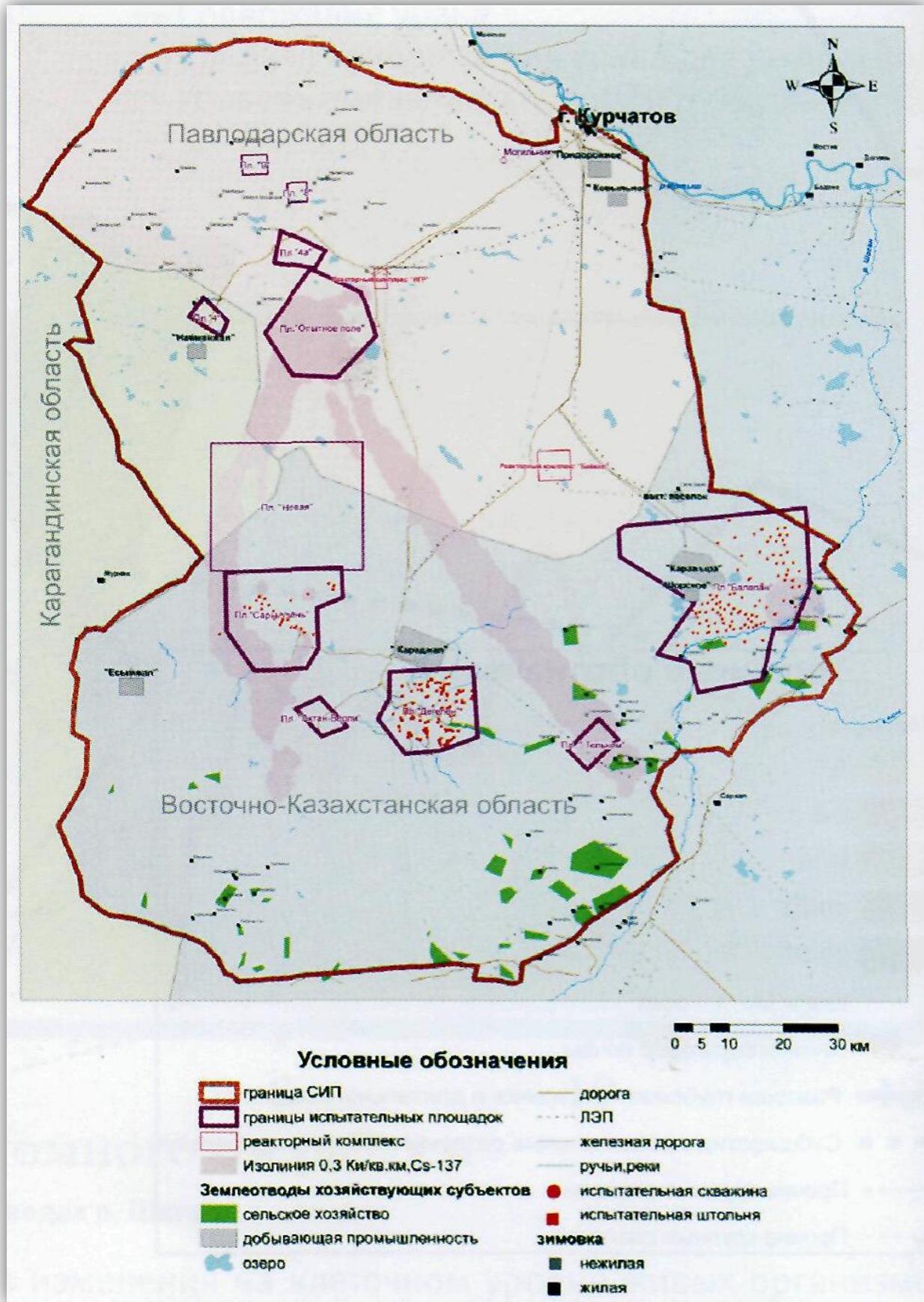


Рис.1.11. Карта расположения объектов хозяйственной деятельности на СИП.

2. Методика проведения работ.

При проведении работ по эколого-геохимическому обследованию территории 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, почвенно-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 фоновых источников. Выполнено предварительное районирование территории по степени природного и техногенного загрязнения ландшафтов.

В этот период была составлена предварительная схема эколого-геохимического опробования.

2.2 Полевые исследования

Полевые исследования заключались в следующем:

- фотографирование объектов загрязнения окружающей среды;
- наблюдения за фауной и флорой;
- проведение радиометрических измерений;
- проведение эколого-геохимического опробования для оценки исходного состояния компонентов окружающей среды;
- замеры уровня загрязнения атмосферного воздуха с метеообеспечением.

Отбор проб проводился в соответствии с существующими инструкциями.

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 отмечалась характер растительности, вид и тип почвы, мощность гумусового горизонта, характер включений, поверхностная загрязненность, отмечалась экспозиция и крутизна склонов и т.д.

Пробы отбирались методом конверта размером 1x1м (одна сборная пробы из 5 точек, по углам и в центре конверта), с глубины 0-5см. Вес объединенной пробы, направляемой в лабораторию, составлял 0,5кг

Определение состояния почвенно-растительного покрова проводилось согласно:

ГОСТ 17.4.4.02 – 84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа»;
 ГОСТ 17.4.2.01 – 81 «Охрана природы. Почвы. Показатели, подлежащие контролю»;
 ГОСТ 17.4.3.01 – 83 «Охрана природы. Почвы. Расположение пробных площадок»;
 ГОСТ 17.4.3.06 – 86 «Охрана природы. Почвы. Устойчивость почв к загрязнению»;

Фитохимическое опробование растительности проводились в точках отбора почвенных проб. В связи с повсеместной распространностью и высокими сорбционными свойствами, отбирались злаки. При описании мест отбора фитопроб устанавливалась связь растительности с геологическими и гидрохимическими особенностями ландшафтов, отмечались признаки угнетенности растительности.

Гидрохимическое опробование проводилось из поверхностных и подземных источников. Из каждого водопunkта отбиралось по 5 литров воды из каждого источника.

Опробование и определение качества поверхностных и подземных вод проводилось согласно:

ГОСТ 17.1.3.07 – 82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков»;

ГОСТ 17.1.5.04 – 84 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия»;

ГОСТ 17.1.5.05 – 85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;

ГОСТ 17.1.5.01 – 81 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязнённость».

Радиолитохимическое и радиофитохимическое опробование проводилось с целью оценки радиологического состояния почв по содержанию естественных радиоактивных элементов в почве и зеленой массе растений (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K), а также по содержанию ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}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 ДКС-АТ 1121. В отдельных точках определялась объемная активность радона с использованием радиометра радона РРА-01М-03.

Кроме того, при проведении наблюдений на точках опробования проводился замер уровня шума с помощью шумометра-анализатора спектра, виброметр портативный Октава 110А.

2.2.5 Наблюдения за качеством атмосферного воздуха

Наблюдения за качеством атмосферного воздуха проводились на всех исследуемых участках. Качество атмосферного воздуха определялось с помощью газового анализатора ГАНК-4, аспиратора воздуха автоматического одноканального АВА 1-120-01А. 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, углеводороды С1-С5, диоксид азота, оксид азота и диоксид серы.

Определение качества атмосферного воздуха проводилось согласно:

РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»

ГОСТ 17.2.4.02 – 81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам

определения загрязняющих веществ в воздухе населённых мест »;
ГОСТ 17.2.3.01 – 77 «Отбор и подготовка проб воздуха».

Объемы проведенных работ представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Объемы проведенных полевых работ.

№ пп	Наименование работ	Количество
1.	Атмосферный воздух	235 замеров – контроль качества воздуха; 8 – отбор проб воздуха (пыли) на гамма-спектрометрию и ^{90}Sr , ^{241}Am , ^{137}Cs
2.	Почва	50 – ПСА; 51 – гамма-спектрометрия; 51 – ^{90}Sr , ^{241}Am , ^{137}Cs ; 6 – $^{239*240}\text{Pu}$
3.	Вода	6 – сокращенный химический анализ; 6 - АПАВ; 6 - нефтепродукты; 3 – гамма-спектрометрия; 2 – суммарная альфа-бета активность; 5 – анализ на тритий
4.	Растительный покров	24 – ПСА; 7 – гамма-спектрометрия
5	Контроль мощности дозы гамма излучения.	640 замеров
6	Контроль уровня шума	50 замеров
7	Контроль удельной активности радона	5 замеров

2.3 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования проб почвы, воды и растительности выполнены в испытательном центре ТОО «Экоэксперт». Определение содержания и концентрации трития в пробах воды проводилось лабораторией ИРБЭ НЯЦ РК. Определение и концентрация изотопов плутония в пробах почвы определялось лабораторией ИЯФ НЯЦ РК. Испытания воды на суммарную альфа-бета активность проводилось в лаборатории ТОО «Экоэксперт». Анализ проб почвы, растительности, пыли и воды на гаммаспектрометрию, а также на содержание ^{90}Sr , ^{241}Am , ^{137}Cs , проводилось в лаборатории ТОО «Экоэксперт».

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

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.

2.4 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 таблицы эколого-геохимических характеристик участка, по разным средам опробования;
- составление радиоэкологической характеристики;
- составление специальных карт;
- составление окончательного отчета.

2.4.1 Первичная и статистическая обработка аналитических данных

Первичная и статистическая обработка аналитических данных проводилась с определением минимальных, максимальных и средних значений элементов всех 4-х классов опасности.

1 класс – вещества высокоопасные (мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бериллий, таллий);

2 класс – вещества умеренноопасные (бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром);

3 класс – вещества малоопасные (барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, титан, цирконий);

4 класс – вещества неопасные, но экологически учитываемые (висмут, фосфор, олово, серебро, литий, германий, галлий).

В целом статистическая обработка аналитических данных проводилась по общепринятой методике с определением коэффициентов концентрации [$K_c = \frac{C_i}{C_\phi}$],

являющими показателями уровня аномальности содержания элементов, относительно фоновых значений в почвах и коэффициентов опасности [$K_o = \frac{C_i}{ПДК}$], как показателей уровня опасности загрязнения природных сред относительно ПДК химических элементов для почв.

Определялись также суммарные показатели загрязнения [$Z_C = \sum_i^n K_o - (n-1)$]

и суммарные показатели опасности [$Z_o = \sum_i^n K_o - (n-1)$], где

C_i -содержание элементов в пробах почвы,

C_f - геохимический фон химических элементов в почвах,

ПДК - предельно допустимые концентрации химических элементов в почвах.

Все полученные статистические и аналитические данные сведены в таблицы, где отражены валовые значения всех элементов, ранжированных по классам (степени токсичности) согласно нормативным документам, утверждённым Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан.

При оценке степени загрязнения почв по величине суммарного показателя загрязнения (Z_C) применялись параметры, предложенные нормативно- методическими документами:

- (Z_C) до 16 – I категория, допустимое загрязнение;
- 16-32 - II категория, умеренно опасное загрязнение;
- 32-128 – III категория, высоко опасное загрязнение;
- >128 - IV категория, чрезвычайно опасное загрязнение.

Градация загрязненности и опасности почв по коэффициенту превышения ПДК:

Степень опасности:	Степень загрязнения:	Кратность превышения ПДК (Z_o)
Безопасная	Чистая	<1
Относительно безопасная	Слабо загрязненная	1-10
Опасная	Умеренно загрязненная	10-100
Чрезвычайно опасная	Сильно загрязненная	>100

Комплексный индекс загрязнения атмосферы определяется по формулам:

$$I = \sum_{i=1}^n (C_i / ПДК)^{g_i};$$

где:

I – комплексный индекс загрязненности атмосферного воздуха (КИЗА);

g_i – безразмерная константа, позволяющая привести степень вредности i -вещества к вредности диоксида серы равный:

- для веществ первого класса опасности – 1,7;
- для веществ второго класса опасности – 1,3;
- для веществ третьего класса опасности – 1;
- для веществ четвёртого класса опасности – 0,9.

n – число загрязняющих веществ.

C_i – усреднённое значение концентрации i -го загрязняющего вещества в атмосферном воздухе ($\text{мг}/\text{м}^3$);

$ПДК_i$ – предельно допустимая средне-суточная концентрация i -го загрязняющего вещества в атмосферном воздухе ($\text{мг}/\text{м}^3$).

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха по следующим значениям уровня комплексного индекса загрязнения атмосферы:

- от 0 до 4 – низкий;

- от 5 до 6 – повышенный;
- от 7 до 13 – высокий;
- больше 14 – очень высокий

Оценка качества природной воды. Для первичной оценки загрязненности рассчитывается коэффициент комплексности загрязненности воды:

$$K = \frac{N'}{N} * 100\%$$

где:

K – коэффициент комплексности загрязненности воды;

N' – количество нормируемых элементов и показателей качества воды, значения которых превышают ПДК

N – общее количество нормируемых элементов и показателей качества воды.

Коэффициент комплексности загрязненности воды используется непосредственно при интерпретации результатов расчета для характеристики водного объекта. Он является очень простой, но в то же время вполне достоверной характеристикой антропогенного воздействия на качество воды. Чем больше значение K , тем большая комплексность загрязненности присуща воде, тем хуже ее качество и тем большее влияние на формирование качества воды оказывает антропогенный фактор.

Если $K < 10\%$ и превышение ПДК наблюдается только по единичным показателям, проводится дифференцированное их обследование и оценка. Если $K > 10\%$, применяется метод комплексной оценки качества воды по удельному комбинаторному индексу загрязнения воды (УКИЗВ). По качеству поверхностные воды делят на классы:

- 1-й класс – условно чистая;
- 2-й класс – слабо загрязненная;
- 3-й класс – загрязненная;
- 4-й класс – грязная;
- 5-й класс – экстремально грязная.

Большой степени загрязненности воды комплексом загрязняющих веществ соответствует больший номер класса.

В целом, вышеуказанная методика эколого-геохимического обследования территории позволила получить представительные данные о качественном и количественном распределении вредных токсичных элементов в природных и природно-техногенных средах, закартировать территорию по степени загрязнения, установить степень загрязнения различных природных сред, дать оценку влияния объектов загрязнения по преобладающим факторам.

3. Общие сведения о месторождении марганцевых руд «Есымжал».

Наименование объекта;

месторождение «Есымжал» Горнорудное управление АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат»

Юридический адрес;

Карагандинская обл. 101402 г. Темиртау, ул. Привокзальная, 2

БИН;

941 140 001 633

Вид основной деятельности;

добыча и переработка марганцевых руд и попутных полезных ископаемых

Форма собственности;

Частная

Количество промплощадок и их адреса;

1 промплощадка, карьер «Есымжал», Восточно-Казахстанская область, Абайский район. Ближайшим от месторождения (в 24 км к западу) населенным пунктом является аул Айнабулак Каркаралинского района Карагандинской области. Город Семипалатинск расположен в 230 км к восток-северо-востоку. Ближайшей железнодорожной станцией является станция Талдинка на железнодорожной ветке Караганда-Карагайлы.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу являются:

- карьер Есымжал, включающий в себя: буровые, взрывные, вскрышные и добывчные работы;

- участок Даулетпай, включающий в себя: буровые, взрывные, вскрышные и добывчные работы;

- участок Южный Костарак (с 2020 года), включающий в себя: вскрышные и добывчные работы;

- породный отвал Есымжал;

- породный отвал Даулетпай;

- склад отходов обогащения марганцевой руды;

- склад пром. продуктов Mn-отсев фракции 0-10 мм;

- склад забалансовых Mn руд;

- склад марганцевого концентрата класса 10-150 мм;

- технологический комплекс поверхности ДСК;

- объекты ремонтно-складского хозяйства;

- котельные (печи бытовые) вахтового поселка. Режим работы бытовых печей жилых комнат АБК, столовой АБК, жилых вагончиков, охранного поста, нарядной и мед.пункта

- 210 дней в год, 24 часа в сутки, 5040 часов в год. Режим работы бытовой печи бани 365 дней в год, 24 часа в сутки, 8760 часов в год.

В таблице 3.1. представлены основные характеристики добывчи руды на месторождении марганцевых руд «Есымжал».

Таблица 3.1.

**Основные характеристики добычи руды на месторождении марганцевых руд
Есымжал.**

Наименование	2019 год	2020 год
Вскрыши		
Объемный вес	1,5	1,5
Влажность, %	4	4
Объем вскрыши всего, в том числе по отвалам, тыс. м ³	266,2	515,5
тыс. тонн	399,3	773,3
Есымжал, тыс. тонн	279,5	541,3
Даулетпай, тыс. тонн	119,8	182,0
Южный Костарак, тыс. тонн	-	50,0
Руда		
Объемный вес	3,16	3,16
Влажность, %	5-6	5-6
Добыча марганцевых руд всего, в том числе по участкам:	50,0	50,0
Есымжал, тыс. тонн	25	4,1
Даулетпай, тыс. тонн	25	31
Южный Костарак, тыс. тонн	-	14,9

Работа персонала проводиться вахтовым методом. Проживание на время вахты - в вахтовом поселке временного типа.

При проведении работ на карьере Есымжал персонал обеспечивается привозной водой питьевого качества.

Для технических нужд (обогащение и пылеподавление) используется карьерная вода после механической отчистки в зумпфе карьера.

На месторождении сброс сточных вод осуществляется на рельеф местности с 2-х водовыпусков - хозяйственно-бытовые сточные воды и карьерные воды. Количество сброшенной воды контролируется счетчиками. Состав стоков - собственной лабораторией АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат». Хозяйственно-бытовые стоки перед сбросом подвергаются механической и биологической очистке в системе фильтров и септиков.

Карьерные воды подвергаются механической очистке путем отстаивания в зумпфе и системе прудов-испарителей.

На предприятии образуются отходы янтарного и зеленого уровня опасности. А также отходы, которые не подпадают под действие ст. 286 ЭК РК и классифицируются как техногенные минеральные образования.

Всего на предприятии образуется 18 видов отходов. Из них отходов зеленого уровня опасности – 8 видов, отходов янтарного уровня опасности – 7 видов и техногенных минеральных образований – 3 вида.

Отходы подлежащие размещению на собственных накопителях предприятия (отвалы вскрышных пород «Есымжал» и «Даулетпай») – это вскрышные породы, отходы обогащения марганцевой руды и золошлак.

Вскрышные породы частично используются на строительные нужды предприятия – отсыпка технологических дорог, обустройство и ежегодный ремонт прудов накопителей и т.д.

Остальные отходы янтарного и зеленого уровней опасности передаются

специализированным предприятиям по договору. Накопление отходов на территории предприятия до передачи их сторонним организациям не превышает 6 месяцев.

На балансе предприятия находятся 2 накопителя отходов. Это отвалы вскрышных пород «Есымжал» и «Даулетпай». Предприятие проводит ежегодный мониторинг воздуха, почв и подземных вод на границе СЗЗ накопителей. Производиться отбор проб различных компонентов ОС и их анализ для дальнейшего расчета понижающих коэффициентов при размещении отходов производства.

Проект ОВОС был разработан в 2013 году на период с 2014 по 2018 гг. Заключение ГЭЭ – номер KZ04VCY00014271 от 17.07.2014.

Изменений в технологии работ и объемах добычи не происходило. В настоящее время предприятием разработаны и согласованы проекты нормативов эмиссий.

4. Состояние окружающей природной среды.

4.1 Атмосферный воздух.

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.

4.1.1 Есымжал.

На участках Центральный (Есымжал) были проведены замеры в 20 точках наблюдения по 5 загрязняющим компонентам. Замеры проводились с 13 августа при следующих атмосферных условиях:

- Скорость ветра – 4м/сек;
- Влажность воздуха – 38%;
- Атмосферное давление – 711мм рт.ст.;
- Температура – 15⁰C.

Протокол замеров представлен в приложениях. В таблице 4.1.1 представлена концентрация загрязняющих веществ на участке в точках проведения замеров. В таблице 4.1.2 - расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха на участке Есымжал (Центральный).

Таблица 4.1.1

**Концентрация загрязняющих веществ в воздухе на участке Есымжал
(Центральный) по результатам замеров.**

Точка наблюдения	Взвешенные частицы	Серы диоксид	Азота диоксид	Углерода оксид	Углеводороды предельные
ПДК м.р.	0,5	0,5	0,2	5	1
Т.н.1	0,0214	0,0174	0,00187	0,986	0,00002
Т.н.2	0,0197	0,0189	0,00173	0,983	0,00001
Т.н.3	0,0154	0,0167	0,00196	0,967	0,00001
Т.н.4	0,0137	0,0185	0,00168	0,995	0,00002
Т.н.5	0,0174	0,0196	0,00197	0,968	0,00001
Т.н.6	0,0148	0,0165	0,00184	0,989	0,00001
Т.н.7	0,0136	0,0196	0,00174	0,947	0,00001
Т.н.8	0,0184	0,0175	0,00163	0,997	0,00001
Т.н.9	0,0186	0,0186	0,00227	0,967	0,00001
Т.н.10	0,0143	0,0196	0,00197	0,986	0,00002
Т.н.11	0,0197	0,0189	0,00183	0,983	0,00001
Т.н.12	0,0179	0,0225	0,00179	0,973	0,00001
Т.н.13	0,021	0,0217	0,00174	0,979	0,00001
Т.н.14	0,0153	0,0196	0,00167	0,943	0,00002
Т.н.15	0,0194	0,0199	0,00159	0,986	0,00001
Т.н.16	0,0177	0,0175	0,00124	0,911	0,00001
Т.н.17	0,0175	0,0185	0,00117	0,934	0,00001
Т.н.18	0,0136	0,0158	0,00122	0,941	0,00002
Т.н.19	0,0186	0,0195	0,00134	0,914	0,00001
Т.н.20	0,0177	0,0179	0,00116	0,923	0,00001
среднее	0,01729	0,01874	0,00167	0,96360	0,00001

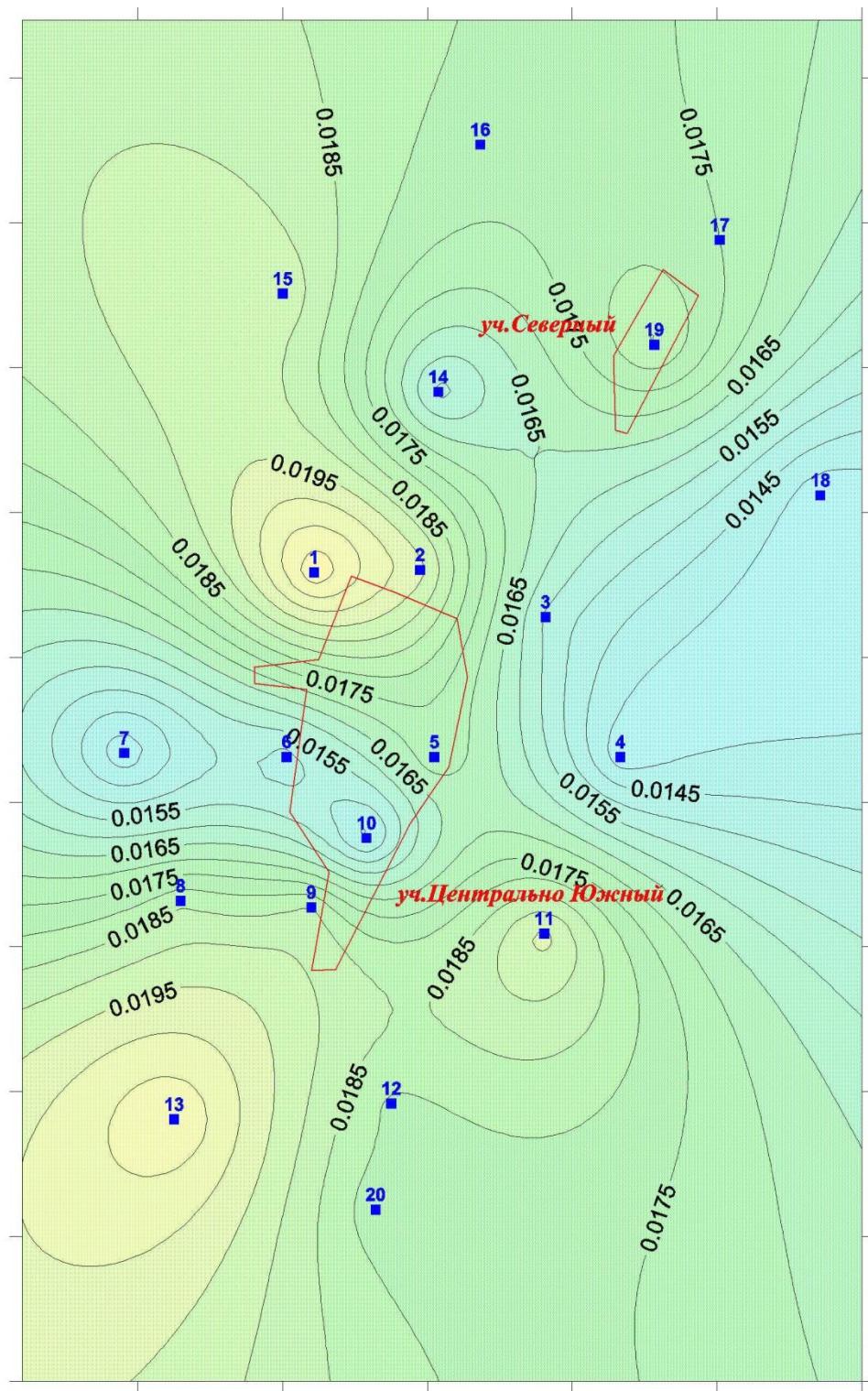
Таблица 4.1.2.

Расчет индекса загрязнение атмосферного воздуха на участке Есымжал.

№ т.н.	Взвешенные вещества		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид углерода		Предельные углеводороды		КИЗ А
	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	
ПДКм.р.	0,5		0,5		0,2		5		1		
Класс опасности	3		3		2		4		4		
g_i	1		1		1,3		0,9		0,9		
Т.н.1	0,0428	0,043	0,0348	0,035	0,0094	0,0023	0,1972	0,23	0,00002	0,00006	0,312
Т.н.2	0,0394	0,039	0,0378	0,038	0,0087	0,0021	0,1966	0,23	0,00001	0,00003	0,311
Т.н.3	0,0308	0,031	0,0334	0,033	0,0098	0,0024	0,1934	0,23	0,00001	0,00003	0,295
Т.н.4	0,0274	0,027	0,037	0,037	0,0084	0,0020	0,199	0,23	0,00002	0,00006	0,300
Т.н.5	0,0348	0,035	0,0392	0,039	0,0099	0,0025	0,1936	0,23	0,00001	0,00003	0,305
Т.н.6	0,0296	0,030	0,033	0,033	0,0092	0,0023	0,1978	0,23	0,00001	0,00003	0,297
Т.н.7	0,0272	0,027	0,0392	0,039	0,0087	0,0021	0,1894	0,22	0,00001	0,00003	0,292
Т.н.8	0,0368	0,037	0,035	0,035	0,0082	0,0019	0,1994	0,23	0,00001	0,00003	0,308
Т.н.9	0,0372	0,037	0,0372	0,037	0,0114	0,0030	0,1934	0,23	0,00001	0,00003	0,305
Т.н.10	0,0286	0,029	0,0392	0,039	0,0099	0,0025	0,1972	0,23	0,00002	0,00006	0,302
Т.н.11	0,0394	0,039	0,0378	0,038	0,0092	0,0022	0,1966	0,23	0,00001	0,00003	0,311
Т.н.12	0,0358	0,036	0,045	0,045	0,0090	0,0022	0,1946	0,23	0,00001	0,00003	0,312
Т.н.13	0,042	0,042	0,0434	0,043	0,0087	0,0021	0,1958	0,23	0,00001	0,00003	0,318
Т.н.14	0,0306	0,031	0,0392	0,039	0,0084	0,0020	0,1886	0,22	0,00002	0,00006	0,295
Т.н.15	0,0388	0,039	0,0398	0,040	0,0080	0,0019	0,1972	0,23	0,00001	0,00003	0,312
Т.н.16	0,0354	0,035	0,035	0,035	0,0062	0,0013	0,1822	0,22	0,00001	0,00003	0,288
Т.н.17	0,035	0,035	0,037	0,037	0,0059	0,0013	0,1868	0,22	0,00001	0,00003	0,294
Т.н.18	0,0272	0,027	0,0316	0,032	0,0061	0,0013	0,1882	0,22	0,00002	0,00006	0,283
Т.н.19	0,0372	0,037	0,039	0,039	0,0067	0,0015	0,1828	0,22	0,00001	0,00003	0,294
Т.н.20	0,0354	0,035	0,0358	0,036	0,0058	0,0012	0,1846	0,22	0,00001	0,00003	0,291
Среднее	0,0346	0,035	0,0375	0,037	0,0084	0,0020	0,1927	0,23	0,00001	0,00004	0,301

Средний комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха на участке Есымжал равен **0,301**. Максимальный КИЗА равен 0,318. Это можно оценить как низкий уровень загрязнения (от 0 до 4). Наибольший вклад в загрязнение воздуха на участке Есымжал вносят взвешенные частицы (пыль) и оксид углерода.

Карты индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) по взвешенным веществам представлены на рис.4.1.1. По оксиду углерода - на рисунке 4.1.2. Карта комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха – на рисунке 4.1.3.



КАРТА КОНЦЕНТРАЦИИ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ (ПЫЛИ)
уч. Центрально Южный Центральный Южный карьер и Северный

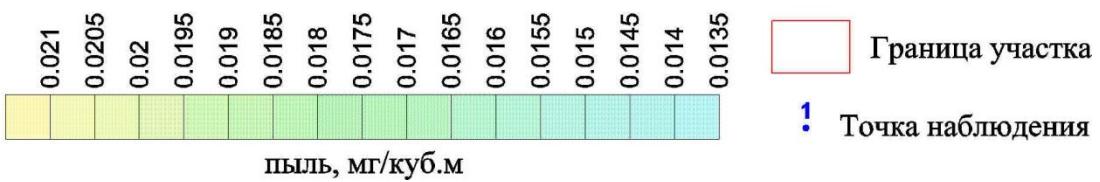
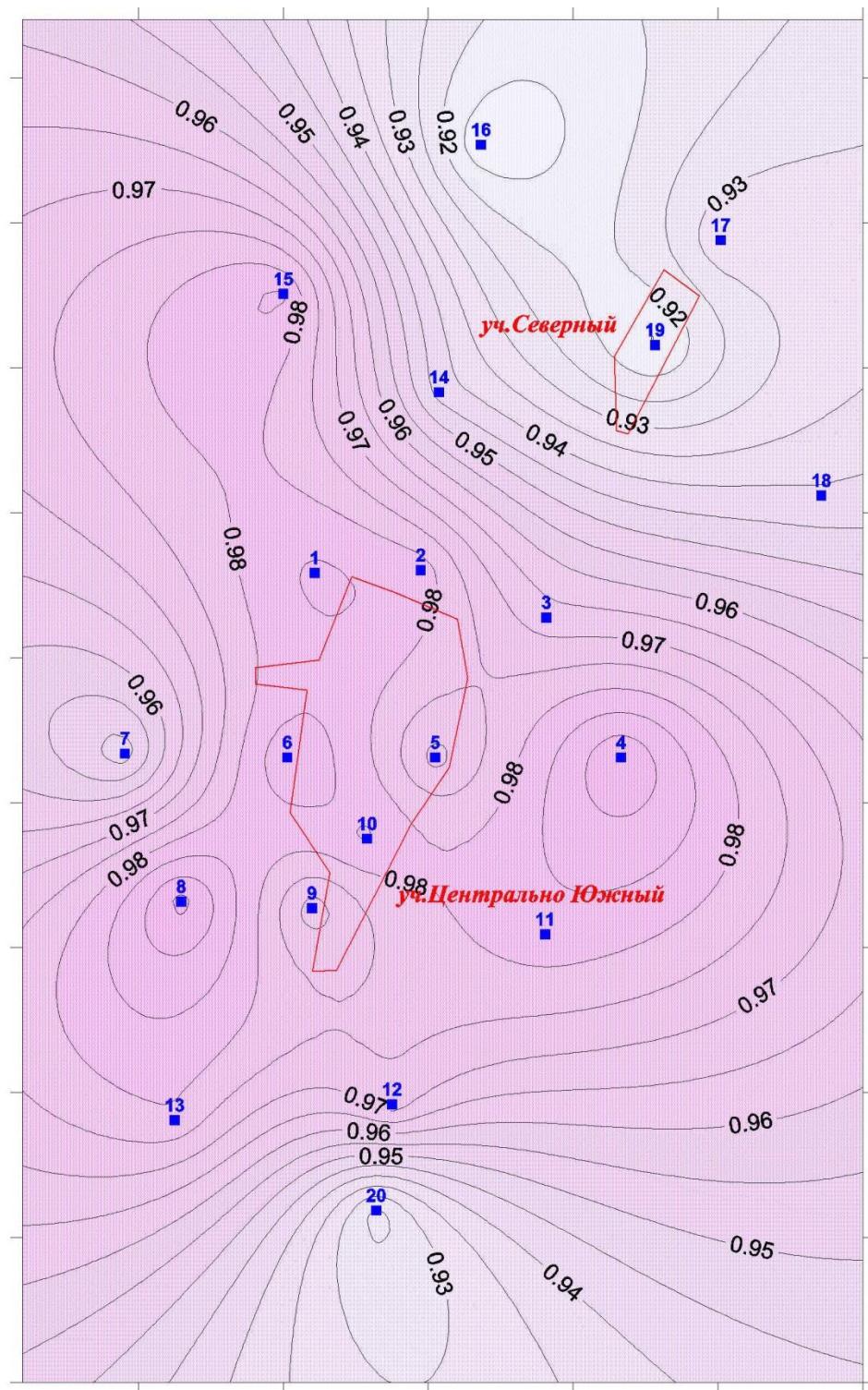


Рис.4.1.1. Карта пространственного распределения концентрации взвешенных частиц (пыли) на участках Центрально Южный, Центрально Южный карьер и Северный.



КАРТА КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕРОДА ОКСИДА
уч. Центрально Южный Центральный Южный карьер и Северный

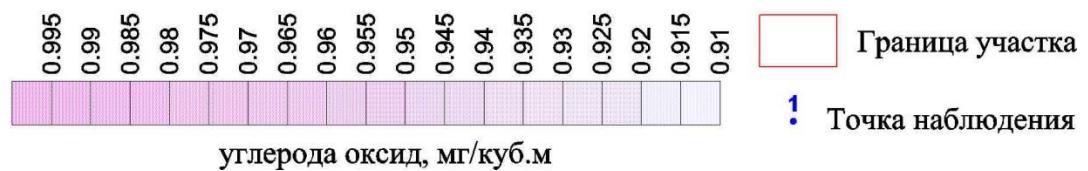
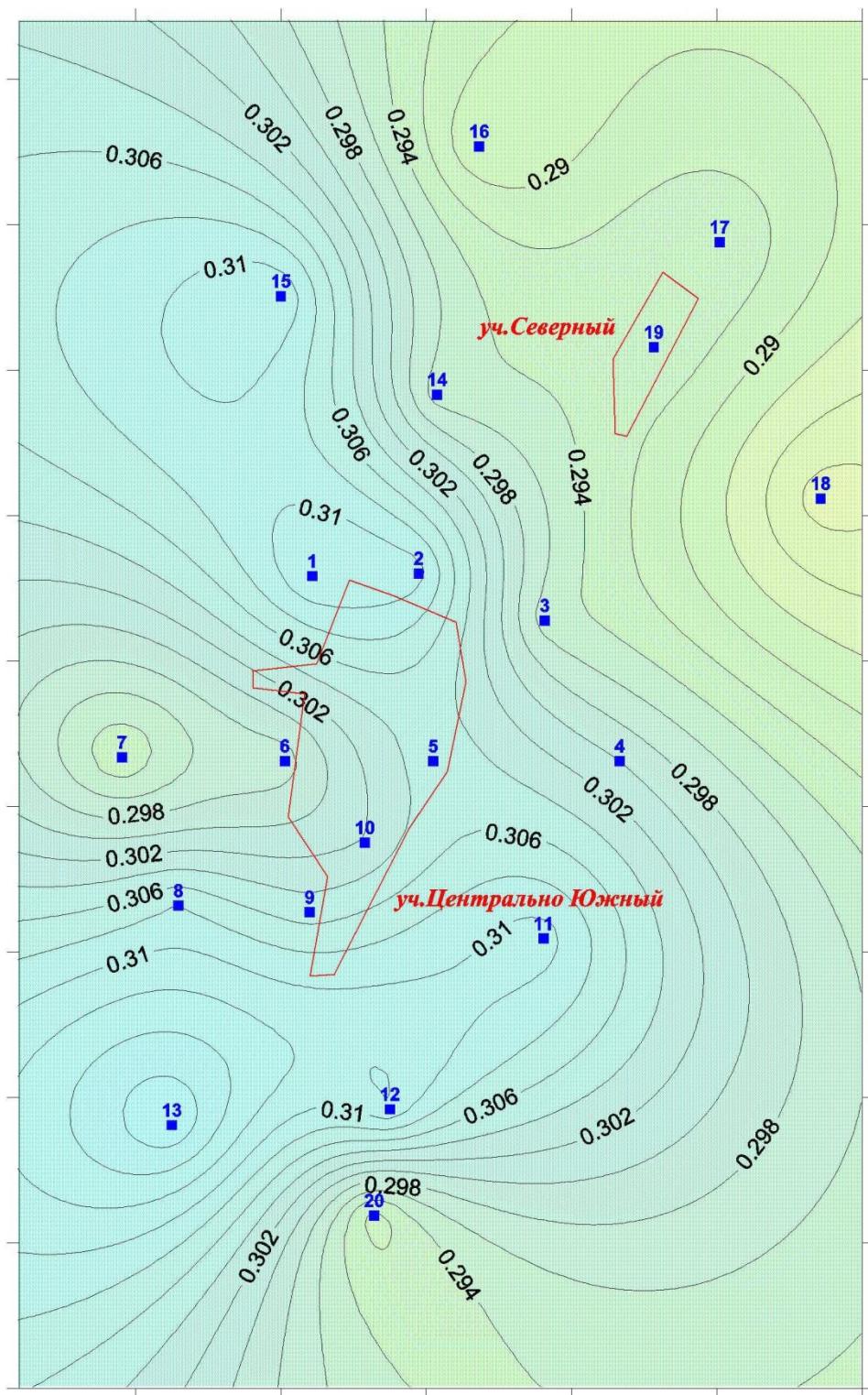


Рис.4.1.2. Карта пространственного распределения концентрации углерода оксида на участках Центрально Южный, Центрально Южный карьер и Северный.



КАРТА КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (КИЗА)
уч. Центрально Южный Центральный Южный карьер и Северный

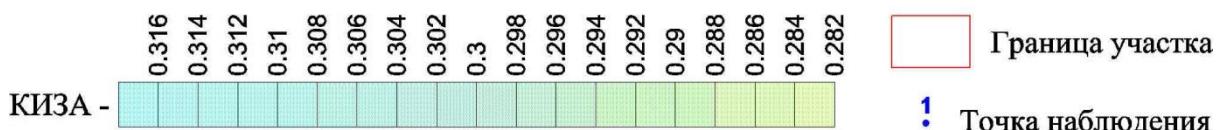


Рис.4.1.3. Карта пространственного распределения комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) на участках Центрально Южный, Центрально Южный карьер и Северный.

4.1.2 Даулетпай.

На участке Даулетпай были проведены замеры в 5 точках наблюдения по 5 загрязняющим компонентам. Замеры проводились с 13 августа при следующих атмосферных условиях:

- Скорость ветра – 4м/сек;
- Влажность воздуха – 38%;
- Атмосферное давление – 711мм рт.ст.;
- Температура – 15⁰С.

Протокол замеров представлен в приложениях. В таблице 4.1.3 представлены концентрации загрязняющих веществ в воздухе по результатам замеров, в таблице 4.1.4 - расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха на участке Даулетпай.

Таблица 4.1.3

Концентрация загрязняющих веществ в воздухе на участке Даулетпай по результатам замеров.

Точка наблюдения	Взвешенные частицы	Серы диоксид	Азота диоксид	Углерода оксид	Углеводороды предельные
ПДК м.р.	0,5	0,5	0,2	5	1
Т.н.21	0,0142	0,0211	0,00196	0,985	0,00001
Т.н.22	0,0186	0,0212	0,00187	0,976	0,00002
Т.н.23	0,0163	0,0195	0,00185	0,963	0,00001
Т.н.24	0,0194	0,0175	0,00159	0,994	0,00001
Т.н.25	0,0152	0,0196	0,00185	0,963	0,00002
среднее	0,01674	0,01978	0,00182	0,9762	0,00001

Таблица 4.1.4.

Расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха на участке Даулетпай.

№ т.н.	Взвешенные частицы		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид углерода		Предельные углеводороды		КИЗА
	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	
ПДКм.р.	0,5		0,5		0,2		5		1		
Класс опасности	3		3		2		4		4		
g_i	1		1		1,3		0,9		0,9		
Т.н.21	0,028	0,028	0,042	0,042	0,0098	0,0024	0,20	0,23	0,00001	0,00003	0,305
Т.н.22	0,037	0,037	0,042	0,042	0,0094	0,0023	0,20	0,23	0,00002	0,00006	0,312
Т.н.23	0,033	0,033	0,039	0,039	0,0093	0,0023	0,19	0,23	0,00001	0,00003	0,301
Т.н.24	0,039	0,039	0,035	0,035	0,0080	0,0019	0,20	0,23	0,00001	0,00003	0,309
Т.н.25	0,030	0,030	0,039	0,039	0,0093	0,0023	0,19	0,23	0,00002	0,00006	0,299
Среднее	0,034	0,033	0,0396	0,04	0,0091	0,002	0,1952	0,23	0,00001	0,00004	0,305

Превышений гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ, по которым проводились замеры, в воздухе обнаружено не было. Комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха на участке Даулетпай равен **0,305**. Что можно оценить как низкий уровень загрязнения (от 0 до 4). Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят углерода оксид и серы диоксид. Комплексный индекс загрязнения атмосферы на участке Даулетпай представлен на рис. 4.1.4.

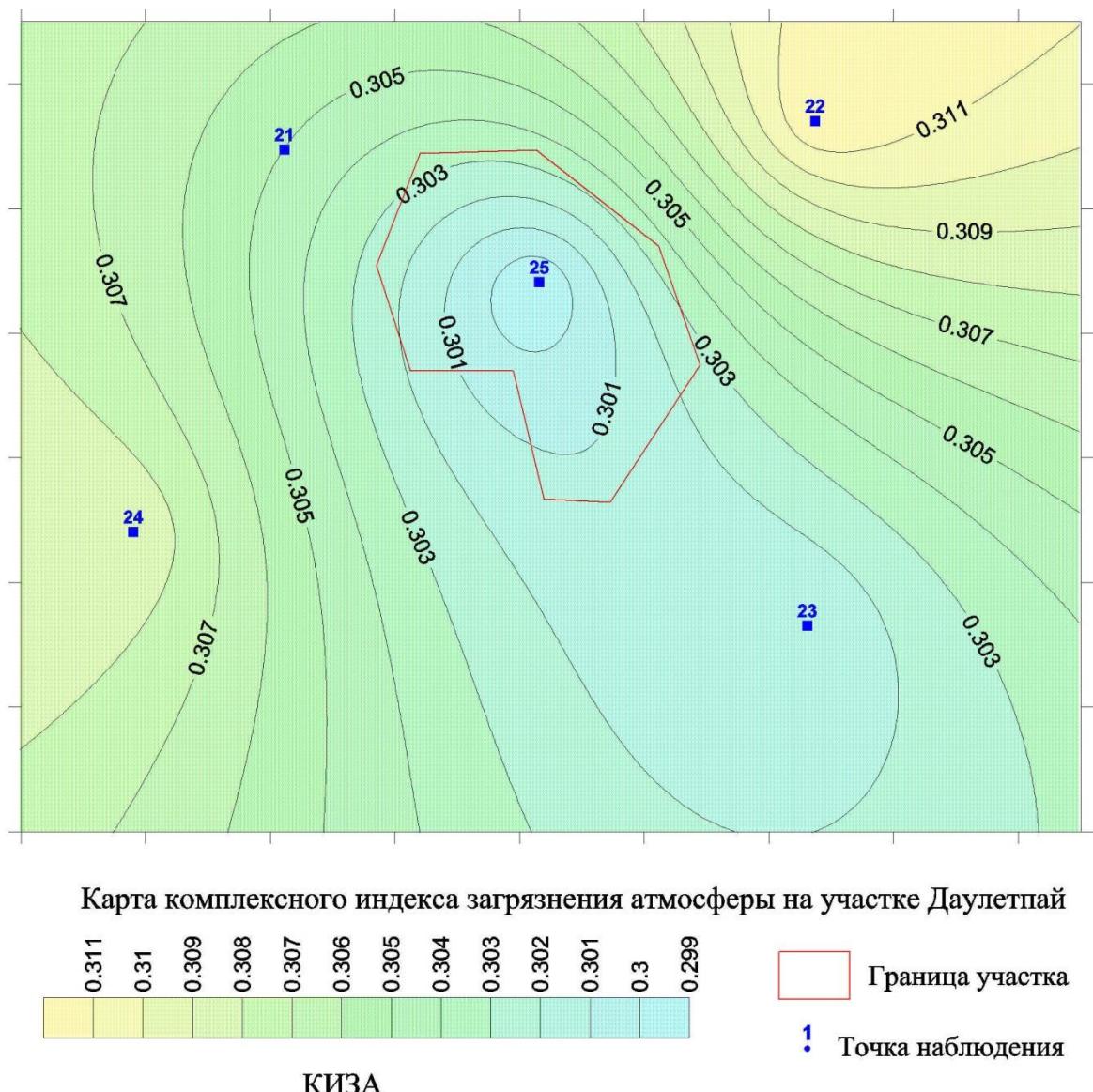


Рис.4.1.4. Карта пространственного распределения комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) на участке Даулетпай.

4.1.3 Южный Костарак.

На участке Южный Костарак были проведены замеры в 7 точках наблюдения по 5 загрязняющим компонентам. Замеры проводились с 13 августа при следующих атмосферных условиях:

- Скорость ветра – 4м/сек;
- Влажность воздуха – 38%;
- Атмосферное давление – 711мм рт.ст.;
- Температура – 15⁰C.

Протокол замеров представлен в приложениях. В таблице 4.1.5 представлены концентрации загрязняющих веществ в воздухе по результатам замеров, в таблице 4.1.6 - расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха на участке Южный Костарак.

Таблица 4.1.5

Концентрация загрязняющих веществ в воздухе на участке Южный Костарак по результатам замеров.

Точка наблюдения	Взвешенные частицы	Серы диоксид	Азота диоксид	Углерода оксид	Углеводороды предельные
ПДК м.р.	0,5	0,5	0,2	5	1
Т.н.26	0,0181	0,0154	0,00186	0,964	0,00001
Т.н.27	0,0147	0,0185	0,00158	0,982	0,00001
Т.н.28	0,0185	0,0185	0,00175	0,975	0,00001
Т.н.29	0,0204	0,0205	0,00211	0,967	0,00001
Т.н.30	0,0166	0,0179	0,00175	0,942	0,00001
Т.н.31	0,0157	0,0197	0,00197	0,986	0,00002
Т.н.32	0,0166	0,0148	0,00153	0,968	0,00001
среднее	0,01723	0,01790	0,00179	0,96914	0,00001

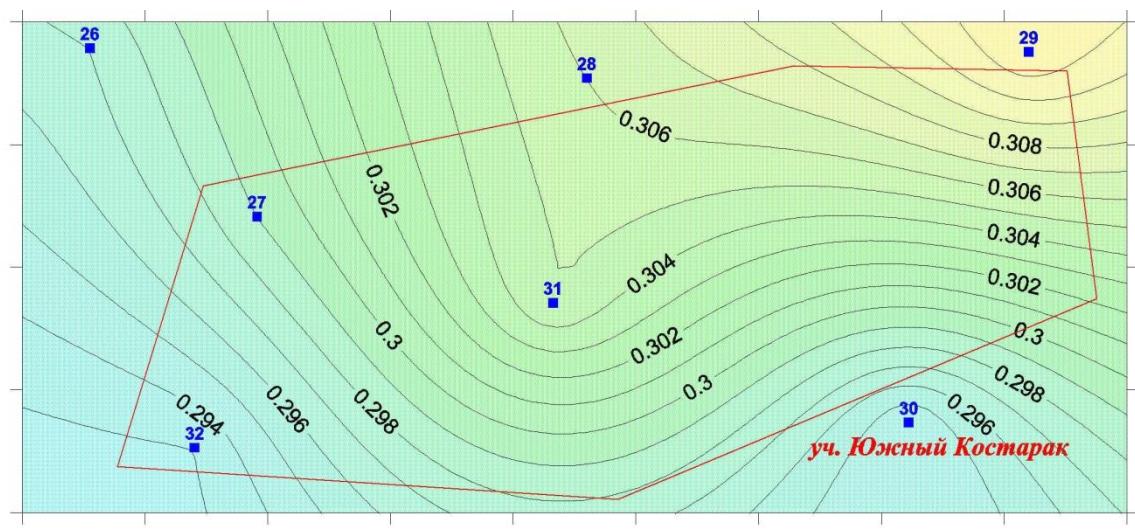
Таблица 4.1.6.

Расчет индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха на участке Южный Костарак.

№ т.н.	Взвешенные частицы		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид углерода		Предельные углеводороды		КИЗА
	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	
ПДКм.р.	0,5		0,5		0,2		5		1		
Класс опасности	3		3		2		4		4		
g_i	1		1		1,3		0,9		0,9		
Т.н.26	0,036	0,036	0,031	0,031	0,009	0,0023	0,193	0,23	0,00001	0,00003	0,297
Т.н. 27	0,029	0,029	0,037	0,037	0,008	0,0018	0,196	0,23	0,00001	0,00003	0,299
Т.н.28	0,037	0,037	0,037	0,037	0,009	0,0021	0,195	0,23	0,00001	0,00003	0,306
Т.н.29	0,041	0,041	0,041	0,041	0,011	0,0027	0,193	0,23	0,00001	0,00003	0,312
Т.н.30	0,033	0,033	0,036	0,036	0,009	0,0021	0,188	0,22	0,00001	0,00003	0,294
Т.н.31	0,031	0,031	0,039	0,039	0,010	0,0025	0,197	0,23	0,00002	0,00006	0,305
Т.н.32	0,033	0,033	0,030	0,030	0,008	0,0018	0,194	0,23	0,00001	0,00003	0,293
Среднее	0,034	0,034	0,036	0,036	0,009	0,002	0,194	0,228	0,00001	0,00004	0,301

Средний комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха на участке Южный Костарак равен **0,301**. КИЗА на участке изменяется от 0,293 до 0,312. Что можно оценить как низкий уровень загрязнения (от 0 до 4).

Карта комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха представлена на рисунке 4.1.5.



**КАРТА КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (КИЗА)
уч. Южный Костарак**

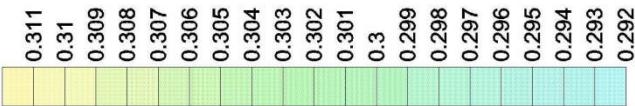
КИЗА -  Граница участка
28 Точка наблюдения

Рис.4.1.4. Карта пространственного распределения комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) на участке Южный Костарак.

4.1.4 Узунбулак.

На участке Узунбулак были проведены замеры в 10 точках наблюдения по 5 загрязняющим компонентам. Замеры проводились с 13 августа при следующих атмосферных условиях:

- Скорость ветра – 4м/сек;
- Влажность воздуха – 38%;
- Атмосферное давление – 711мм рт.ст.;
- Температура – 15⁰C.

Протокол замеров представлен в приложениях. В таблице 4.1.7 представлены концентрации загрязняющих веществ в воздухе по результатам замеров, в таблице 4.1.8 - расчет индекса загрязнения атмосферного воздуха на участке Узунбулак.

Таблица 4.1.7

Концентрация загрязняющих веществ в воздухе на участках Южный, Центральный и Северный Узунбулак по результатам замеров.

Точка наблюдения	Взвешенные частицы	Серы диоксид	Азота диоксид	Углерода оксид	Углеводороды предельные
ПДК м.р.	0,5	0,5	0,2	5	1
Т.н.33	0,0197	0,0176	0,00185	0,996	0,00001
Т.н.34	0,0207	0,0153	0,00138	0,974	0,00001
Т.н.35	0,0196	0,0186	0,00197	0,949	0,00001
Т.н.36	0,0152	0,0185	0,00183	0,953	0,00001
Т.н.37	0,0178	0,0158	0,00122	0,942	0,00002
Т.н.38	0,0159	0,0195	0,00134	0,896	0,00001
Т.н.39	0,0185	0,0179	0,00116	0,932	0,00001
Т.н.40	0,0165	0,0173	0,00124	0,936	0,00001

Т.н.41	0,0143	0,0197	0,00136	0,932	0,00002
Т.н.42	0,0147	0,0167	0,00106	0,926	0,00001
среднее	0,01729	0,01769	0,00144	0,94360	0,00001

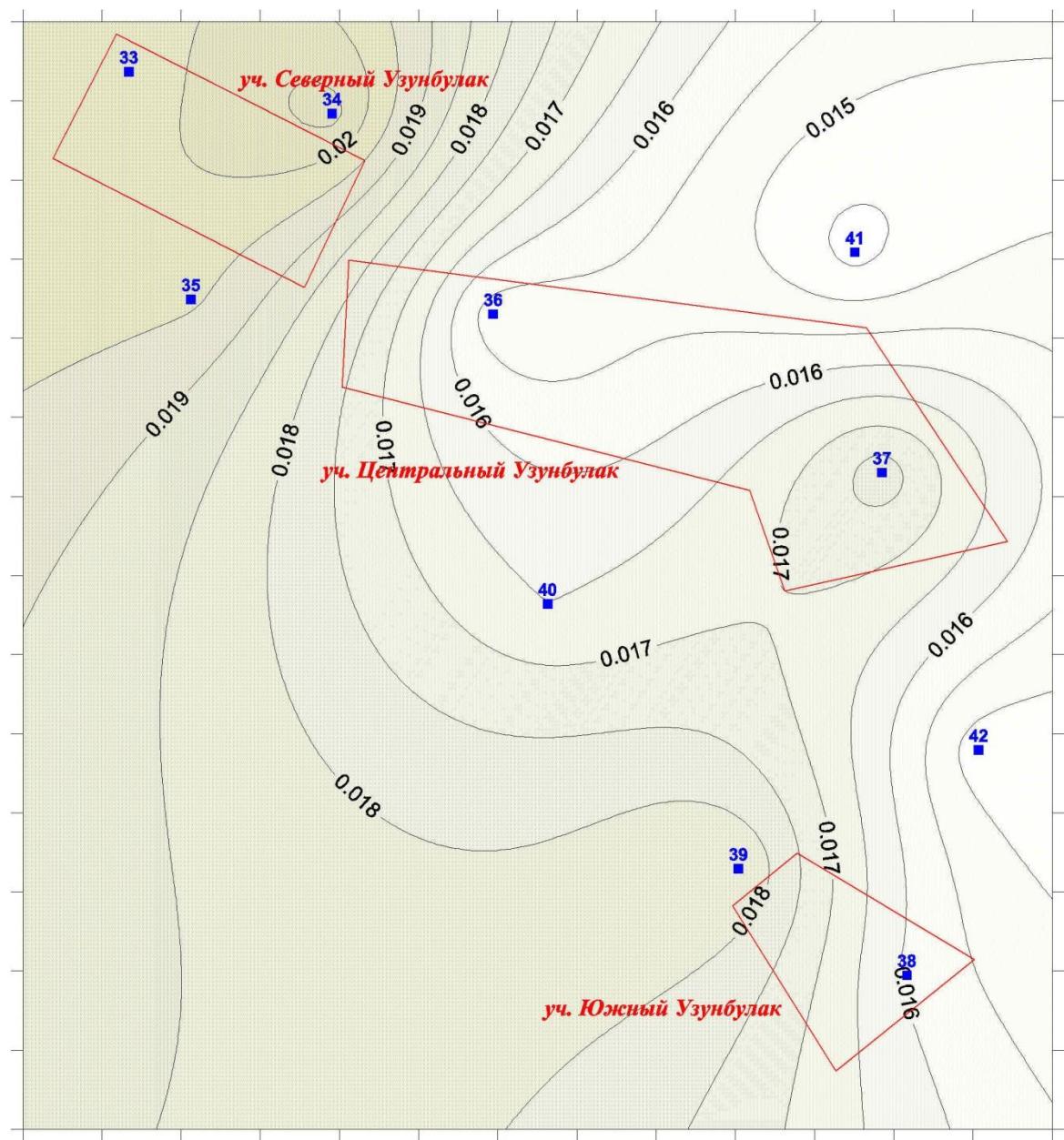
Таблица 4.1.8.

Расчет индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха на участках Южный, Центральный и Северный Узунбулак.

№ т.н.	Взвешенные частицы		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид углерода		Предельные углеводороды		КИЗА
	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	Доля ПДК	ИЗА	
ПДКм.р.	0,5		0,5		0,2		5		1		
Класс опасности	3		3		2		4		4		
g_i	1		1		1,3		0,9		0,9		
Т.н.33	0,0394	0,039	0,035	0,035	0,009	0,0023	0,199	0,23	0,00001	0,00003	0,311
Т.н.34	0,0414	0,041	0,031	0,031	0,007	0,0016	0,195	0,23	0,00001	0,00003	0,303
Т.н.35	0,0392	0,039	0,037	0,037	0,010	0,0025	0,190	0,22	0,00001	0,00003	0,303
Т.н.36	0,0304	0,030	0,037	0,037	0,009	0,0022	0,191	0,22	0,00001	0,00003	0,295
Т.н.37	0,0356	0,036	0,032	0,032	0,006	0,0013	0,188	0,22	0,00002	0,00006	0,291
Т.н.38	0,0318	0,032	0,039	0,039	0,007	0,0015	0,179	0,21	0,00001	0,00003	0,285
Т.н.39	0,037	0,037	0,036	0,036	0,006	0,0012	0,186	0,22	0,00001	0,00003	0,295
Т.н.40	0,033	0,033	0,035	0,035	0,006	0,0013	0,187	0,22	0,00001	0,00003	0,290
Т.н.41	0,0286	0,029	0,039	0,039	0,007	0,0015	0,186	0,22	0,00002	0,00006	0,290
Т.н.42	0,0294	0,029	0,033	0,033	0,005	0,0011	0,185	0,22	0,00001	0,00003	0,283
Среднее	0,0346	0,035	0,0354	0,035	0,0072	0,002	0,1887	0,223	0,00001	0,00004	0,295

Средний комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха на участках Южный, Северный и Центральный Узунбулак равен **0,295**. Максимальный КИЗА равен 0,311. Это можно оценить как низкий уровень загрязнения (от 0 до 4). Наибольший вклад в загрязнение воздуха на участке Узунбулак вносят взвешенные частицы (пыль) и оксид углерода.

Карты индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) по взвешенным частицам представлены на рисунке 4.1.6. По оксиду углерода - на рисунке 4.1.7. Карта комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха – на рисунке 4.1.8.



КАРТА КОНЦЕНТРАЦИИ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ (ПЫЛИ)
уч.Северный, Центральный и Южный Узунбулак

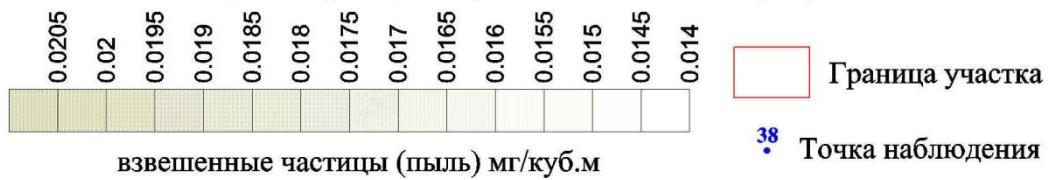


Рис.4.1.6 Карта пространственного распределения концентрации взвешенных частиц (пыли) на участках Северный, Центральный и Южный Узунбулак.

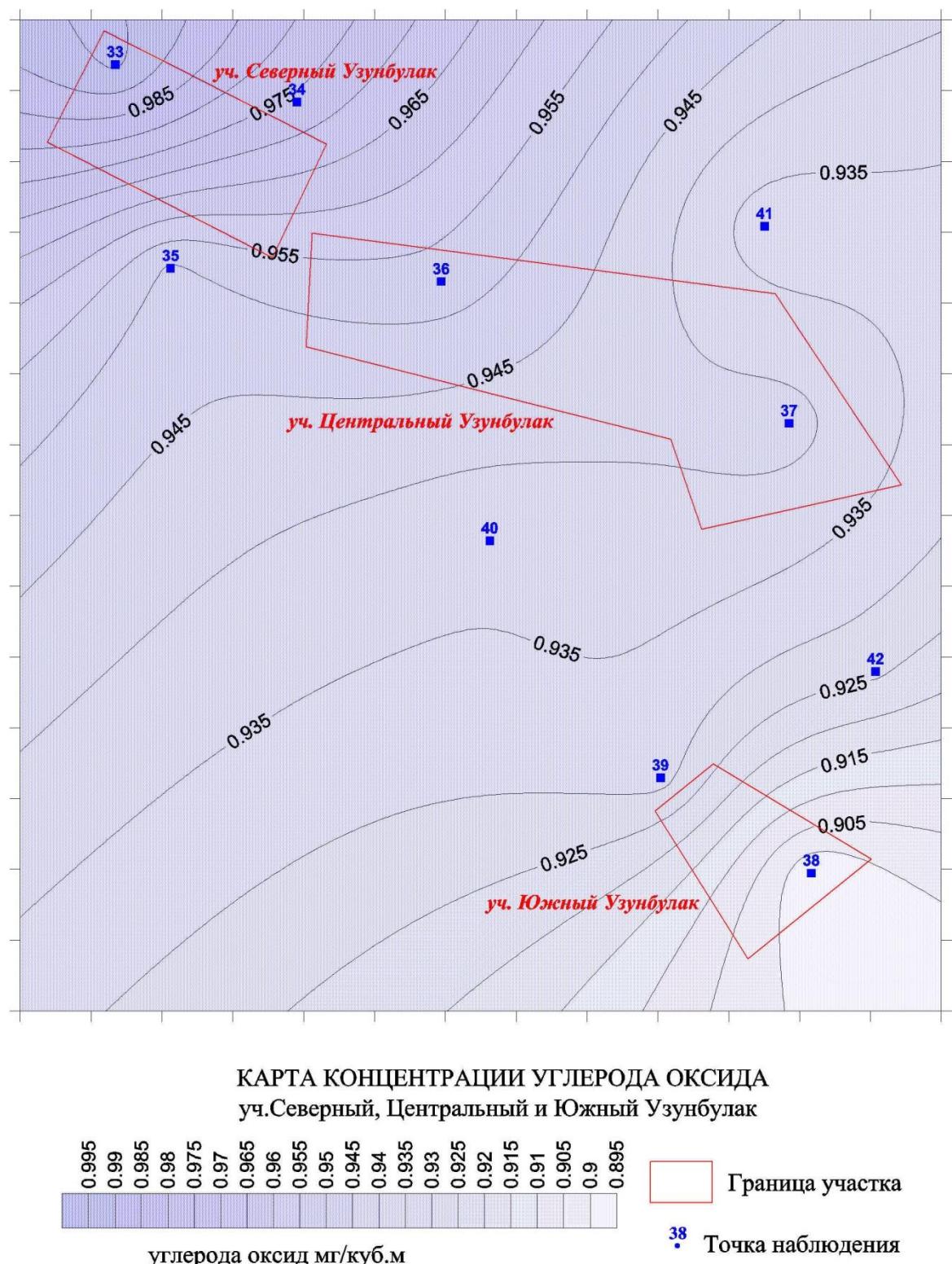
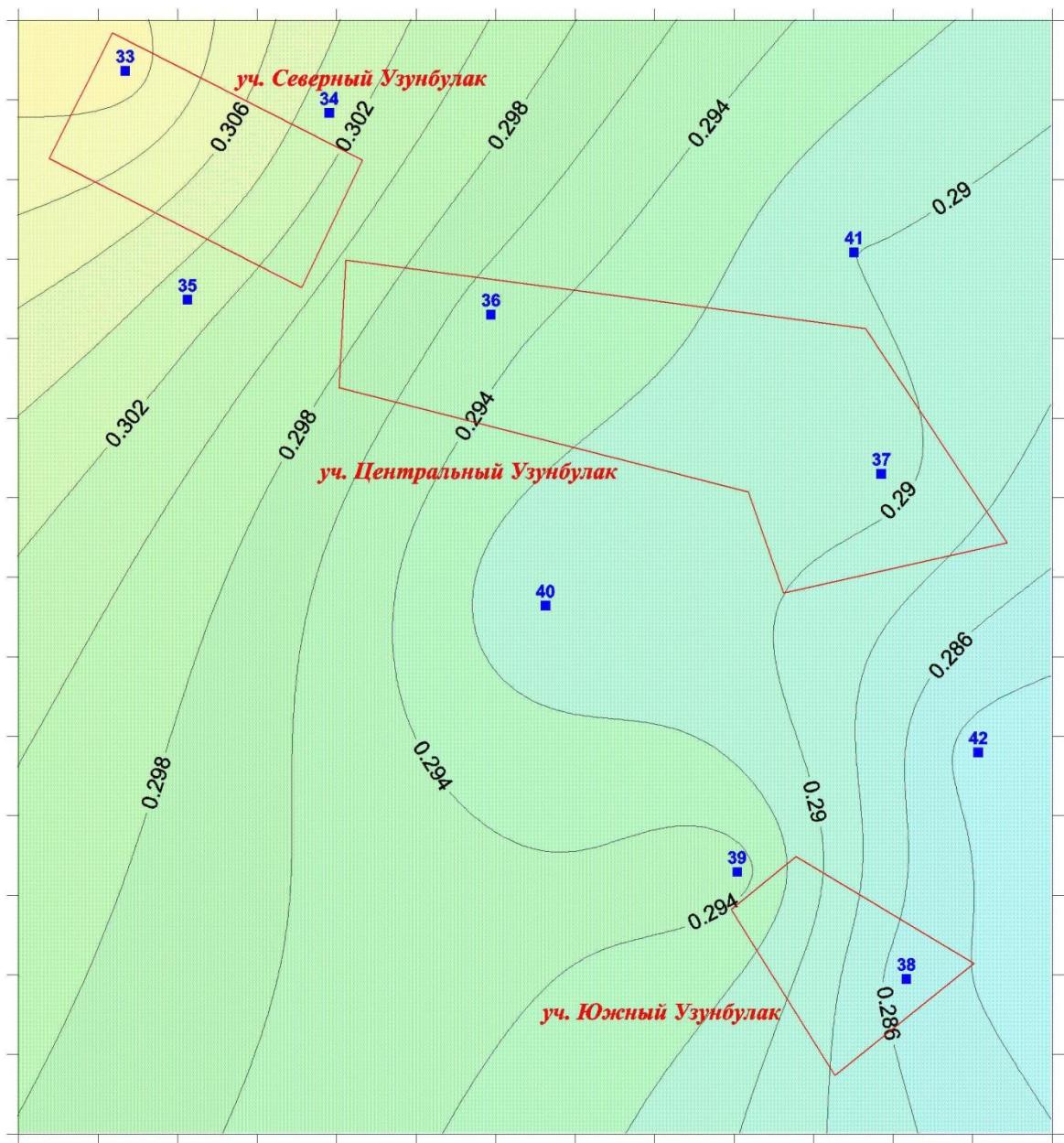


Рис.4.1.7. Карта пространственного распределения концентрации углерода оксида на участках Северный, Центральный и Южный Узунбулак.



КАРТА КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (КИЗА)
уч.Северный, Центральный и Южный Узунбулак

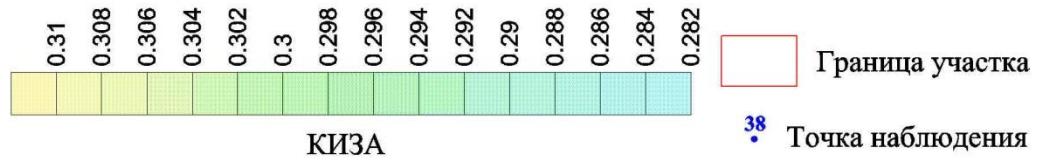


Рис.4.1.8. . Карта пространственного распределения комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА) на участках Северный, Центральный и Южный Узунбулак.

4.2 Уровень шума.

Для определения допустимого уровня шума на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и территории жилой застройки используется Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека» от 28 февраля 2015 года № 169.

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 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Второй метод 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 «Октава 110А» (рисунок 4.2.1). Измеряемые параметры в режиме «Звук»: среднеквадратичные, максимальные и минимальные корректированные 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 на семи участках. На действующем карьере – участке Южно Центральный и Северный, а также на планируемых местах разработки новых карьеров - участках Центральный, Южный и Северный Узунбулақ, Южный Костарақ и Даулетпай. Исследования по измерению звукового давления проводилась днём непрерывно в течение 8 часов. Продолжительность измерения постоянного шума не менее 3-х минут. Измерение эквивалентного и максимального шума проводились днём, по несколько замеров на участок.

В 2018 в октябре были проведены исследования по замерам фоновых значений шума на территории месторождения Есимжал. Целью исследований было оценка состояния шумового загрязнения окружающей среды. Протоколы замеров представлены в приложениях. Результаты проведенных замеров представлены в таблице 4.2.1.



Рисунок 4.2.1 -Шумомер анализатор спектра, виброметр портативный «Октава 110А»

Таблица 4.2.1.

Уровень шума на участках месторождения марганцевых руд Есымжал.

Место проведения измерений (координаты точки)	Уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Норма по НД эквивалентного уровня звука, дБА	Измеренный эквивалентный уровень звука, дБА			
	Норма по НД в дБ													
	Полоса частоты Гц													
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000					
Участок Южный Костарак														
Т.н. 1	82	76,3	81,7	78	65,3	65,1	60,6	64,5	57,4	80	72,7			
Т.н. 2	75,3	66,9	71,5	72,6	61,2	57,5	56,1	57,7	59,8	80	67,8			
Т.н. 3	77,8	72,2	68,8	74,5	67,5	52,4	58,2	55,1	52,8	80	65,7			
Т.н. 4	69	76,3	74,7	69	73,3	60,1	70,6	58,9	62,2	80	69,2			
Т.н. 5	71,3	56,9	61,5	68,6	58,9	59,2	62,3	54,9	55,5	80	65,9			
Участок Северный Узунбулак														
Т.н. 1	65,2	57,8	62,8	61,2	57,7	55,5	68,8	61,6	60,8	80	64,4			
Т.н. 2	61,4	55,5	57,3	67,9	72,2	64,4	55,5	54,5	52,3	80	62,9			
Т.н. 3	60,8	61,1	63,5	64,5	62,4	59,9	62,9	57,7	54,3	80	67,2			
Т.н. 4	72,3	68,4	65,5	69,4	65,2	55,8	54,9	58,1	53,3	80	65,5			
Т.н. 5	60,8	58,2	64,4	62,9	61,8	57,4	55,8	52,9	54,4	80	62,4			
Участок Даулетпай														
Т.н. 1	58,8	67,2	55,2	57,9	64,5	62,8	61,3	57,8	61,5	80	65,8			
Т.н. 2	72,5	61,8	57,1	64,2	58,6	61,1	58,4	55,5	64,9	80	72,3			
Т.н. 3	66,2	70,1	64,9	59,2	61,7	68,8	62,7	63,5	58,8	80	64,8			
Т.н. 4	68,5	72,2	67,8	61,4	57,1	55,8	61,4	54,1	52,8	80	63,9			
Т.н. 5	70,2	65,7	60,9	62,3	69,9	63,8	59,9	68,8	60,2	80	67,6			
Участок Центральный Южный														
Т.н. 1	72,8	71,9	73,1	71,2	68,9	69,5	70,5	64,5	62,1	80	73,7			
Т.н. 2	78,2	75,5	72,5	68,4	65,8	64,9	68,7	64,6	65,1	80	72,2			
Т.н. 3	70,3	74,5	77,2	70,8	68,5	71,7	69,9	65,9	64,2	80	73,3			
Т.н. 4	82,5	63,9	79,8	74,5	69,9	59,7	68,2	61,5	62,9	80	70,8			
Т.н. 5	75,5	80,8	79,1	72,2	67,8	63,1	69,4	65,5	61,9	80	74,6			
Т.н. 6	78,8	72,1	69,4	74,9	71,5	60,8	65,5	67,8	59,9	80	69,4			
Т.н. 7	85,4	70,2	71,1	69,8	67,6	70,3	68,8	69,7	62,3	80	71,7			
Т.н. 8	77,2	78,8	75,4	71,7	68,9	67,4	65,5	68,1	60,5	80	72,2			
Т.н. 9	71,7	70,9	72,2	68,4	70,1	68,8	66,2	64,5	62,2	80	70,1			
Т.н. 10	74,5	69,1	70,7	71,1	72,3	63,3	60,9	63,9	61,8	80	68,6			
Т.н. 11	70,1	67,8	69,4	68,8	71,4	65,5	64,5	67,9	59,8	80	65,8			
Т.н. 12	72,8	77,5	70,1	67,7	69,9	67,8	65,2	68,9	62,2	80	70,3			
Т.н. 13	69,8	75,4	72,2	69,8	72,2	70,1	68,8	64,2	63,3	80	68,8			
Т.н. 14	72,3	71,8	70,5	70,4	68,8	64,5	67,6	65,7	64,5	80	69,1			
Т.н. 15	68,7	70,2	67,9	67,7	67,5	65,5	64,5	67,9	59,8	80	65,8			
Участок Центральный Южный - Карьер														
Т.н. 1	80,7	75,5	71,4	73,3	71,5	71,2	68,4	68,5	64,5	80	72,7			
Т.н. 2	85,5	73,7	75,8	75,5	73,4	69,8	69,7	69,1	68,1	80	74,1			
Т.н. 3	75,8	72,7	73,3	71,7	70,2	67,9	66,9	64,8	65,1	80	71,1			
Т.н. 4	78,5	71,2	72,8	70,7	68,9	70,1	68,4	67,7	64,2	80	69,7			
Т.н. 5	82,1	70,9	74,6	72,5	70,7	65,5	67,1	65,3	63,8	80	71,7			
Участок Центральный Узунбулак														
Т.н. 1	72,3	65,9	67,5	71,9	74,5	69,9	68,9	66,7	65,7	80	68,7			
Т.н. 2	70,1	70,3	69,4	68,8	70,1	65,7	68,1	65,4	61,8	80	67,1			
Т.н. 3	68,8	67,4	70,3	69,9	68,8	70,4	65,9	67,4	65,1	80	69,7			
Т.н. 4	74,5	72,1	74,5	64,9	70,7	71,4	69,9	68,5	67,8	80	71,3			
Т.н. 5	67,5	68,8	65,9	70,4	69,9	68,3	67,2	65,8	64,1	80	65,2			
Участок Северный														

Место проведения измерений (координаты точки)	Уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Норма по НД эквивалентного уровня звука, дБА	Измеренный эквивалентный уровень звука, дБА			
	Норма по НД в дБ													
	107	95	87	82	78	75	73	71	69					
	Полоса частоты Гц		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Т.н. 1	75,7	84,2	69,7	67,8	70,1	67,9	65,8	64,5	65,8		80	68,5		
Т.н. 2	70,7	68,2	65,9	70,2	69,7	64,8	69,2	67,8	64,1		80	68,7		
Т.н. 3	72,3	65,5	71,8	72,9	64,8	65,9	63,8	68,2	67,4		80	67,4		
Т.н. 4	77,2	74,7	72,8	68,7	72,7	68,8	65,4	64,4	65,9		80	72,4		
Т.н. 5	68,8	69,4	71,2	69,9	68,9	69,7	66,8	68,4	63,8		80	65,8		
Участок Южный Узунбулак														
Т.н. 1	77,7	80,1	72,5	68,9	72,1	64,7	65,8	62,5	68,1		80	69,8		
Т.н. 2	75,8	74,5	67,2	65,9	74,3	69,9	66,7	64,8	65,5		80	68,8		
Т.н. 3	69,8	72,4	71,4	70,8	70,1	68,8	69,8	68,2	67,4		80	69,1		
Т.н. 4	76,7	75,3	69,8	72,2	68,8	72,2	65,8	64,7	62,9		80	71,1		
Т.н. 5	70,4	71,7	67,4	71,2	67,8	71,4	69,1	67,4	66,7		80	69,5		

По результатам проведенных замеров уровень шумового воздействия на участках на превышает предельно-допустимый уровень.

Уровень шума на участках Даулетпай; Северный, Центральный и Южный Узунбулак; Центрально-Южный и Северный; Южный Костарак представлен на рисунках 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4.

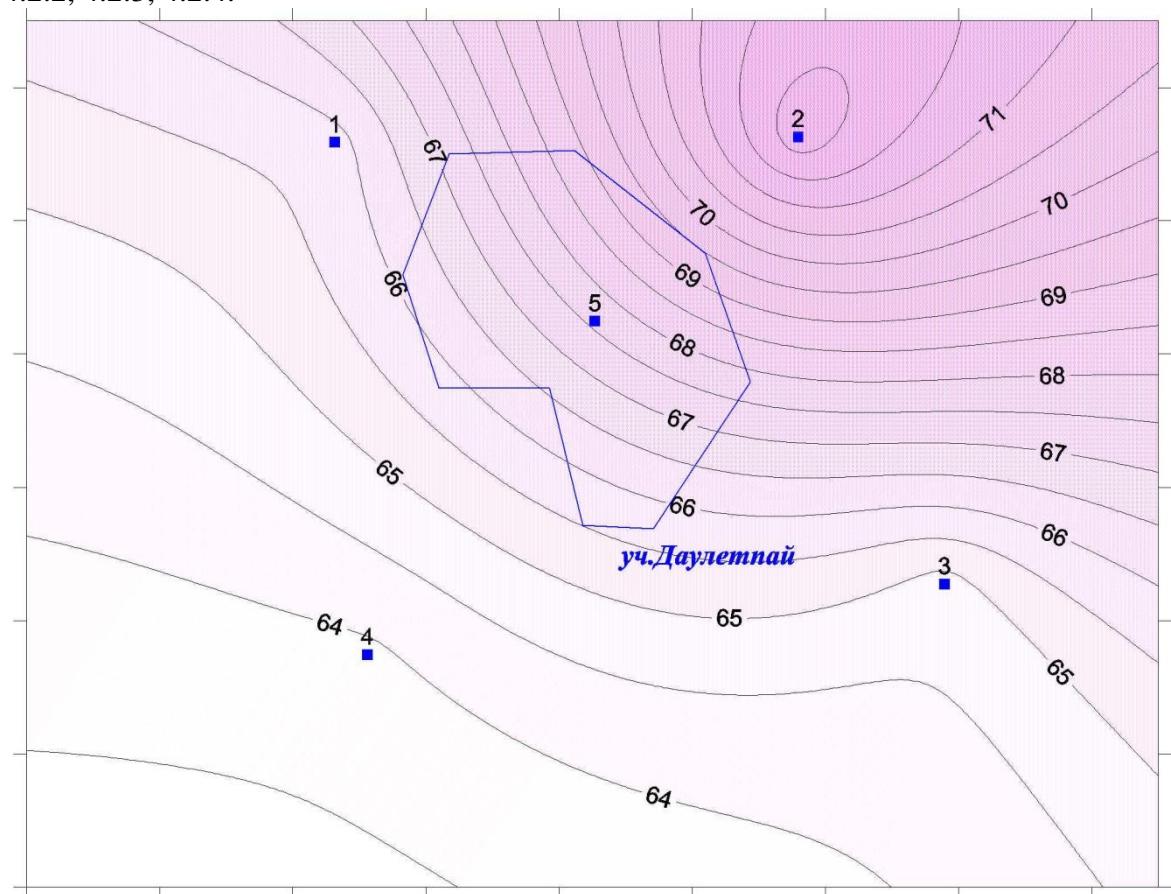


Рис. 4.2.1 Уровень шума на участке Даулетпай

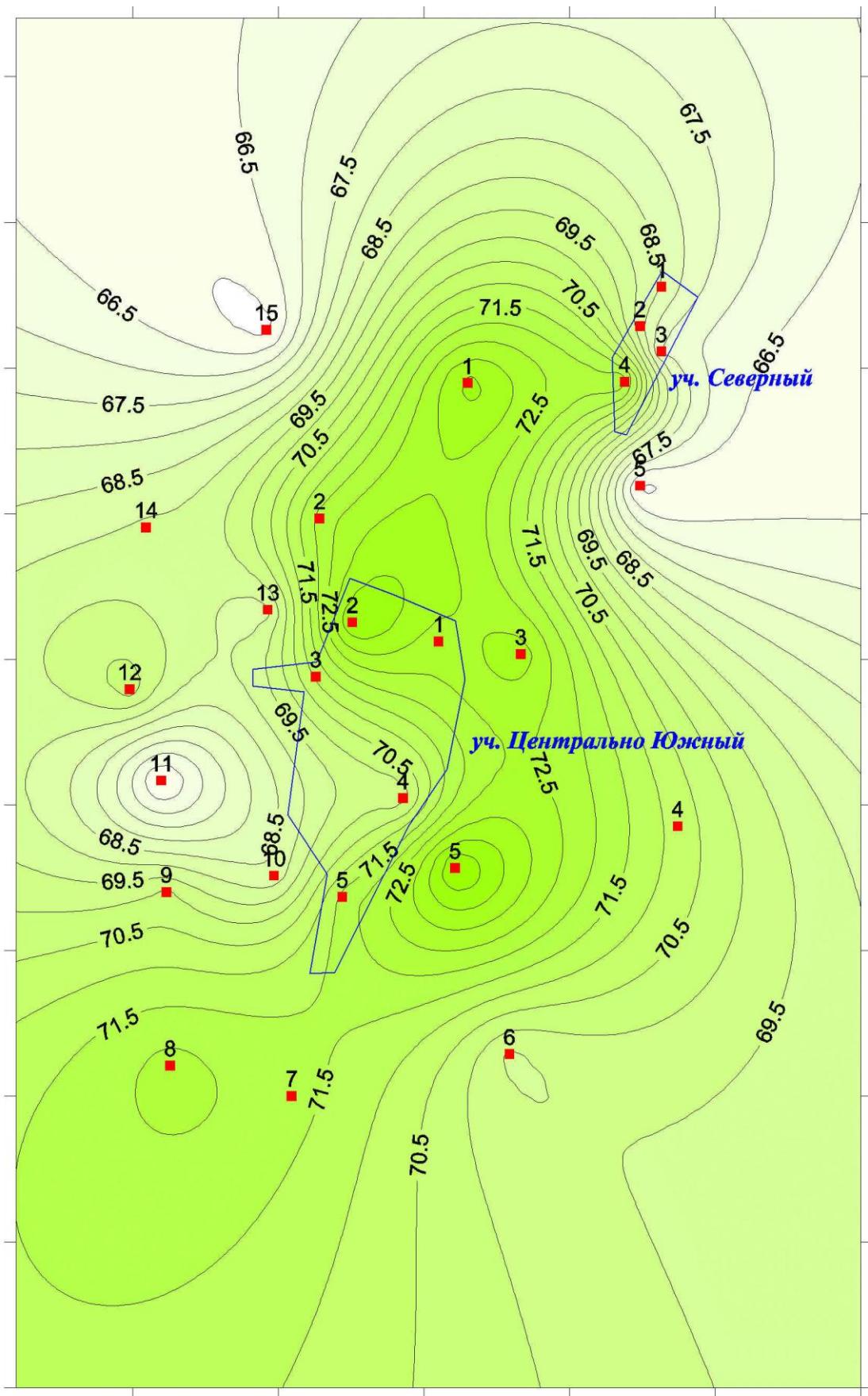


Рис. 4.2.2 Уровень шума на участках Центрально Южный, Центральный Южный Карьер и Северный.

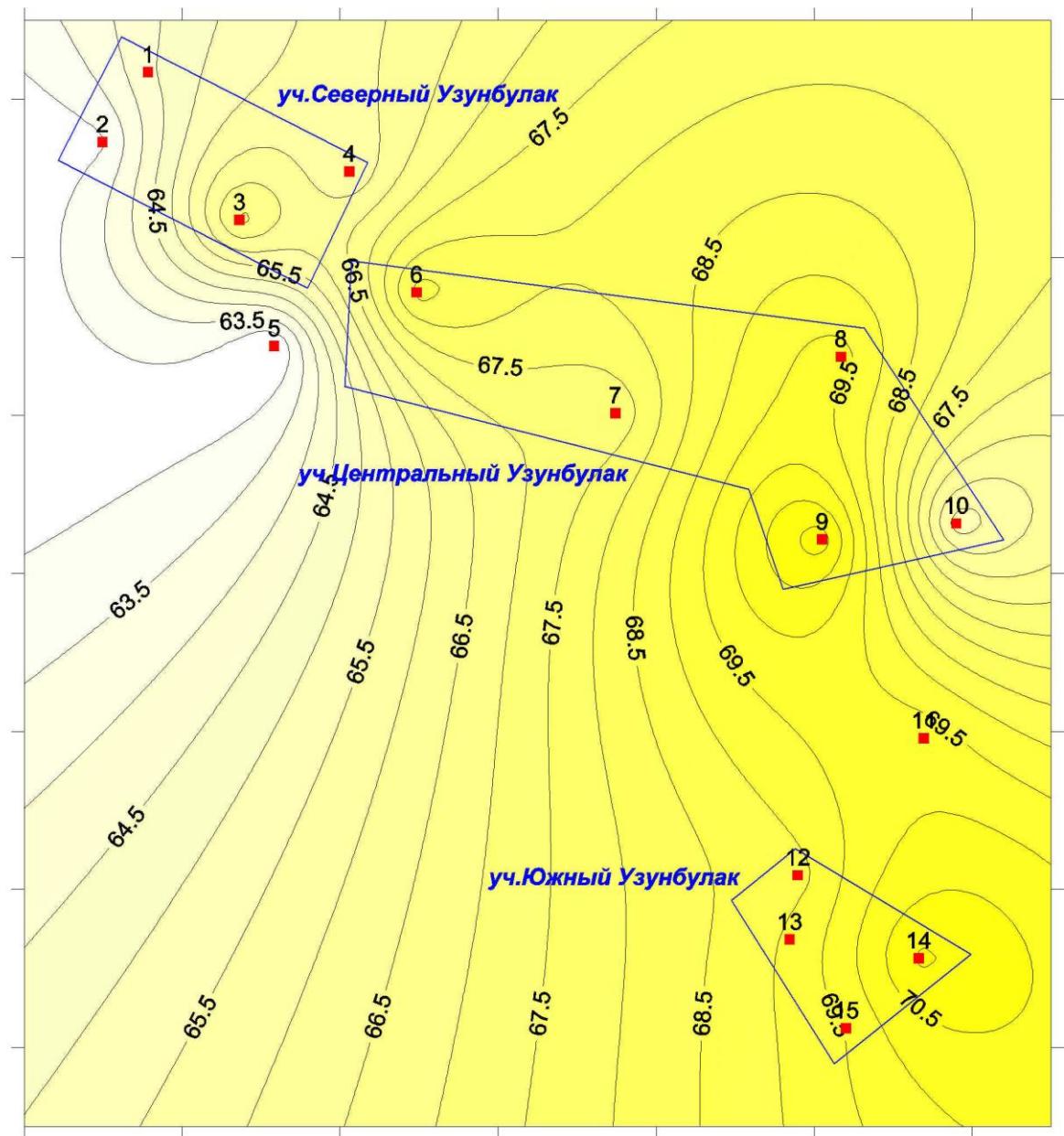


Рис. 4.2.3 Уровень шума на участках Центральный, Южный и Северный Узунбалак.

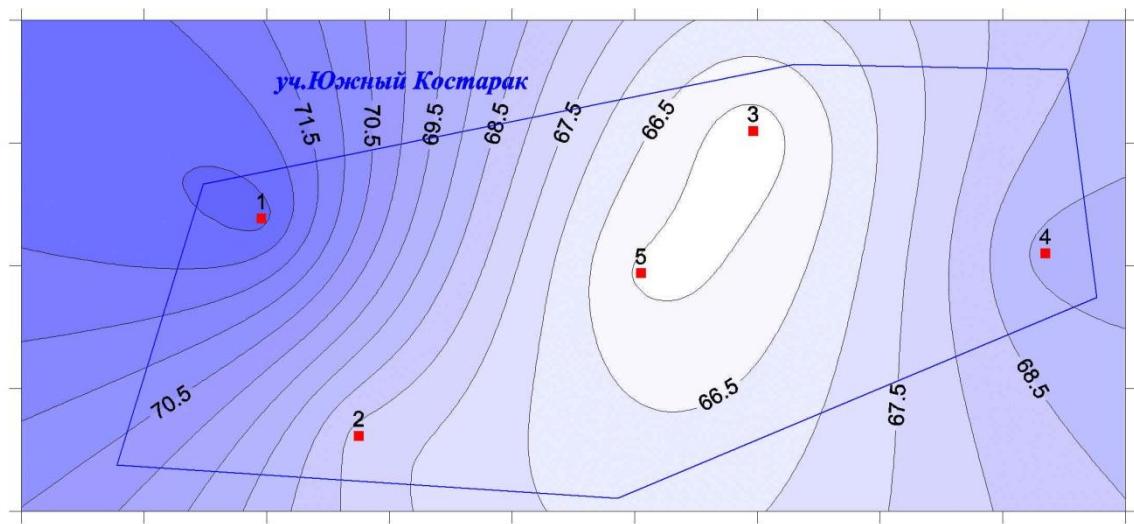


Рис. 4.2.4 Уровень шума на участке Южный Костарак.

4.3 Современное состояние почвенного покрова.

Химическое загрязнение почв на территории месторождения марганцевых руд Есымжал оценивалось по результатам ПСА.

4.3.1 Характеристика почв участков Северный, Центрально Южный и Центральный Южный Карьер.

На участках Северный, Центрально Южный и участок Центрально Южный Карьер было отобрано 25 проб почвы на ПСА. Результаты анализов представлены в таблице 4.3.1. Протоколы исследований представлены в приложениях. Расчет коэффициентов загрязнения и опасности представлен в таблице 4.3.2.

Таблица 4.3.1.

Валовое содержание металлов в пробах почвы на участках Северный, Центрально Южный и Центрально Южный карьер.

Наименование объекта	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
	мг/кг									
ПДК (СП №452 от 25.06.15)	-				2,0		32,0	-		
Участок Центральный Южный										
Т.н. 1	10	23	73	117	-	589	56	71	84	2641
Т.н. 2	17	34	85	88	-	310	10	92	100	2550
Т.н. 3	22	48	59	73	-	280	12	83	150	2752
Т.н. 4	35	51	118	75	-	270	10	122	110	1800
Т.н. 5	25	42	55	110	-	450	8	75	120	2900
Т.н. 6	29	35	83	82	-	290	33	90	140	2760
Т.н. 7	12	29	92	77	-	270	10	54	92	1200
Т.н. 8	20	24	64	99	-	180	5	58	70	2890
Т.н. 9	24	32	110	57	-	475	5	55	77	1920
Т.н. 10	15	18	82	129	-	395	9	73	93	1980
Т.н. 11	18	20	64	92	-	420	10	58	112	2220
Т.н. 12	29	28	91	74	-	370	22	98	77	2890
Т.н. 13	24	54	64	89	-	310	10	72	172	2100
Т.н. 14	20	42	85	66	-	150	10	90	93	2330
Т.н. 15	17	58	79	98	-	220	37	59	82	2780

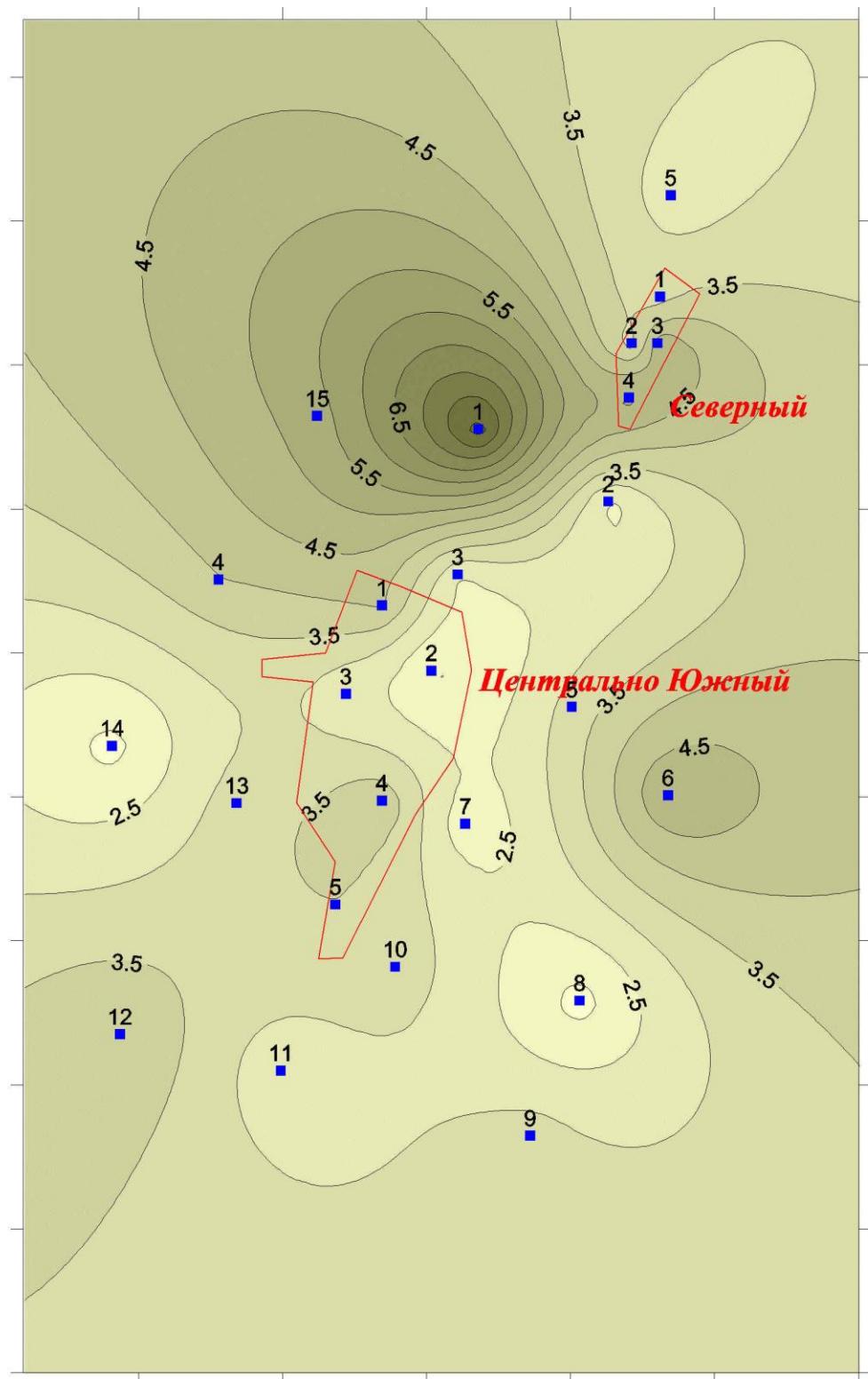
Участок Центральный Южный – Карьер										
Т.н. 1	25	48	65	132	-	428	10	100	120	3248
Т.н. 2	17	35	52	85	-	344	5	95	110	2250
Т.н. 3	25	58	48	65	-	270	5	78	170	2752
Т.н. 4	30	44	92	99	-	320	10	132	120	2200
Т.н. 5	34	57	50	110	-	290	10	84	140	1950
Участок Северный										
Т.н. 1	14	35	52	76	-	276	30	91	96	2000
Т.н. 2	10	50	78	68	-	285	18	120	77	2278
Т.н. 3	37	41	90	75	-	220	30	122	72	2530
Т.н. 4	28	44	72	93	-	340	32	69	120	2496
Т.н. 5	25	27	59	88	-	280	19	89	110	2100
среднее	22,48	39,08	74,48	88,68	-	321,28	16,64	85,2	108,28	2380,7
мин	10	18	48	57	-	150	5	54	70	1200
макс	37	58	118	132	-	589	56	132	172	3248

Таблица 4.3.2

Эколого-геохимическая характеристика почв участков Центрально Южный, Центрально Южный Карьер и Северный.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	ПДК	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ $\frac{c_{cp.}}{c_{cp.}}$	Коэффициент загрязнения $K_{c_{min}} - K_{c_{max}}$ $\frac{K_{c_{cp.}}}{K_{c_{cp.}}}$	Коэффициент загрязнения $Ko_{min} - Ko_{max}$ $\frac{Ko_{cp.}}{Ko_{cp.}}$
Свинец	10,27	32	<u>5-56</u> 16,64	<u>0,49-5,46</u> 1,62	<u>0,16-1,75</u> 0,52
Цинк	62,99	-	<u>57-132</u> 88,68	<u>0,9-2,1</u> 1,41	
Кобальт	22,539	-	<u>10-37</u> 22,48	<u>0,44-1,64</u> 1	
Медь	52,459	-	<u>48-118</u> 74,48	<u>0,91-2,25</u> 1,42	
Никель	35,763	-	<u>18-58</u> 39,08	<u>0,5-1,62</u> 1,09	
Хром	93,528	-	<u>54-132</u> 85,2	<u>0,58-1,41</u> 0,91	
Ванадий	101,53	-	<u>70-172</u> 108,28	<u>0,69-1,69</u> 1,07	
Марганец	2848,7	-	<u>1200-3248</u> 2380,7	<u>0,42-1,14</u> 0,84	
Стронций	231,41	-	<u>150-589</u> 321,28	<u>0,65-2,56</u> 1,4	
Мышьяк	0	2,0	= -	= -	= -
Суммарный коэффициент				<u>1,81-8,27</u> 3,53	<u>1-1,75</u> 1,04

По суммарному коэффициенту загрязнения почвы участка Центрально Южный, Центрально Южный Карьер и Северный относятся к 1 категории – допустимое загрязнение. По суммарному коэффициенту опасности почвы относятся к относительно безопасным, слабо загрязненным. Распределение загрязнения по площади участков представлено на рисунке 4.3.1.



Суммарный коэффициент загрязнения почв
на участках Северный и Центрально Южный и Центральный Южный карьер
Значение Zc

8	7.5	7	6.5	6	5.5	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

Рис. 4.3.1 Значение суммарного коэффициента загрязнения почв на участках Центрально Южный, Центральный Южный Карьер и Северный.

4.3.2 Характеристика почв участка Южный Костарак.

На участке Южный Костарак было отобрано 6 проб почвы на ПСА. Результаты анализов представлены в таблице 4.3.3. Эколого-геохимическая характеристика почв представлена в таблице 4.3.4. Протоколы исследований представлены в приложениях.

Таблица 4.3.3

Результаты анализа проб почвы на участке Южный Костарак.

Наименование объекта	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
ПДК (СП №452 от 25.06.15)	-				2,0		32,0	-		
Участок Южный Костарак										
Т.н. 1	28	51	44	90	-	179	10	92	105	2380
Т.н. 2	24	67	25	68	-	285	10	90	120	2278
Т.н. 3	42	85	111	105	-	420	35	90	120	11230
Т.н. 4	28	62	88	123	800	440	30	75	110	12060
Т.н. 5	44	24	155	88	-	180	12	80	130	1490
среднее	33,2	57,8	84,6	94,8	800	300,8	19,4	85,4	117	5887,6
мин	24	24	25	68	800	179	10	75	105	1490
макс	44	85	155	123	800	440	35	92	130	12060

Таблица 4.3.4

Эколого-геохимическая характеристика почв участка Южный Костарак.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	ПДК	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ c _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Kc_{min} - Kc_{max}$ Kc _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Ko_{min} - Ko_{max}$ Ko _{ср.}
Свинец	10,27	32	<u>10-35</u> 19,4	<u>0,97-3,41</u> 1,89	<u>0,31-1,094</u> 0,61
Цинк	62,99	-	<u>68-123</u> 94,8	<u>1,08-1,95</u> 1,51	
Кобальт	22,539	-	<u>24-44</u> 33,2	<u>1,06-1,95</u> 1,47	
Медь	52,459	-	<u>25-155</u> 84,6	<u>0,48-2,95</u> 1,61	
Никель	35,763	-	<u>24-85</u> 57,8	<u>0,67-2,38</u> 1,62	
Хром	93,528	-	<u>75-92</u> 85,4	<u>0,8-0,98</u> 0,91	
Ванадий	101,53	-	<u>105-130</u> 117	<u>1,03-1,28</u> 1,15	
Марганец	2848,7	-	<u>1490-12060</u> 5887,6	<u>0,52-4,23</u> 2,07	<u>0,53-1</u> 0,7
Стронций	231,41	-	<u>179-440</u> 300,8	<u>0,78-1,92</u> 1,31	
мышьяк	0	2,0	<u>0-800</u> -	= -	<u>0-400</u> 80

Суммарный коэффициент				<u>2,13-11,39</u> 6,09	<u>1-400</u> 80,82
-----------------------	--	--	--	---------------------------	-----------------------

По суммарному коэффициенту загрязнения почвы участка Южный Костарак относятся к 1 категории (максимальное значение Zc – 11,39) – допустимое загрязнение. По суммарному коэффициенту опасности (максимальное значение Zo – 400) почвы относятся чрезвычайно опасным, сильно загрязненным из-за высокого содержания мышьяка в одной пробе. Распределение загрязнения по площади участка представлено на рисунке 4.3.2.

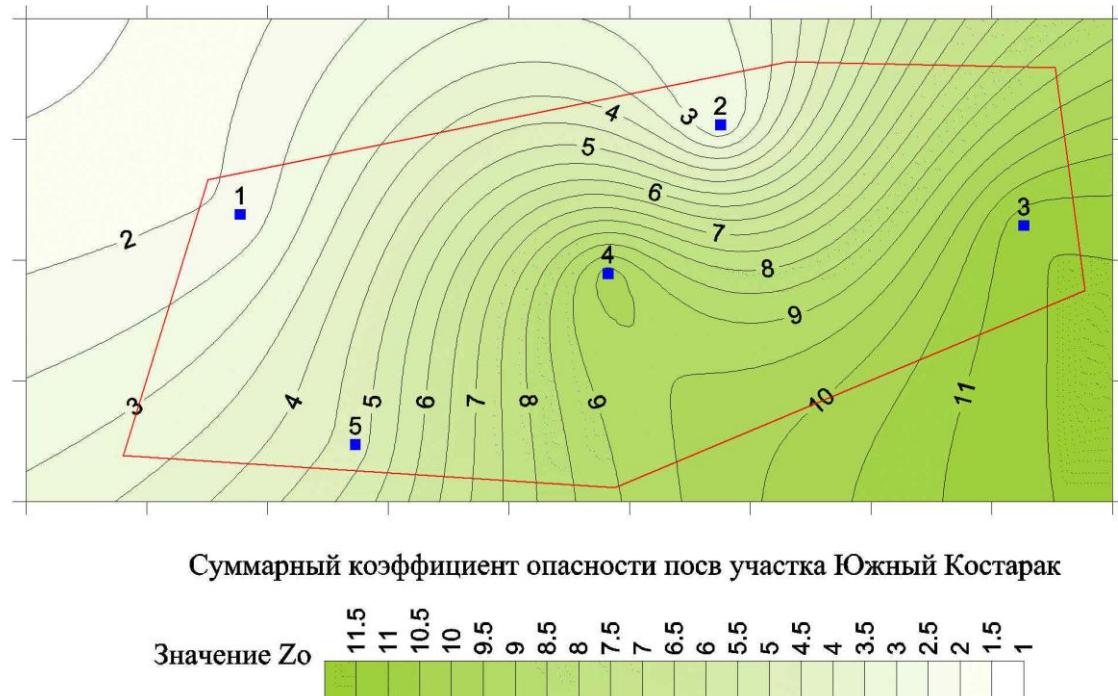


Рис.4.3.2 Значение суммарного коэффициента загрязнения почв на участке Южный Костарак.

4.3.3 Характеристика почв участка Даулетпай.

На участке Даулетпай было отобрано 5 проб почвы на ПСА. Результаты анализов представлены в таблице 4.3.5. Экологово-геохимическая характеристика почв представлена в таблице 4.3.6. Протоколы исследований представлены в приложениях.

Таблица 4.3.5
Результаты анализа проб почвы на участке Даулетпай.

Наименование объекта	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
	мг/кг									
ПДК (СП №452 от 25.06.15)	-				2,0		32,0	-		
Т.н. 1	12	26	45	65	-	192	4	75	90	3884
Т.н. 2	10	25	33	54	-	218	5	88	73	3555
Т.н. 3	10	35	51	62	-	179	5	80	99	2930
Т.н. 4	22	18	48	38	-	190	10	92	105	3120
Т.н. 5	34	15	55	73	-	234	10	69	85	3954
среднее	17,6	23,8	46,4	58,4	-	202,6	6,8	80,8	90,4	3488,6
мин	10	15	33	38	-	179	4	69	73	2930
макс	34	35	55	73	-	234	10	92	105	3954

Таблица 4.3.6

Эколого-геохимическая характеристика почв участка Даулетпай.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	ПДК	Валовая концентрация $\frac{C_{min} - C_{max}}{C_{cp.}}$	Коэффициент загрязнения $\frac{Kc_{min} - Kc_{max}}{Kc_{cp.}}$	Коэффициент загрязнения $\frac{Ko_{min} - Ko_{max}}{Ko_{cp.}}$
Свинец	10,27	32	<u>4-10</u> 6,8	<u>0,39-0,97</u> 0,66	<u>0,125-0,3125</u> 0,2125
Цинк	62,99	-	<u>38-73</u> 58,4	<u>0,6-1,16</u> 0,93	
Кобальт	22,539	-	<u>10-34</u> 17,6	<u>0,44-1,51</u> 0,78	
Медь	52,459	-	<u>33-55</u> 46,4	<u>0,63-1,05</u> 0,88	
Никель	35,763	-	<u>15-35</u> 23,8	<u>0,42-0,98</u> 0,67	
Хром	93,528	-	<u>69-92</u> 80,8	<u>0,74-0,98</u> 0,86	
Ванадий	101,53	-	<u>73-105</u> 90,4	<u>0,72-1,03</u> 0,89	
Марганец	2848,7	-	<u>2930-3954</u> 3488,6	<u>1,03-1,39</u> 1,22	
Стронций	231,41	-	<u>179-234</u> 202,6	<u>0,78-1,02</u> 0,88	
Мышьяк	0	2,0	= -	= -	= -
Суммарный коэффициент				<u>1,03-2,12</u> 1,38	<u>1-1</u> 1

По суммарному коэффициенту загрязнения почвы участка Даулетпай относятся к 1 категории (максимальное значение Zc – 2,12) – допустимое загрязнение. По суммарному коэффициенту опасности (максимальное значение Zo – 1) почвы относятся к относительно безопасным, слабо загрязненным. Распределение загрязнения по площади участка представлено на рисунке 4.3.3.

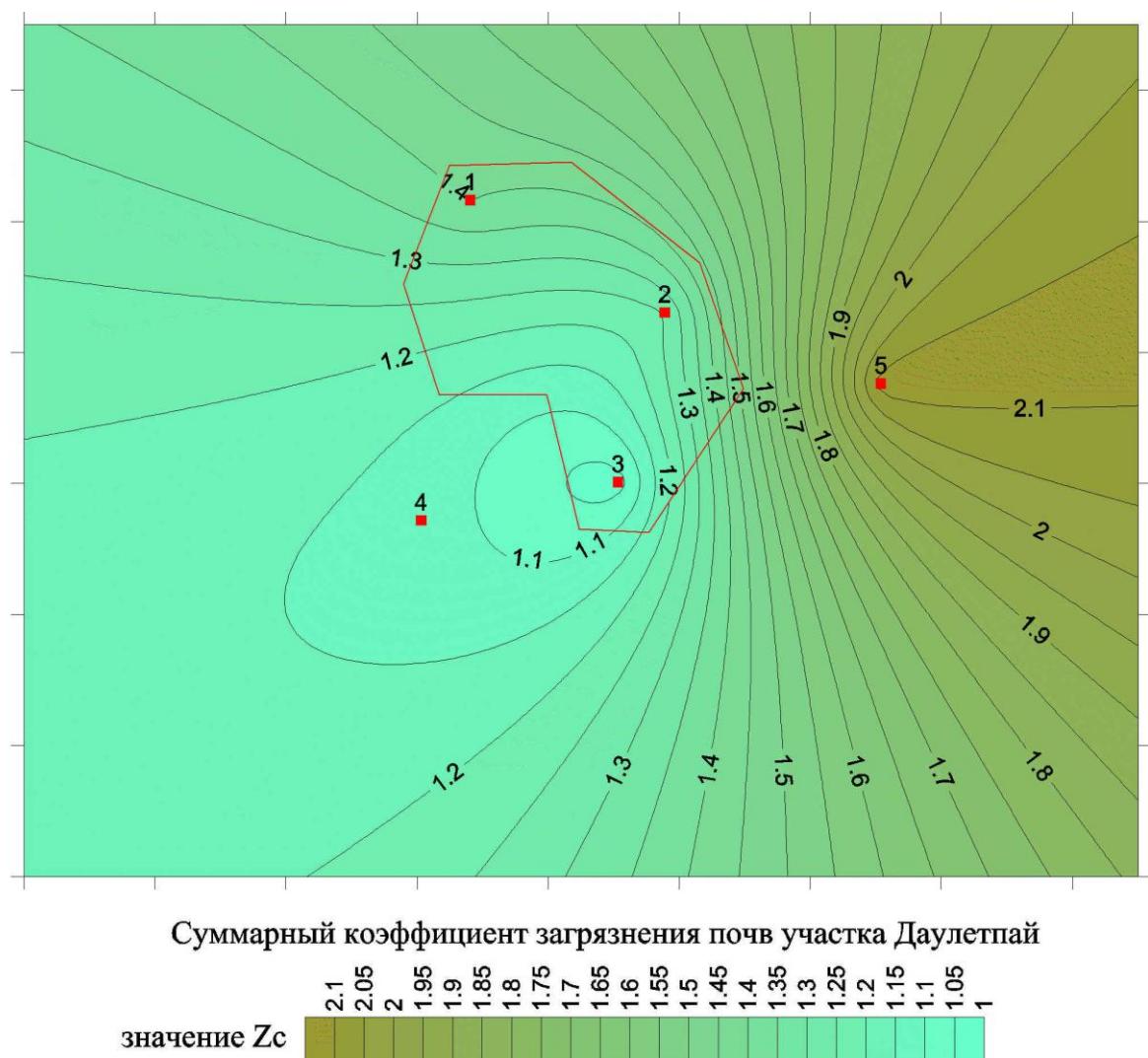


Рис. 4.3.3 Значение суммарного коэффициента загрязнения почв на участке Даулетпай.

4.3.4 Характеристика почв участков Северный, Южный и Центральный Узунбулак.

На участках Северный, Центральный и Южный Узунбулак было отобрано 15 проб почвы на ПСА. Результаты анализов представлены в таблице 4.3.7. Экологогеохимическая характеристика почв представлена в таблице 4.3.8. Протоколы исследований представлены в приложениях.

Таблица 4.3.7

Результаты анализа проб почвы на участках Северный, Южный и Центральный Узунбулак.

Наименование объекта	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
	мг/кг									
ПДК (СП №452 от 25.06.15)	-				2,0		32,0	-		
Т.н. 1	12	38	49	73	-	185	5	85	96	2421
Т.н. 2	24	33	38	88	-	218	5	110	81	2780
Т.н. 3	18	46	55	69	-	247	5	98	134	2522
Т.н. 4	35	57	74	81	-	182	10	199	90	1985
Т.н. 5	22	49	58	78	-	157	5	138	122	2830

Т.н. 6	17	28	36	49	-	243	5	93	90	899
Т.н. 7	10	25	19	33	-	220	5	120	78	1250
Т.н. 8	25	21	44	40	-	189	10	80	99	1100
Т.н. 9	15	24	22	38	-	173	10	64	110	1000
Т.н. 10	22	29	28	54	-	155	7	68	100	1340
Т.н. 11	21	37	48	52	-	265	10	99	81	1430
Т.н. 12	18	20	44	41	-	202	8	110	92	1050
Т.н. 13	35	28	38	35	-	231	12	90	115	1210
Т.н. 14	22	32	28	31	-	198	12	78	90	1180
Т.н. 15	19	31	45	48	-	218	10	82	120	1340
среднее	21	33,2	41,7333	54	-	205,533	7,93333	100,933	99,8667	1622,47
мин	10	20	19	31	-	155	5	64	78	899
макс	35	57	74	88	-	265	12	199	134	2830

Таблица 4.3.8.

Эколого-геохимическая характеристика почв участков Северный, Южный и Центральный Узунбулак.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	ПДК	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ c _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Kc_{min} - Kc_{max}$ Kc _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Ko_{min} - Ko_{max}$ Ko _{ср.}
Свинец	10,27	32	<u>5-12</u> 7,93	<u>049-1,17</u> 0,77	<u>0,16-0,375</u> 0,25
Цинк	62,99	-	<u>31-88</u> 54	<u>0,49-1,4</u> 0,86	-
Кобальт	22,539	-	<u>10-35</u> 21	<u>0,44-1,55</u> 0,93	
Медь	52,459	-	<u>19-74</u> 41,73	<u>0,36-1,41</u> 0,8	
Никель	35,763	-	<u>20-57</u> 33,2	<u>0,56-1,59</u> 0,93	
Хром	93,528	-	<u>64-199</u> 100,93	<u>0,68-2,13</u> 1,08	
Ванадий	101,53	-	<u>78-134</u> 99,87	<u>0,77-1,32</u> 0,98	
Марганец	2848,7	-	<u>899-2830</u> 1622,47	<u>0,32-0,99</u> 0,57	
Стронций	231,41	-	<u>155-265</u> 205,53	<u>0,67-1,15</u> 0,89	
Мышьяк	0	2,0	= -	= -	=
Суммарный коэффициент				<u>1-3,97</u> 1,66	<u>1-1</u> 1

По суммарному коэффициенту загрязнения почвы участков Северный и Центральный Узунбулак относятся к 1 категории (максимальное значение Zc – 3,97) – допустимое загрязнение. По суммарному коэффициенту опасности (максимальное значение Zo – 1) почвы относятся к относительно безопасным, слабо загрязненным. Распределение загрязнения по площади участков представлено на рисунке 4.3.4.

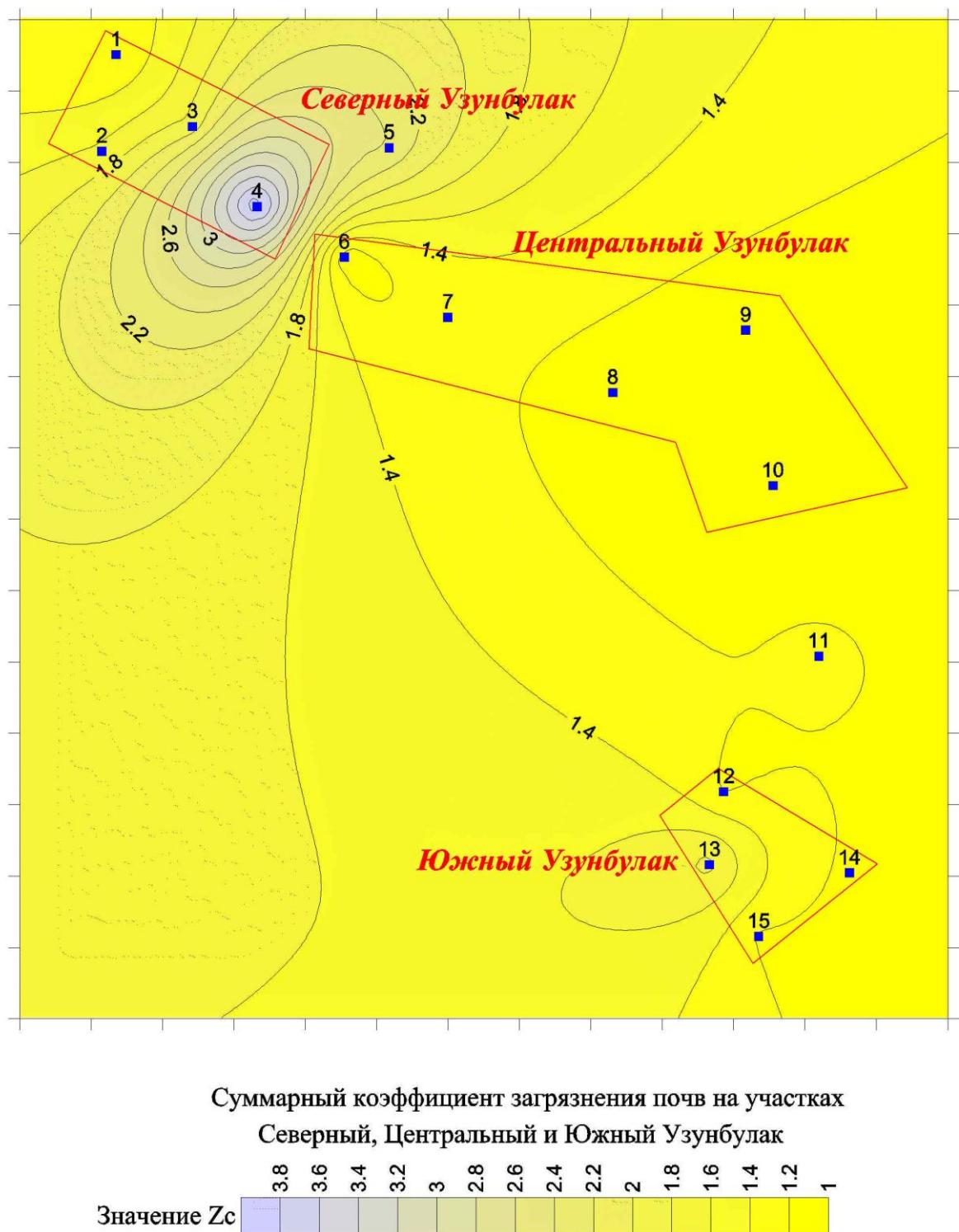


Рис. 4.3.4. Значение суммарного коэффициента загрязнения почв на участках Центральный, Южный, и Северный Костарак.

4.4 Современное состояние растительного покрова.

Распределение химических элементов в зеленой массе растений определялось по атомно-эмиссионному анализу золы растений.

4.4.1 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участках Центрально Южный и Северный.

На участках Центрально Южный, Центральный Южный Карьер и Северный было отобрано по 3 пробы зеленой массы растений (всего 9 проб). После отбора зеленая масса озолялась, в лаборатории проводился рентгено-флюоресцентный анализ золы. Далее проводился пересчет содержания металлов на зеленную массу, по формуле - масса золы/сожжённую зеленую массу * ПСА. Результаты обработки полученных данных представлены в таблице 4.4.1 и таблице 4.4.2, протоколы исследований в приложениях.

Таблица 4.4.1

Содержание металлов в зеленой массе растений на участках Центрально Южный, Центральный Южный карьер и Северный.

Наименование объекта	Зольность, гр	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
МДУ		1	3	30	50	0,5	-	5	0,5	-	-
мг/кг											
Участок Центрально Южный											
Т.н.1	117	1,17	2,691	8,541	13,689		68,913	6,552	8,307	9,828	308,99
Т.н.2	108	1,836	3,672	9,18	9,504		33,48	1,08	9,936	10,8	275,4
Т.н.3	99	2,178	4,752	5,841	7,227		27,72	1,188	8,217	14,85	272,45
Участок Центральный Южный Карьер											
Т.н.1	95	2,375	4,56	6,175	12,54		40,66	0,95	9,5	11,4	308,56
Т.н.2	116	1,972	4,06	6,032	9,86		39,904	0,58	11,02	12,76	261
Т.н.3	99	2,475	5,742	4,752	6,435		26,73	0,495	7,722	16,83	272,45
Участок Северный											
Т.н.1	114	1,596	3,99	5,928	8,664		31,464	3,42	10,374	10,944	228
Т.н.2	103	1,03	5,15	8,034	7,004		29,355	1,854	12,36	7,931	234,6
Т.н.3	108	3,996	4,428	9,72	8,1		23,76	3,24	13,176	7,776	273,24
Среднее		2,07	4,34	7,13	9,22	-	35,78	2,15	10,07	11,46	270,53
Мин.		1,03	2,691	4,752	6,435	-	23,76	0,495	7,722	7,776	228
Макс.		3,996	5,742	9,72	13,689	-	68,913	6,552	13,176	16,83	309

Таблица 4.4.2

Загрязнение зеленой массы растений участков Центрально Южный, Центральный Южный Карьер и Северный.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	Максимально-допустимый уровень (МДУ)	Валовая концентрация $\frac{c_{min} - c_{max}}{c_{cp.}}$	Коэффициент загрязнения $\frac{Kc_{min} - Kc_{max}}{Kc_{cp.}}$	Коэффициент опасности $\frac{Ko_{min} - Ko_{max}}{Ko_{cp.}}$
Свинец	3,49	5	<u>0,495-6,552</u> 2,15	<u>0,14-1,88</u> 0,62	<u>0,1-1,31</u> 0,43
Цинк	20,21	50	<u>6,435-13,689</u> 9,22	<u>0,32-0,68</u> 0,46	<u>0,13-0,27</u> 0,18
Кобальт	0,78	1	<u>1,03-3,996</u> 2,07	<u>1,32-5,1</u> 2,64	<u>1,03-1,0</u> 2,07

Медь	7,35	30	<u>4,752-9,72</u> 7,13	<u>0,65-1,32</u> 0,97	<u>0,16-0,32</u> 0,24
Никель	2,41	3	<u>2,691-5,742</u> 4,34	<u>1,11-2,38</u> 1,8	<u>0,9-1,91</u> 1,45
Хром	5,66	0,5	<u>7,722-13,176</u> 10,07	<u>1,36-2,33</u> 1,78	<u>15,44-26,35</u> 20,14
Ванадий	6,17	-	<u>7,776-16,83</u> 11,46	<u>1,26-2,73</u> 1,86	-
Марганец	199,74	-	<u>228-309</u> 270,53	<u>1,14-1,55</u> 1,35	-
Стронций	37,07	-	<u>23,76-68,913</u> 35,78	<u>0,64-1,86</u> 0,97	-
Мышьяк	0	0,5	-	-	-
Суммарный коэффициент				<u>4,19-8,22</u> 5,74	<u>17,09-29,82</u> 21,7

По результатам анализов зеленой массы растений, загрязнение относиться к допустимому уровню (максимальный суммарный коэффициент загрязнения составляет 8,22), по опасности загрязнения зеленая масса растений имеет опасный уровень загрязнения (как корм для сельскохозяйственных животных). Наибольший вклад в опасность загрязнения вносит хром.

4.4.2 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участке Даулетпай.

На участке Даулетпай было отобрано 3 пробы зеленой массы растений. Результаты обработки полученных данных представлены в таблице 4.4.3 и 4.4.4, протоколы исследований в приложениях.

Таблица 4.4.3

Содержание металлов в зеленой массе растений на участке Даулетпай.

Наименование объекта	Зольность, гр	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
МДУ		1	3	30	50	0,5	-	5	0,5	-	-
мг/кг											
Участок Даулетпай											
Т.н.1	110	0,55	2,97	7,7	17,27	-	44	3,3	3,85	6,05	275
Т.н.2	106	0,53	2,65	11,66	17,91	-	42,4	3,71	4,24	6,36	265
Т.н.3	108	0,756	1,944	11,88	20,52	-	48,6	4,32	6,48	6,48	270
Среднее		0,612	2,52	10,4	18,57	-	45	3,78	4,857	6,297	270
Мин.		0,53	1,944	7,7	17,27	-	42,4	3,3	3,85	6,05	265
Макс.		0,756	2,97	11,88	20,52	-	48,6	4,32	6,48	6,48	275

Таблица 4.4.4

Загрязнение зеленой массы растений участка Даулетпай.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	Максимально-допустимый уровень (МДУ)	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ c _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Kc_{min} - Kc_{max}$ Kc _{ср.}	Коэффициент опасности $Ko_{min} - Ko_{max}$ Ko _{ср.}
Свинец	3,49	5	<u>3,3-4,32</u> 3,78	<u>0,95-1,24</u> 1,08	<u>0,66-0,86</u> 0,76
Цинк	20,21	50	<u>17,27-20,52</u> 18,57	<u>0,85-1,02</u> 0,92	<u>0,35-0,41</u> 0,37
Кобальт	0,78	1	<u>0,53-0,756</u> 0,612	<u>0,68-0,97</u> 0,78	<u>0,53-0,76</u> 0,61
Медь	7,35	30	<u>7,7-11,88</u> 10,41	<u>1,05-1,62</u> 1,42	<u>0,26-0,4</u> 0,35
Никель	2,41	3	<u>1,94-2,97</u> 2,52	<u>1,11-2,38</u> 1,8	<u>0,65-0,99</u> 0,84
Хром	5,66	0,5	<u>3,85-6,48</u> 4,86	<u>0,81-1,23</u> 1,04	<u>7,7-12,96</u> 9,71
Ванадий	6,17	-	<u>6,05-6,48</u> 6,3	<u>0,98-1,05</u> 1,02	=
Марганец	199,74	-	<u>265-275</u> 270	<u>1,33-1,38</u> 1,35	=
Стронций	37,07	-	<u>42,4-48,6</u> 45	<u>1,14-1,31</u> 1,21	=
Мышьяк	0	0,5	=	=	-
Суммарный коэффициент				<u>1,84-2,73</u> 2,27	<u>7,7-12,96</u> 9,71

По результатам анализов зеленой массы растений, загрязнение относиться к допустимому уровню (максимальный суммарный коэффициент загрязнения составляет 2,73), по опасности загрязнения зеленая масса растений имеет опасный уровень загрязнения (как корм для сельскохозяйственных животных). Наибольший вклад в опасность загрязнения вносит хром, остальные металлы содержаться в концентрациях ниже МДУ.

4.4.3 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участках Северный Узунбулак, Центральный Узунбулак и Южный Узунбулак.

На участках Северный, Центральный и Южный Узунбулак было отобрано по 3 пробы зеленой массы растений (всего 9 проб). Результаты обработки полученных данных представлены в таблицах 4.4.5 и 4.4.6, протоколы исследований в приложениях.

Таблица 4.4.5

Содержание металлов в зеленой массе растений на участках Южный, Центральный и Северный Узунбулак.

Наименование объекта	Зольность, гр	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
МДУ		1	3	30	50	0,5	-	5	0,5	-	-
мг/кг											
T.н.1	124	0,372	1,488	6,82	24,8	-	43,4	2,108	2,108	5,58	124

Т.н.2	130	1,3	2,21	7,8	28,6	-	39	2,08	9,75	6,5	195
Т.н.3	133	0,266	2,926	6,65	22,61	-	39,9	2,66	2,66	7,315	199,5
Т.н.4	97	0,485	2,134	6,79	21,34	-	33,95	5,044	6,79	4,85	194
Т.н.5	108	0,756	2,7	5,94	22,68	-	32,4	4,32	7,02	5,94	216
Т.н.6	101	0,707	2,828	6,06	15,15	-	30,3	5,757	6,06	5,555	202
Т.н.7	104	0,832	2,912	6,24	22,88	-	31,2	4,16	6,24	7,28	156
Т.н.8	93	0,93	2,046	6,045	20,46	-	27,9	4,092	6,045	5,115	186
Т.н.9	103	1,133	1,854	5,15	23,69	-	36,05	4,944	4,635	5,15	206
Среднее		0,75	2,34	6,39	22,47	-	34,90	3,91	5,70	5,92	186,5
Мин.		0,266	1,488	5,15	15,15	-	27,9	2,08	2,108	4,85	124
Макс.		1,3	2,926	7,8	28,6	-	43,4	5,757	9,75	7,315	216

Таблица 4.4.6

Загрязнение зеленой массы растений участков Южный, Центральный и Северный Узунбулак.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	Максимально-допустимый уровень (МДУ)	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ c _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Kc_{min} - Kc_{max}$ Kc _{ср.}	Коэффициент опасности $Ko_{min} - Ko_{max}$ Ko _{ср.}
Свинец	3,49	5	<u>2,08-5,757</u> 3,91	<u>0,6-1,65</u> 1,12	<u>0,42-1,15</u> 0,78
Цинк	20,21	50	<u>15,15-28,6</u> 22,47	<u>0,75-1,41</u> 1,11	<u>0,3-0,57</u> 0,45
Кобальт	0,78	1	<u>0,266-1,3</u> 0,75	<u>0,34-1,66</u> 0,96	<u>0,27-1,3</u> 0,75
Медь	7,35	30	<u>5,15-7,8</u> 6,39	<u>0,7-1,06</u> 0,87	<u>0,17-0,26</u> 0,21
Никель	2,41	3	<u>1,488-2,926</u> 2,34	<u>0,62-1,21</u> 0,97	<u>0,5-0,98</u> 0,78
Хром	5,66	0,5	<u>2,108-9,75</u> 5,7	<u>0,37-1,72</u> 1,01	<u>4,22-19,8</u> 11,4
Ванадий	6,17	-	<u>4,85-7,315</u> 5,92	<u>0,79-1,19</u> 0,96	=
Марганец	199,74	-	<u>124-216</u> 186,5	<u>0,62-1,08</u> 0,93	=
Стронций	37,07	-	<u>27,9-43,4</u> 34,9	<u>0,75-1,17</u> 0,94	=
Мышьяк	0	0,5	=	=	-
Суммарный коэффициент				<u>1,4-2,97</u> 1,86	<u>4-22-19,8</u> 11,47

По результатам анализов зеленой массы растений, загрязнение относиться к допустимому уровню (максимальный суммарный коэффициент загрязнения составляет 2,97), по опасности загрязнения зеленая масса растений имеет опасный уровень загрязнения (как корм для сельскохозяйственных животных). Наибольший вклад в опасность загрязнения вносит хром (содержание до 19,8МДУ).

4.4.4 Характеристика загрязнения зеленой массы растений на участке Южный Костарак.

На участке Южный Костарак было отобрано 3 пробы зеленой массы растений. Результаты обработки полученных данных представлены в таблицах 4.4.7 и 4.4.8, протоколы исследований в приложениях.

Таблица 4.4.7

Содержание металлов в зеленой массе растений на участке Южный Костарак.

Наименование объекта	Зольность, гр	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Cr	V	MnO
МДУ		1	3	30	50	0,5	-	5	0,5	-	-
мг/кг											
Т.н.1	135	0,675	1,35	13,5	20,25	-	40,5	2,295	5,4	4,05	135
Т.н.2	124	0,496	1,86	8,68	17,98	-	37,2	1,86	5,58	4,34	124
Т.н.3	113	0,565	1,356	5,65	18,08	-	33,9	1,808	3,39	4,52	113
Среднее		0,579	1,522	9,277	18,77	-	37,2	1,988	4,79	4,303	124
Мин.		0,496	1,35	5,65	17,98	-	33,9	1,808	3,39	4,05	113
Макс.		0,675	1,86	13,5	20,25	-	40,5	2,295	5,58	4,52	135

Таблица 4.4.8

Загрязнение зеленой массы растений участка Южный Костарак.

Название хим. элемента	Фоновое содержание	Максимально-допустимый уровень (МДУ)	Валовая концентрация $c_{min} - c_{max}$ c _{ср.}	Коэффициент загрязнения $Kc_{min} - Kc_{max}$ Kc _{ср.}	Коэффициент опасности $Ko_{min} - Ko_{max}$ Ko _{ср.}
Свинец	3,49	5	<u>1,81-2,3</u> 1,99	<u>0,52-0,66</u> 0,57	<u>0,36-0,46</u> 0,4
Цинк	20,21	50	<u>19,98-20,25</u> 18,77	<u>0,89-1,0</u> 0,93	<u>0,36-0,41</u> 0,38
Кобальт	0,78	1	<u>05-0,68</u> 0,58	<u>0,63-0,86</u> 0,74	<u>0,5-0,68</u> 0,58
Медь	7,35	30	<u>5,65-13,5</u> 9,28	<u>0,77-1,84</u> 1,26	<u>0,19-0,45</u> 0,31
Никель	2,41	3	<u>1,35-1,86</u> 1,52	<u>0,56-0,77</u> 0,63	<u>0,45-0,62</u> 0,51
Хром	5,66	0,5	<u>3,39-5,58</u> 4,79	<u>0,6-0,99</u> 0,85	<u>6,78-11,16</u> 9,58
Ванадий	6,17	-	<u>4,05-4,52</u> 4,3	<u>0,66-0,73</u> 0,7	=
Марганец	199,74	-	<u>113-135</u> 124	<u>0,57-0,68</u> 0,62	=
Стронций	37,07	-	<u>33,9-40,5</u> 37,2	<u>0,91-1,09</u> 1,0	=
Мышьяк	0	0,5	-	-	-
Суммарный коэффициент				<u>1,0-1,93</u> 1,37	<u>6,78-11,16</u> 9,58

По результатам анализов зеленой массы растений, загрязнение относиться к допустимому уровню (максимальный суммарный коэффициент загрязнения составляет 1,93), по опасности загрязнения зеленая масса растений имеет опасный уровень загрязнения (как корм для сельскохозяйственных животных). Наибольший вклад в опасность загрязнения вносит хром.

4.5 Водные ресурсы.

На территории месторождения марганцевых руд Есымжал было отобрано 6 проб воды. Из них 2 пробы поверхностных вод (озеро и река), 3 пробы карьерных вод, 1 проба питьевой воды из столовой вахтового поселка. Анализ проб воды проводился на сокращенный химический анализ, АПАВ и нефтепродукты.

4.5.1 Поверхностные воды.

Отбор проб поверхностных вод производился из реки Узунбулак и озера на территории влияния предприятия (без названия). Отбор проб проводился в августе, в летнюю межень.

Результаты анализа проб воды представлены в таблице 4.5.1, коэффициент комплексности загрязненности воды в таблице 4.5.2.

Таблица 4.5.1
Характеристика проб воды.

№пп	Параметр	Точки наблюдения	
		Река Узунбулак	озеро
1	рН	Значение	8,36
		Пределы нормы	6,5-8,5
2	Жесткость общая	Концентрация	5,7
		ПДК	7,0
		Доля ПДК	0,8
3	Минерализация, мг/дм ³	Концентрация	378
		ПДК	1000
		Доля ПДК	0,378
4	Хлориды, Cl ⁻ мг/дм ³	Концентрация	30,2
		ПДК	350
		Доля ПДК	0,08
5	Сульфаты, SO ₄ ²⁻ мг/дм ³	Концентрация	80,6
		ПДК	500
		Доля ПДК	0,16
6	Нитраты, NO ₃ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	1,08
		ПДК	45
		Доля ПДК	0,024
7	Нитриты, NO ₂ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	0,004
		ПДК	3,3
		Доля ПДК	0,001
8	Азот аммонийный мг/дм ³	Концентрация	0,32
		ПДК	2,0
		Доля ПДК	0,16
9	Кальций, Ca ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	73,0
		ПДК	180
		Доля ПДК	0,4
10	Магний, Mg ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	24,6
		ПДК	50
		Доля ПДК	0,49
11	Натрий+калий, мг/дм ³	Концентрация	33,0
		ПДК	250

		Доля ПДК		
12	Железо, Fe мг/дм ³	Концентрация	0,046	0,022
		ПДК	0,3	
		Доля ПДК	0,15	0,073
13	Нефтепродукты мг/дм ³	Концентрация	0,034	0,025
		ПДК	0,1	
		Доля ПДК	0,34	0,25
14	АПАВ мг/дм ³	Концентрация	0,012	0,017
		ПДК	0,5	
		Доля ПДК	0,024	0,034

Таблица 4.5.2

Расчет коэффициента комплексности загрязненности воды.

№ пробы	Общее число нормируемых элементов N	Число элементов, значение которых превышает ПДК, N'	Коэффициент комплексности загрязненности %	Характеристика воды
Озеро	14	0	0	Условно чистая
река Узынбулак	14	0	0	Условно чистая

Вода в поверхностных водоисточниках (озере и реке Узунбулак) относится к условно чистой. Превышение ПДК не по одному из нормируемых компонентов не выявлено.

4.5.2 Подземные воды.

Отбор проб подземных вод проводился из карьеров (до очистки в зумпфах).

Участок Центрально Южный – вода без цвета и запаха, без осадка, слабо-щелочная (рН 7,89), очень жесткая (общая жесткость 21,5мг-экв/дм³), малой минерализации (сумма минеральных веществ 4,3г/дм³).

Участок Даулетпай – вода без цвета и запаха, без осадка, слабо-щелочная (рН 7,93), очень жесткая (22,5мг-экв/дм³), высокой минерализации (9,54мг/дм³).

Участок Южный Костарак – вода без цвета и запаха, без осадка, слабо-щелочная (рН 7,83), очень жесткая (общая жесткость 26,5мг-экв/дм³), малой минерализации (сумма минеральных веществ 5,16г/дм³).

Характеристика проб воды представлена в таблице 4.5.3, коэффициент комплексности загрязненности воды в таблице 4.5.4.

Таблица 4.5.3

Характеристика проб воды.

Нопп	Параметр	Точки наблюдения		
		Южный Костарак	Даулетпай	Центральный Южный карьер
1	рН	Значение	7,83	7,93
		Пределы нормы		6,5-8,5
2	Жесткость общая	Концентрация	26,5	22,5
		ПДК		21,5
			7,0	

	ммоль/дм ³	Доля ПДК	3,8	3,2	3,07
3	Минерализация, мг/дм ³	Концентрация	5160	9540	4330
		ПДК		1000	
		Доля ПДК	5,16	9,54	4,33
4	Хлориды, Cl ⁻ мг/дм ³	Концентрация	1340	4570	924
		ПДК		350	
		Доля ПДК	3,8	13,0	2,64
5	Сульфаты, SO ₄ ²⁻ мг/дм ³	Концентрация	1960	1540	1150
		ПДК		500	
		Доля ПДК	3,92	3,08	2,3
6	Нитраты, NO ₃ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	7,99	5,22	424
		ПДК		45	
		Доля ПДК	0,18	0,116	9,42
7	Нитриты, NO ₂ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	0,044	0,088	6,92
		ПДК		3,3	
		Доля ПДК	0,013	0,027	2,1
8	Азот аммонийный мг/дм ³	Концентрация	2,36	1,02	1,92
		ПДК		2,0	
		Доля ПДК	1,18	0,51	0,96
9	Кальций, Ca ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	230	450	240
		ПДК		180	
		Доля ПДК	1,28	2,5	1,33
10	Магний, Mg ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	180	440	114
		ПДК		50	
		Доля ПДК	3,6	8,8	2,28
11	Натрий + калий мг/дм ³	Концентрация	1340	2500	1440
		ПДК		250	
		Доля ПДК	5,36	10	5,76
12	Железо общее мг/дм ³	Концентрация	0,09	0,014	0,044
		ПДК		0,3	
		Доля ПДК	0,3	0,047	0,147
13	Нефтепродукты мг/дм ³	Концентрация	0,023	0,023	0,036
		ПДК		0,1	
		Доля ПДК	0,23	0,23	0,36
14	АПАВ мг/дм ³	Концентрация	0,061	0,166	0,11
		ПДК		0,5	
		Доля ПДК	0,122	0,332	0,22

Таблица 4.5.6
Расчет коэффициента комплексности загрязненности воды.

№ пробы	Общее число нормируемых элементов N	Число элементов, значение которых превышает ПДК, N'	Коэффициент комплексности загрязненности %	Характеристика воды
Южный Костарак	14	8	57	Не пригодна для хозяйствственно-бытовых нужд

Даулетпай	14	7	50	Не пригодна для хозяйственно-бытовых нужд
Центральный Южный Карьер	14	9	64,3	Не пригодна для хозяйственно-бытовых нужд

Карьерные воды на месторождении марганцевых руд Есымжал имеют высокую жесткость и минерализацию. Во всех пробах количество солей превышает культурно-бытовые нормы. Вода не пригодная для использования в хозяйственно-бытовых целях.

4.5.3 Вода хозяйствственно-бытового и питьевого назначения.

На участке была отобрана 1 проба воды хозяйствственно-бытового и питьевого назначения, непосредственно из столовой вахтового поселка.

Вода из столовой – вода слабо-щелочная, почти нейтральная (рН - 7,8), без цвета и запаха, без осадка, очень жесткая (5,85мг/дм³), пресная (0,63г/дм³).

Характеристика проб воды представлена в таблице 4.5.7, коэффициент комплексности загрязненности воды в таблице 4.5.8.

Таблица 4.5.7
Характеристика проб воды.

№пп	Параметр	Точка наблюдения	
		Питьевая вода	
1	рН	Значение	7,8
		Пределы нормы	6,5-8,5
2	Общая жесткость,	Концентрация	5,85
		ПДК	7,0
		Доля ПДК	0,836
3	Минерализация, мг/дм ³	Концентрация	630
		ПДК	1000
		Доля ПДК	0,63
4	Хлориды, Cl ⁻ мг/дм ³	Концентрация	43,7
		ПДК	350
		Доля ПДК	0,125
5	Сульфаты, SO ₄ ²⁻ мг/дм ³	Концентрация	192
		ПДК	500
		Доля ПДК	0,384
6	Нитраты, NO ₃ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	18,8
		ПДК	45
		Доля ПДК	0,418
7	Нитриты, NO ₂ ⁻ мг/дм ³	Концентрация	0,008
		ПДК	3,3
		Доля ПДК	0,002
8	Азот	Концентрация	0,45

	аммонийный мг/дм ³	ПДК	2,0
		Доля ПДК	0,225
9	Кальций, Ca ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	72,0
		ПДК	180
		Доля ПДК	0,4
10	Магний, Mg ²⁺ мг/дм ³	Концентрация	27,0
		ПДК	50
		Доля ПДК	
11	Натрий + калий мг/дм ³	Концентрация	132
		ПДК	250
		Доля ПДК	
12	Железо общее, мг/дм ³	Концентрация	0,019
		ПДК	0,3
		Доля ПДК	
13	нефтепродукты мг/дм ³	Концентрация	0,018
		ПДК	0,1
		Доля ПДК	
14	АПАВ мг/дм ³	Концентрация	0,012
		ПДК	0,5
		Доля ПДК	

Таблица 4.5.8

Расчет коэффициента комплексности загрязненности воды.

№ пробы	Общее число нормируемых элементов N	Число элементов, значение которых превышает ПДК, N'	Коэффициент комплексности загрязненности %	Характеристика воды
Питьевая вода из столовой	14	0	0	Чистая

По определяемым параметрам вода, используемая в столовой в качестве питьевой, отвечает требованиям СП №209 для питьевой воды.

5. Эколого-радиометрическая оценка состояния участка.

Испытания ядерного оружия привели к необратимым процессам в окружающей среде, связанным с нарушением природного равновесия растительного и животного мира.

В результате проведения ядерных испытаний в атмосферу было выброшено огромное количество радиоактивных веществ, которые частично осели на территории испытательного полигона. Другая часть распространилась далеко за пределы мест испытаний вследствие ветрового переноса. В дальнейшем процесс выпадения радиоактивных веществ из атмосферы привел к глобальному загрязнению земной поверхности.

Именно атмосферные ядерные испытания 50-х и начала 60-х годов, проводимые на Семипалатинском испытательном полигоне, обусловили его радионуклидное загрязнение.

Учитывая, что территория месторождения марганцевых руд Есымжал расположена на территории, относящейся к СИП, на месторождении проводиться постоянный радиологический контроль.

Настоящее радиологическое обследование проведено в соответствие с действующими в РК методиками и в строгом соответствии с инструкциями по эксплуатации используемых средств измерений, заключающиеся в определении радиационных параметров и отборе проб окружающей среды, которые проводились по маршрутам. Отбор проб для лабораторных исследований осуществлялся в контрольных точках. В пробу отбирали мелкозем, без крупных включений обломков пород, корней растений и других примесей, и упаковывали в полиэтиленовую тару.

Лабораторные исследования проводились в соответствии с аттестованными методическими указаниями. Для проведения лабораторных исследований использовались приборы и измерительные устройства, которые прошли государственную поверку. Лабораторные исследования заключались в измерении концентрации естественных и техногенных радионуклидов, в пробах окружающей среды. Подготовка проб к лабораторным измерениям и сами измерения проводились в строгом соответствии с сертифицированными методиками.

Полевые работы при обследовании включали:

- разбивку точек обследования на исследуемых территориях с помощью навигационного прибора фирмы GARMIN, который позволяет определять местоположение точек в географической системе координат WGS 84, в прямоугольной системе координат 42 града;
- проведение пешеходной гамма-съемки на территории участков по фиксированным точкам наблюдения, при движении между точками наблюдения осуществлялся контроль мощности дозы в режиме "Поиск";
- отбор проб почвы в точках, равномерно распределенных по участку обследования;
- измерение плотности потока радона и торона с поверхности почвы;
- отбор проб воздушных аэрозолей на каждом из участков;
- отбор проб воды из имеющихся источников;

Эколого-радиологическая оценка состояния территории в данном отчете представлена по участкам Южный Костарақ, Даулетпай и Северный, Центральный и Южный Узунбулак, Центрально Южный и Северный.

5.1 Измерение мощности амбиентной эквивалентной дозы (МЭД).

Измерение мощности амбиентной эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения проводилось дозиметрами ДКС-АТ121. Диапазон измерений прибора находится в пределах от 0,01 до 999мкЗв/ч, основная погрешность измерений составляет $\pm 25\%$. Время измерения мощности дозы ДКС АТ 1123 при коэффициенте вариации $\pm 20\%$ не превышает 60 секунд для 50нЗв/ч, 30 секунд для 100нЗв/ч, 2 секунды для 2мкЗв/ч и более. 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.

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.

Измерения проводились в соответствии с методикой выполнения измерений. 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 амбиентной эквивалентной дозы) на территории участков обусловлен, в основном, присутствием в горных породах радиоактивных изотопов U, Ra, ThA и калия -40. Гамма-излучение над горными породами и почвами за счет их изотопов (и продуктов их распада) колеблется обычно от 0,07 до 0,20мкЗв/ч, составляя в среднем 0,08-0,15мкЗв/ч для данного типа пород. Можно сделать вывод, что превышений над фоновыми показателями не выявлено. По результатам исследований построены карты-схемы распределения мощности дозы. Эффективная доза внешнего излучения, обусловленная всеми природными радионуклидами, для сотрудников, находящихся на территории участка (160 суток) не превышает 0,4мЗв/год.

- На участке Даулетпай было проведено 80 замеров. Среднее значение гамма-фона на участке Даулетпай равно 0,2mkSV/h. Минимальное значение равно 0,1mkSV/h. Максимальное – 0,14mkSV/h. Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения на участке Даулетпай представлена на рисунке 5.1.1.
- На участке Южный Костарак было проведено 80 замеров. Среднее значение гамма-фона на участке Южный Костарак равно 0,13mkSV/h. Минимальное значение равно 0,1mkSV/h. Максимальное – 0,15mkSV/h. Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения на участке Южный Костарак представлена на рисунке 5.1.2.
- На участках Северный, Центральный и Южный Узумбулак было проведено 240 замера. Среднее значение гамма-фона на этих участках равно 0,11mkSV/h. Минимальное значение равно 0,11mkSV/h. Максимальное – 0,12mkSV/h. Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения на участках Северный, Центральный и Южный Узумбулак представлена на рисунке 5.1.3.
- На участках Северный и Центральный Южный было проведено 240 замеров, включая замеры на карьере. Среднее значение гамма-фона на этих участках равно 0,12 mkSV/h. Минимальное значение равно 0,09 mkSV/h. Максимальное – 0,14 mkSV/h. Карта мощности амбиентной эквивалентной

дозы гамма-излучения на участках Северный и Центральный Южный представлена на рисунке 5.1.4.

5.1.1 Измерение плотности поверхностного загрязнения.

Оценка плотности потока альфа и бета излучения от поверхности почвы выполнялась в лабораторных условиях с целью устранения влияния внешних факторов.

Пробы грунта, отобранные на пробных площадках с верхнего сантиметрового слоя, высушиваются до воздушно-сухого состояния, из них удаляются камни, корни растений, после чего проба тщательно перемешивается до однородного состояния. Далее готовится навеска (аликвота) грунта, которая насыпается до определенной метки в маркированный стакан слоем 0,5 см. для контроля загрязненности альфа и бета излучателями.



Рисунок 5.1.5 Прибор МКС-АТ 1117м

Контроль загрязненности территории β -излучателями осуществлялся прибором МКС-АТ 1117м, составной частью которого является блок детектирования БДПБ-01, диапазон измерения которого составляет $(1-5E+05)$ част./($\text{мин}^*\text{см}^2$), погрешность $\pm 20\%$.

Так как поверхностное бета загрязнение обусловлено гамма- и бета- частицами, то измерения проводились дважды: со стальным экраном и без него. Результаты измерений определялись в соответствии с формулой:

$$(B + G) - (G) = B \quad \text{где}$$

$B+G$ - суммарное загрязнение гамма и бета излучателями;

G – показание прибора с надетым на детектор стальным экраном;

B – плотность поверхностного загрязнения бета-излучателями.

Вначале определяется суммарное загрязнение. При этом детектор без экрана располагается на расстоянии 1-2 мм от поверхности пробы и производится снятие показаний. Затем измеряется значение гамма-излучения. При этом на детектор надевается стальной экран толщиной 3 мм, который исключает попадание бета-частиц на детектор. Разница между показаниями без экрана и с экраном – это плотность поверхностного загрязнения бета-частицами. Плотность потока α -частиц определялась прибором МКС-АТ 1117м, составной частью которого является блок детектирования БДПА-01. Диапазон измерений – $(0,1-10E+05)$ част./($\text{мин}^*\text{см}^2$), погрешность $\pm 20\%$. Детектор располагается на расстоянии 1-1,5 мм от поверхности пробы и производится снятие показаний и снимается не менее 5-х показаний. Среднее значение является величиной плотности поверхностного загрязнения альфа излучателями.

Результаты исследований представлены в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1.

Альфа- и бета-загрязнение на исследуемой территории.

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин $^*\text{см}^2$	Бета- загрязнение имп/мин $^*\text{см}^2$
Участок Даулеттай				
1	1	0,108	0,45	3,22
2	2	0,111	0,61	3,41

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
3	3	0,122	0,55	3,88
4	4	0,134	0,69	3,99
5	5	0,112	0,51	3,16
6	6	0,110	0,44	4,13
7	7	0,110	0,39	3,55
8	8	0,112	0,45	3,78
9	9	0,118	0,72	3,98
10	10	0,101	0,65	3,99
11	11	0,117	0,48	3,15
12	12	0,123	0,74	3,91
13	13	0,134	0,58	4,05
14	14	0,110	0,61	3,44
15	15	0,112	0,52	4,21
16	16	0,110	0,64	2,98
17	17	0,110	0,71	3,23
18	18	0,110	0,62	3,36
19	19	0,110	0,48	3,85
20	20	0,110	0,63	3,99
21	21	0,110	0,44	3,15
22	22	0,110	0,48	3,54
23	23	0,110	0,56	2,22
24	24	0,108	0,42	3,87
25	25	0,122	0,61	4,33
26	26	0,120	0,59	3,58
27	27	0,118	0,55	3,35
28	28	0,108	0,62	4,21
29	29	0,110	0,73	3,46
30	30	0,110	0,58	3,98
31	31	0,110	0,47	3,54
32	32	0,112	0,51	3,25
33	33	0,112	0,55	2,53
34	34	0,115	0,69	4,12
35	35	0,111	0,58	3,88
36	36	0,115	0,54	3,36
37	37	0,115	0,72	4,22
38	38	0,115	0,64	3,84
39	39	0,108	0,68	3,92
40	40	0,106	0,54	2,98
41	41	0,108	0,59	3,23
42	42	0,115	0,66	3,44
43	43	0,138	0,72	2,52
44	44	0,108	0,68	3,74
45	45	0,115	0,64	4,88
46	46	0,110	0,75	3,25
47	47	0,112	0,57	3,41
48	48	0,114	0,69	3,63
49	49	0,116	0,64	3,65
50	50	0,118	0,62	4,21
51	51	0,124	0,58	4,38
52	52	0,122	0,63	2,98
53	53	0,134	0,54	2,22
54	54	0,140	0,71	3,98
55	55	0,140	0,68	4,42
56	56	0,123	0,55	3,51
57	57	0,133	0,48	3,87
58	58	0,130	0,51	3,69
59	59	0,138	0,75	2,85
60	60	0,120	0,67	3,99
61	61	0,110	0,77	3,41
62	62	0,110	0,58	3,87
63	63	0,140	0,72	4,03
64	64	0,102	0,75	2,86
65	65	0,108	0,65	4,05
66	66	0,120	0,78	3,99
67	67	0,110	0,66	3,28
68	68	0,110	0,77	4,13
69	69	0,110	0,86	3,69
70	70	0,110	0,48	2,87
71	71	0,108	0,75	4,35
72	72	0,108	0,69	3,89

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
73	73	0,110	0,55	3,05
74	74	0,112	0,58	2,99
75	75	0,112	0,74	4,28
76	76	0,114	0,61	3,57
77	77	0,114	0,78	3,69
78	78	0,116	0,79	3,23
79	79	0,116	0,65	3,47
80	80	0,118	0,75	4,25
Уч. Южный Костарак				
1	1	0,15	0,59	3,28
2	2	0,11	0,43	2,89
3	3	0,12	0,41	3,56
4	4	0,12	0,55	4,22
5	5	0,12	0,62	3,83
6	6	0,13	0,47	4,02
7	7	0,13	0,33	3,85
8	8	0,14	0,48	4,03
9	9	0,14	0,62	3,03
10	10	0,13	0,53	4,28
11	11	0,1	0,38	3,77
12	12	0,12	0,42	4,62
13	13	0,1	0,32	3,72
14	14	0,11	0,44	3,58
15	15	0,11	0,28	4,01
16	16	0,11	0,61	3,82
17	17	0,11	0,47	3,22
18	18	0,13	0,38	2,96
19	19	0,13	0,57	3,57
20	20	0,14	0,42	3,99
21	21	0,14	0,58	3,22
22	22	0,13	0,37	3,15
23	23	0,13	0,52	4,29
24	24	0,14	0,49	3,52
25	25	0,15	0,32	2,87
26	26	0,1	0,42	3,89
27	27	0,11	0,38	4,22
28	28	0,11	0,47	3,59
29	29	0,12	0,59	2,82
30	30	0,13	0,32	3,29
31	31	0,15	0,29	4,12
32	32	0,12	0,48	3,89
33	33	0,13	0,43	2,87
34	34	0,12	0,55	3,99
35	35	0,14	0,39	4,23
36	36	0,12	0,28	3,21
37	37	0,12	0,44	3,55
38	38	0,11	0,51	4,22
39	39	0,11	0,56	3,05
40	40	0,13	0,61	2,77
41	41	0,14	0,52	3,99
42	42	0,14	0,47	3,48
43	43	0,13	0,59	3,22
44	44	0,14	0,38	2,83
45	45	0,11	0,32	3,33
46	46	0,12	0,48	3,71
47	47	0,12	0,52	3,11
48	48	0,12	0,55	2,96
49	49	0,12	0,33	3,31
50	50	0,14	0,48	3,84
51	51	0,14	0,37	3,20
52	52	0,15	0,55	3,77
53	53	0,15	0,43	2,82
54	54	0,14	0,32	4,04
55	55	0,13	0,51	3,65
56	56	0,12	0,44	3,44
57	57	0,12	0,28	2,91
58	58	0,14	0,42	3,09
59	59	0,15	0,53	3,88
60	60	0,1	0,41	3,99
61	61	0,12	0,52	4,20

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
62	62	0.12	0.62	3,22
63	63	0.11	0.28	3,18
64	64	0.15	0.42	3,99
65	65	0.13	0.33	2,88
66	66	0.11	0.40	3,55
67	67	0.1	0.29	3,51
68	68	0.11	0.57	2,99
69	69	0.11	0.43	4,05
70	70	0.13	0.39	3,93
71	71	0.12	0.49	4,48
72	72	0.14	0.31	3,66
73	73	0.14	0.44	3,58
74	74	0.13	0.49	4,02
75	75	0.14	0.34	2,98
76	76	0.12	0.39	3,91
77	77	0.14	0.42	3,01
78	78	0.11	0.28	2,92
79	79	0.12	0.61	3,09
80	80	0.11	0.44	2,89
Уч. Северный, Центральный и Южный Узунбулак				
1	1	0,122	0,41	4,01
2	2	0,124	0,45	3,78
3	3	0,122	0,52	4,22
4	4	0,12	0,55	3,45
5	5	0,118	0,44	2,78
6	6	0,118	0,38	3,20
7	7	0,118	0,57	2,85
8	8	0,118	0,62	3,45
9	9	0,118	0,68	4,50
10	10	0,118	0,51	3,18
11	11	0,116	0,42	2,56
12	12	0,116	0,63	3,12
13	13	0,11	0,58	2,89
14	14	0,11	0,69	3,21
15	15	0,112	0,42	2,85
16	16	0,112	0,63	3,54
17	17	0,112	0,38	3,68
18	18	0,112	0,51	2,77
19	19	0,112	0,46	3,22
20	20	0,11	0,51	3,02
21	21	0,11	0,44	2,25
22	22	0,112	0,51	4,20
23	23	0,112	0,67	2,89
24	24	0,11	0,42	2,78
25	25	0,11	0,63	3,32
26	26	0,108	0,48	3,34
27	27	0,106	0,71	2,88
28	28	0,108	0,50	3,65
29	29	0,11	0,39	2,22
30	30	0,112	0,61	2,92
31	31	0,112	0,59	4,05
32	32	0,114	0,51	2,97
33	33	0,114	0,64	2,99
34	34	0,114	0,35	3,54
35	35	0,116	0,37	3,35
36	36	0,116	0,44	2,87
37	37	0,118	0,45	2,58
38	38	0,118	0,51	3,05
39	39	0,118	0,55	4,25
40	40	0,12	0,38	3,15
41	41	0,12	0,62	2,21
42	42	0,122	0,38	3,89
43	43	0,122	0,42	2,83
44	44	0,12	0,55	4,34
45	45	0,12	0,48	3,10
46	46	0,118	0,58	3,98
47	47	0,118	0,47	3,59
48	48	0,118	0,61	3,63
49	49	0,118	0,48	2,89
50	50	0,116	0,49	3,15

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
51	51	0,116	0,59	2,25
52	52	0,116	0,38	3,27
53	53	0,11	0,64	2,85
54	54	0,11	0,44	2,02
55	55	0,112	0,37	4,05
56	56	0,112	0,51	2,88
57	57	0,112	0,48	3,26
58	58	0,112	0,55	2,92
59	59	0,11	0,38	2,17
60	60	0,11	0,61	3,09
61	61	0,11	0,57	3,82
62	62	0,112	0,59	3,26
63	63	0,112	0,39	3,21
64	64	0,11	0,38	3,20
65	65	0,11	0,50	3,44
66	66	0,108	0,63	4,02
67	67	0,108	0,44	3,05
68	68	0,11	0,59	2,98
69	69	0,112	0,45	2,21
70	70	0,112	0,62	3,25
71	71	0,112	0,47	2,88
72	72	0,114	0,51	3,07
73	73	0,114	0,48	3,49
74	74	0,114	0,56	2,19
75	75	0,114	0,41	3,10
76	76	0,116	0,38	2,98
77	77	0,116	0,43	3,28
78	78	0,118	0,49	4,08
79	79	0,118	0,45	3,25
80	80	0,12	0,61	2,90
81	81	0,12	0,42	2,89
82	82	0,122	0,58	3,47
83	83	0,122	0,39	3,02
84	84	0,12	0,51	4,05
85	85	0,118	0,43	3,20
86	86	0,118	0,52	3,75
87	87	0,116	0,48	2,98
88	88	0,116	0,46	2,55
89	89	0,116	0,58	3,03
90	90	0,118	0,71	2,89
91	91	0,116	0,43	2,23
92	92	0,116	0,44	3,85
93	93	0,108	0,59	2,97
94	94	0,11	0,53	3,14
95	95	0,11	0,41	3,33
96	96	0,108	0,55	2,26
97	97	0,11	0,53	2,85
98	98	0,11	0,62	2,63
99	99	0,112	0,53	3,05
100	100	0,112	0,48	3,15
101	101	0,112	0,41	3,03
102	102	0,11	0,59	2,99
103	103	0,11	0,63	3,32
104	104	0,11	0,58	3,09
105	105	0,108	0,48	2,22
106	106	0,11	0,33	3,18
107	107	0,112	0,47	2,98
108	108	0,112	0,58	2,02
109	109	0,112	0,50	3,55
110	110	0,11	0,54	2,88
111	111	0,112	0,53	3,85
112	112	0,112	0,57	2,50
113	113	0,112	0,42	3,65
114	114	0,112	0,49	2,22
115	115	0,114	0,62	3,01
116	116	0,114	0,55	2,95
117	117	0,116	0,38	3,82
118	118	0,118	0,46	3,05
119	119	0,12	0,61	2,92
120	120	0,122	0,55	2,55

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
121	121	0,122	0,58	3,33
122	122	0,12	0,69	3,57
123	123	0,118	0,65	2,48
124	124	0,118	0,51	2,20
125	125	0,118	0,40	3,24
126	126	0,118	0,62	4,05
127	127	0,116	0,49	3,48
128	128	0,116	0,62	2,08
129	129	0,118	0,52	3,12
130	130	0,118	0,55	3,88
131	131	0,116	0,58	4,12
132	132	0,116	0,59	3,90
133	133	0,116	0,38	3,47
134	134	0,118	0,42	2,23
135	135	0,118	0,48	2,98
136	136	0,116	0,63	3,15
137	137	0,118	0,50	3,58
138	138	0,118	0,55	2,96
139	139	0,118	0,52	3,35
140	140	0,11	0,39	3,01
141	141	0,11	0,44	3,54
142	142	0,108	0,57	2,89
143	143	0,108	0,33	2,20
144	144	0,11	0,37	2,79
145	145	0,11	0,48	2,02
146	146	0,112	0,51	3,12
147	147	0,11	0,32	2,18
148	148	0,108	0,61	2,55
149	149	0,11	0,55	3,88
150	150	0,11	0,42	3,08
151	151	0,11	0,53	3,22
152	152	0,112	0,55	2,98
153	153	0,11	0,57	2,42
154	154	0,11	0,44	3,96
155	155	0,108	0,45	3,67
156	156	0,11	0,63	3,25
157	157	0,112	0,35	2,85
158	158	0,112	0,48	2,74
159	159	0,114	0,52	3,99
160	160	0,114	0,65	2,26
161	161	0,112	0,37	3,55
162	162	0,112	0,58	2,23
163	163	0,11	0,41	2,88
164	164	0,11	0,58	3,33
165	165	0,112	0,33	3,06
166	166	0,114	0,49	3,88
167	167	0,114	0,64	3,14
168	168	0,114	0,55	2,32
169	169	0,114	0,42	2,88
170	170	0,116	0,59	3,58
171	171	0,118	0,32	3,55
172	172	0,118	0,51	3,07
173	173	0,12	0,44	3,85
174	174	0,118	0,60	2,45
175	175	0,118	0,57	3,75
176	176	0,116	0,34	2,50
177	177	0,118	0,62	2,35
178	178	0,118	0,58	2,91
179	179	0,116	0,75	3,34
180	180	0,118	0,46	2,65
181	181	0,118	0,48	3,88
182	182	0,116	0,52	2,24
183	183	0,116	0,70	2,53
184	184	0,118	0,61	3,62
185	185	0,118	0,50	3,45
186	186	0,118	0,54	2,96
187	187	0,118	0,49	2,75
188	188	0,118	0,58	3,47
189	189	0,118	0,60	2,85
190	190	0,114	0,48	2,38

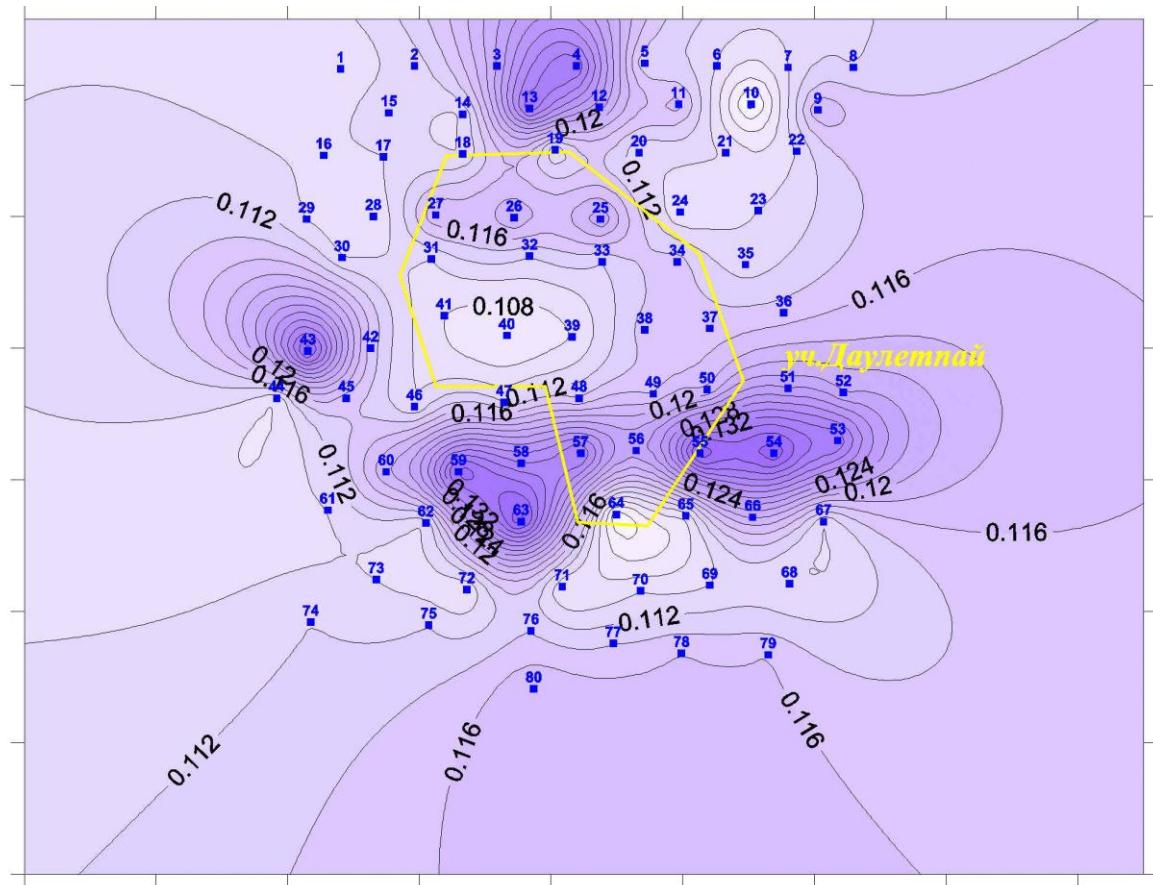
№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
191	191	0,112	0,39	2,74
192	192	0,112	0,54	3,71
193	193	0,112	0,58	3,59
194	194	0,114	0,55	2,19
195	195	0,114	0,59	2,63
196	196	0,112	0,65	2,89
197	197	0,112	0,55	3,33
198	198	0,11	0,61	3,22
199	199	0,11	0,45	2,84
200	200	0,112	0,47	3,16
201	201	0,112	0,52	3,52
202	202	0,112	0,56	2,69
203	203	0,112	0,53	2,36
204	204	0,112	0,47	4,10
205	205	0,114	0,32	3,55
206	206	0,116	0,55	3,07
207	207	0,114	0,48	2,13
208	208	0,114	0,51	2,39
209	209	0,112	0,68	2,28
210	210	0,114	0,45	3,82
211	211	0,112	0,44	3,65
212	212	0,11	0,51	2,76
213	213	0,11	0,42	3,55
214	214	0,112	0,48	2,25
215	215	0,112	0,71	3,92
216	216	0,114	0,60	3,48
217	217	0,114	0,53	3,42
218	218	0,114	0,59	3,37
219	219	0,116	0,52	2,72
220	220	0,118	0,54	3,25
221	221	0,12	0,58	2,51
222	222	0,122	0,51	2,78
223	223	0,12	0,49	2,56
224	224	0,118	0,55	2,49
225	225	0,118	0,59	2,54
226	226	0,116	0,46	3,95
227	227	0,118	0,47	3,37
228	228	0,118	0,65	3,48
229	229	0,116	0,62	2,53
230	230	0,116	0,50	2,64
231	231	0,118	0,58	2,52
232	232	0,116	0,60	2,78
233	233	0,116	0,52	2,67
234	234	0,116	0,48	2,79
235	235	0,118	0,41	3,62
236	236	0,118	0,62	2,93
237	237	0,118	0,58	3,55
238	238	0,118	0,57	3,35
239	239	0,118	0,51	3,72
240	240	0,12	0,55	3,07
Участок Центральный Южный				
1	1	0,120	0,45	3,83
2	2	0,127	0,67	2,80
3	3	0,116	0,54	2,67
4	4	0,126	0,47	2,88
5	5	0,097	0,51	3,94
6	6	0,136	0,53	3,32
7	7	0,099	0,62	2,83
8	8	0,116	0,73	2,55
9	9	0,096	0,46	4,10
10	10	0,118	0,58	3,13
11	11	0,140	0,51	3,17
12	12	0,092	0,63	3,02
13	13	0,095	0,57	3,41
14	14	0,118	0,61	3,52
15	15	0,099	0,64	2,67
16	16	0,125	0,59	2,99
17	17	0,134	0,52	2,87
18	18	0,120	0,54	3,60
19	19	0,095	0,45	2,59

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
20	20	0,092	0,47	4,08
21	21	0,100	0,53	3,71
22	22	0,132	0,81	3,52
23	23	0,116	0,65	3,66
24	24	0,125	0,71	2,78
25	25	0,136	0,74	3,03
26	26	0,133	0,53	3,70
27	27	0,121	0,46	2,87
28	28	0,128	0,59	2,56
29	29	0,131	0,47	3,90
30	30	0,140	0,65	3,25
31	31	0,139	0,59	2,50
32	32	0,136	0,48	3,03
33	33	0,122	0,56	2,86
34	34	0,107	0,41	2,53
35	35	0,099	0,43	3,21
36	36	0,097	0,59	3,58
37	37	0,102	0,72	3,04
38	38	0,109	0,78	2,51
39	39	0,111	0,43	2,76
40	40	0,136	0,62	3,21
41	41	0,124	0,57	2,69
42	42	0,117	0,54	2,54
43	43	0,128	0,51	2,76
44	44	0,126	0,49	3,26
45	45	0,116	0,42	3,45
46	46	0,115	0,57	3,69
47	47	0,136	0,62	3,47
48	48	0,109	0,70	2,98
49	49	0,102	0,51	2,46
50	50	0,135	0,63	2,58
51	51	0,118	0,57	3,92
52	52	0,125	0,54	3,51
53	53	0,106	0,46	2,80
54	54	0,111	0,45	2,76
55	55	0,114	0,51	3,13
56	56	0,118	0,49	4,10
57	57	0,117	0,62	2,80
58	58	0,095	0,71	3,94
59	59	0,139	0,58	2,82
60	60	0,128	0,51	3,66
61	61	0,101	0,60	2,57
62	62	0,109	0,64	3,80
63	63	0,113	0,47	3,94
64	64	0,118	0,52	2,92
65	65	0,115	0,59	3,71
66	66	0,123	0,57	2,87
67	67	0,128	0,48	3,02
68	68	0,130	0,43	2,59
69	69	0,134	0,61	3,68
70	70	0,126	0,53	3,52
71	71	0,132	0,49	2,49
72	72	0,123	0,48	3,73
73	73	0,117	0,54	2,97
74	74	0,119	0,61	2,52
75	75	0,099	0,57	2,97
76	76	0,103	0,59	4,07
77	77	0,105	0,62	2,80
78	78	0,111	0,45	2,92
79	79	0,121	0,49	3,80
80	80	0,124	0,44	3,59
Участок Северный				
1	1	0,111	0,60	2,59
2	2	0,095	0,49	3,46
3	3	0,128	0,42	3,95
4	4	0,118	0,55	3,75
5	5	0,115	0,68	3,54
6	6	0,105	0,59	2,72
7	7	0,099	0,58	2,35
8	8	0,105	0,61	2,68

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
9	9	0,124	0,69	2,53
10	10	0,137	0,50	2,71
11	11	0,103	0,69	3,38
12	12	0,121	0,51	3,22
13	13	0,117	0,59	3,55
14	14	0,128	0,55	2,89
15	15	0,099	0,53	3,30
16	16	0,116	0,61	2,51
17	17	0,129	0,58	3,84
18	18	0,134	0,52	2,46
19	19	0,139	0,52	3,77
20	20	0,125	0,60	3,69
21	21	0,137	0,54	2,92
22	22	0,140	0,58	3,23
23	23	0,124	0,58	2,35
24	24	0,135	0,61	2,68
25	25	0,126	0,69	2,53
26	26	0,119	0,50	2,71
27	27	0,100	0,69	3,38
28	28	0,113	0,51	3,22
29	29	0,128	0,59	3,55
30	30	0,132	0,52	3,84
31	31	0,129	0,63	2,08
32	32	0,140	0,56	2,47
33	33	0,118	0,58	2,25
34	34	0,131	0,42	2,73
35	35	0,124	0,51	2,95
36	36	0,123	0,50	3,18
37	37	0,131	0,53	3,64
38	38	0,130	0,58	3,58
39	39	0,122	0,58	3,25
40	40	0,125	0,51	2,37
41	41	0,119	0,59	2,55
42	42	0,139	0,64	3,36
43	43	0,125	0,62	2,81
44	44	0,114	0,61	3,28
45	45	0,135	0,52	3,41
46	46	0,132	0,55	2,73
47	47	0,125	0,53	3,38
48	48	0,131	0,58	3,42
49	49	0,124	0,45	4,02
50	50	0,122	0,42	3,63
51	51	0,137	0,52	2,23
52	52	0,134	0,41	2,45
53	53	0,124	0,58	2,82
54	54	0,118	0,57	3,75
55	55	0,095	0,34	2,50
56	56	0,128	0,62	2,35
57	57	0,118	0,58	2,91
58	58	0,115	0,75	3,34
59	59	0,105	0,46	2,65
60	60	0,099	0,48	3,88
61	61	0,105	0,52	2,24
62	62	0,129	0,70	2,53
63	63	0,140	0,61	3,62
64	64	0,118	0,50	3,45
65	65	0,099	0,54	2,96
66	66	0,097	0,49	2,75
67	67	0,102	0,58	3,47
68	68	0,109	0,60	2,85
69	69	0,117	0,51	2,76
70	70	0,136	0,42	3,55
71	71	0,124	0,48	2,25
72	72	0,114	0,71	3,92
73	73	0,132	0,60	3,48
74	74	0,126	0,53	3,42
75	75	0,144	0,59	3,37
76	76	0,129	0,52	2,72
77	77	0,140	0,54	3,25
78	78	0,113	0,47	3,16

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
79	79	0,126	0,52	3,52
80	80	0,137	0,56	2,69
Участок Центральный Южный - Карьер				
1	1	0,098	0,59	3,64
2	2	0,102	0,48	3,18
3	3	0,111	0,73	3,54
4	4	0,115	0,67	2,81
5	5	0,123	0,56	4,02
6	6	0,120	0,54	3,98
7	7	0,119	0,59	2,73
8	8	0,113	0,80	2,81
9	9	0,114	0,75	3,11
10	10	0,108	0,62	3,86
11	11	0,116	0,42	4,20
12	12	0,098	0,49	3,98
13	13	0,10	0,70	3,14
14	14	0,102	0,62	3,77
15	15	0,113	0,49	3,46
16	16	0,124	0,52	3,25
17	17	0,122	0,46	4,10
18	18	0,119	0,57	3,05
19	19	0,099	0,43	3,46
20	20	0,118	0,74	3,48
21	21	0,092	0,45	3,77
22	22	0,122	0,68	4,02
23	23	0,102	0,49	2,28
24	24	0,097	0,56	3,16
25	25	0,092	0,47	4,27
26	26	0,109	0,71	3,15
27	27	0,105	0,67	2,66
28	28	0,121	0,56	3,14
29	29	0,122	0,43	3,42
30	30	0,105	0,40	2,66
31	31	0,117	0,42	3,05
32	32	0,119	0,57	3,42
33	33	0,123	0,74	3,14
34	34	0,105	0,65	2,64
35	35	0,097	0,48	4,13
36	36	0,109	0,44	3,96
37	37	0,098	0,64	4,16
38	38	0,115	0,57	2,78
39	39	0,116	0,76	4,13
40	40	0,112	0,43	3,92
41	41	0,102	0,45	3,23
42	42	0,120	0,72	4,07
43	43	0,103	0,68	3,54
44	44	0,092	0,54	3,63
45	45	0,124	0,53	3,70
46	46	0,121	0,48	2,65
47	47	0,119	0,63	3,17
48	48	0,105	0,98	2,65
49	49	0,119	0,48	4,20
50	50	0,105	0,71	3,23
51	51	0,114	0,62	2,67
52	52	0,100	0,56	3,69
53	53	0,092	0,75	4,15
54	54	0,105	0,60	3,01
55	55	0,110	0,69	3,08
56	56	0,103	0,40	2,90
57	57	0,119	0,66	2,71
58	58	0,124	0,61	3,17
59	59	0,122	0,52	3,43
60	60	0,117	0,56	2,76
61	61	0,096	0,64	3,04
62	62	0,092	0,63	3,73
63	63	0,124	0,75	3,08
64	64	0,107	0,60	2,59
65	65	0,122	0,78	3,17
66	66	0,118	0,49	3,06
67	67	0,109	0,63	2,85

№пп.	Точка наблюдения	Гамма-фон mkSV/h	Альфа-загрязнение имп/мин*см ²	Бета- загрязнение имп/мин*см ²
68	68	0,116	0,48	3,14
69	69	0,104	0,72	2,94
70	70	0,118	0,49	4,16
71	71	0,124	0,65	3,56
72	72	0,109	0,51	3,08
73	73	0,105	0,42	3,24
74	74	0,119	0,52	3,51
75	75	0,091	0,58	2,59
76	76	0,102	0,49	4,05
77	77	0,117	0,51	3,56
78	78	0,112	0,47	2,64
79	79	0,111	0,61	3,92
80	80	0,104	0,54	3,41



Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения.

уч. Даулетпай

масштаб 1: 5 000

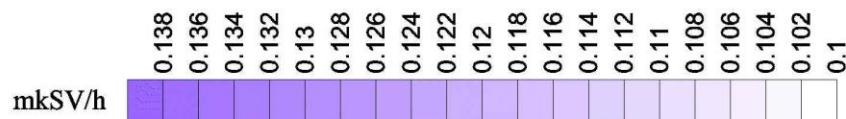
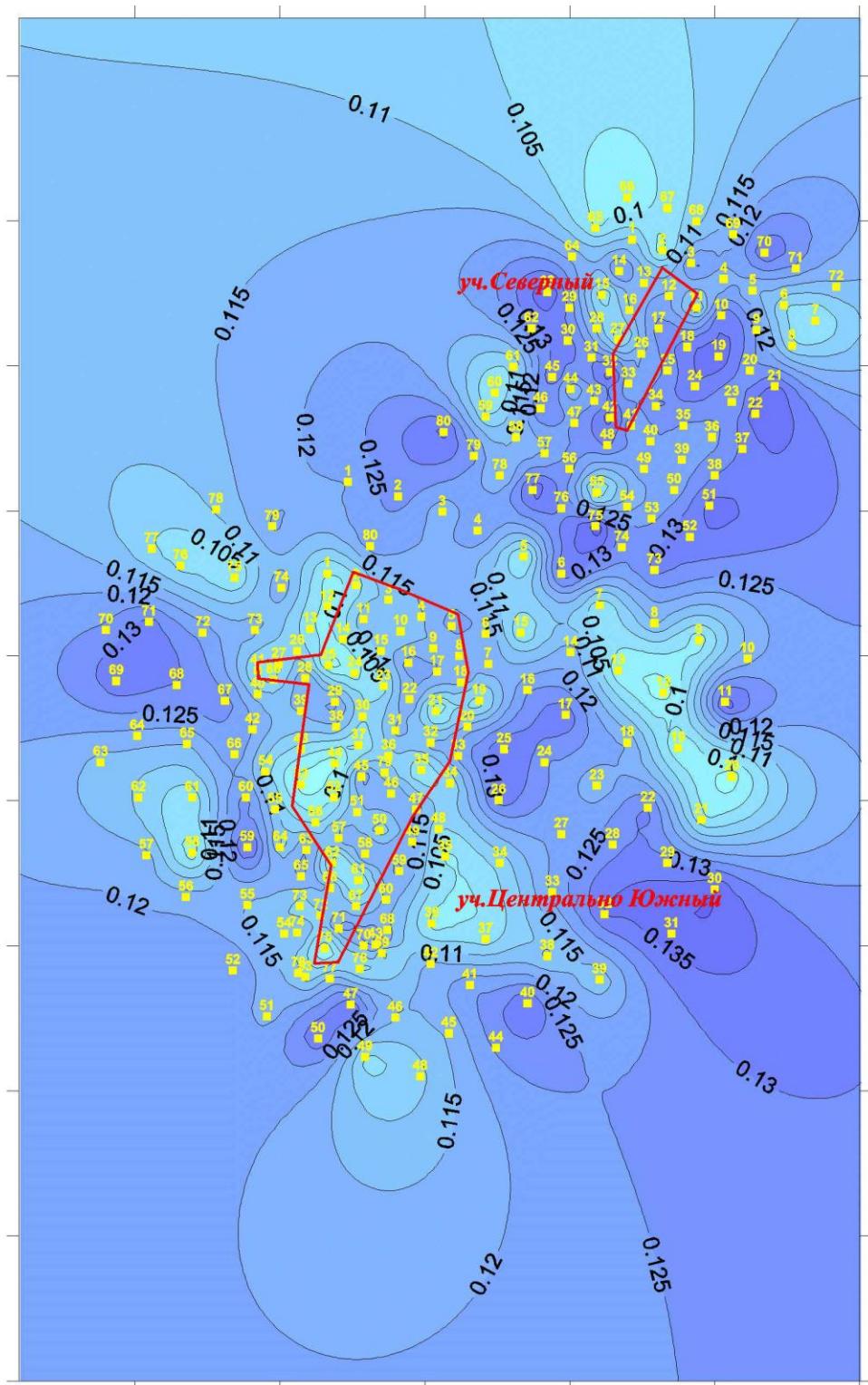


Рис. 5.1.1 Карта распределения гамма-фона на территории участка Даулетпай.



Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения
уч. Центрально Южный, Центральный Южный карьер и Северный

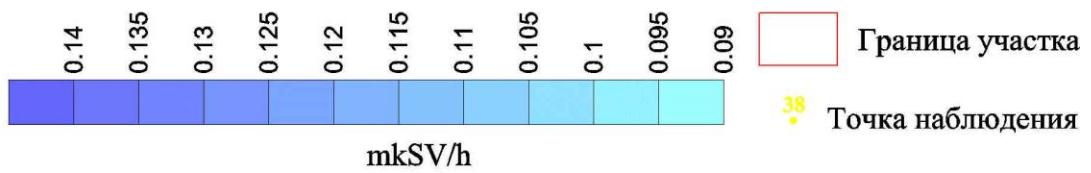
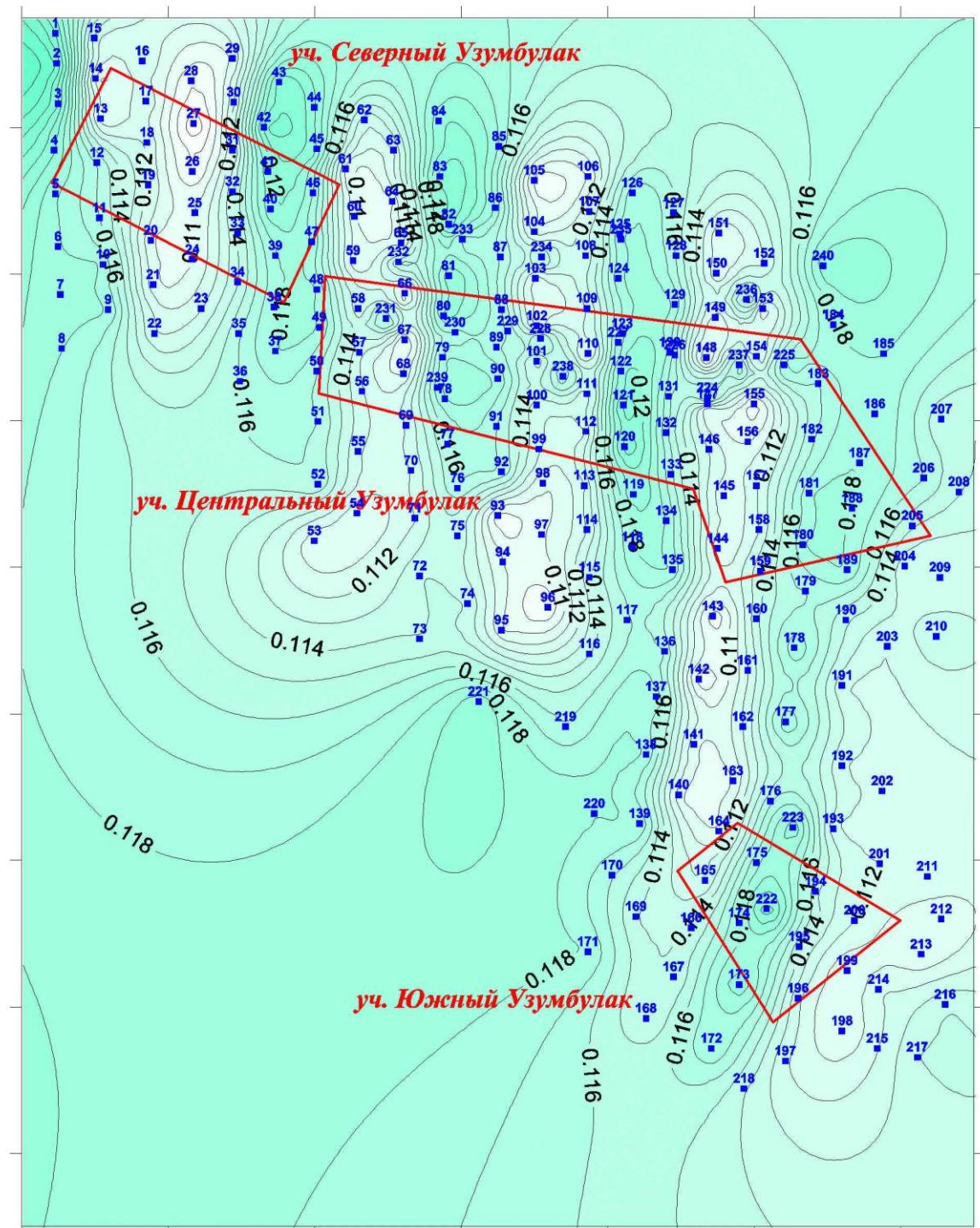


Рис. 5.1.2 Карта распределения гамма-фона на территории участков Центрально Южный, Центральный Южный Карьер и Северный.



**Карта мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения.
уч. Северный, Центральный и Южный Узумбулак**

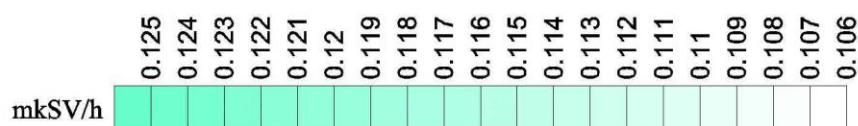


Рис. 5.1.3 Карта распределения гамма-фона на территории участков Северный, Центральный и Южный Узунбулак.

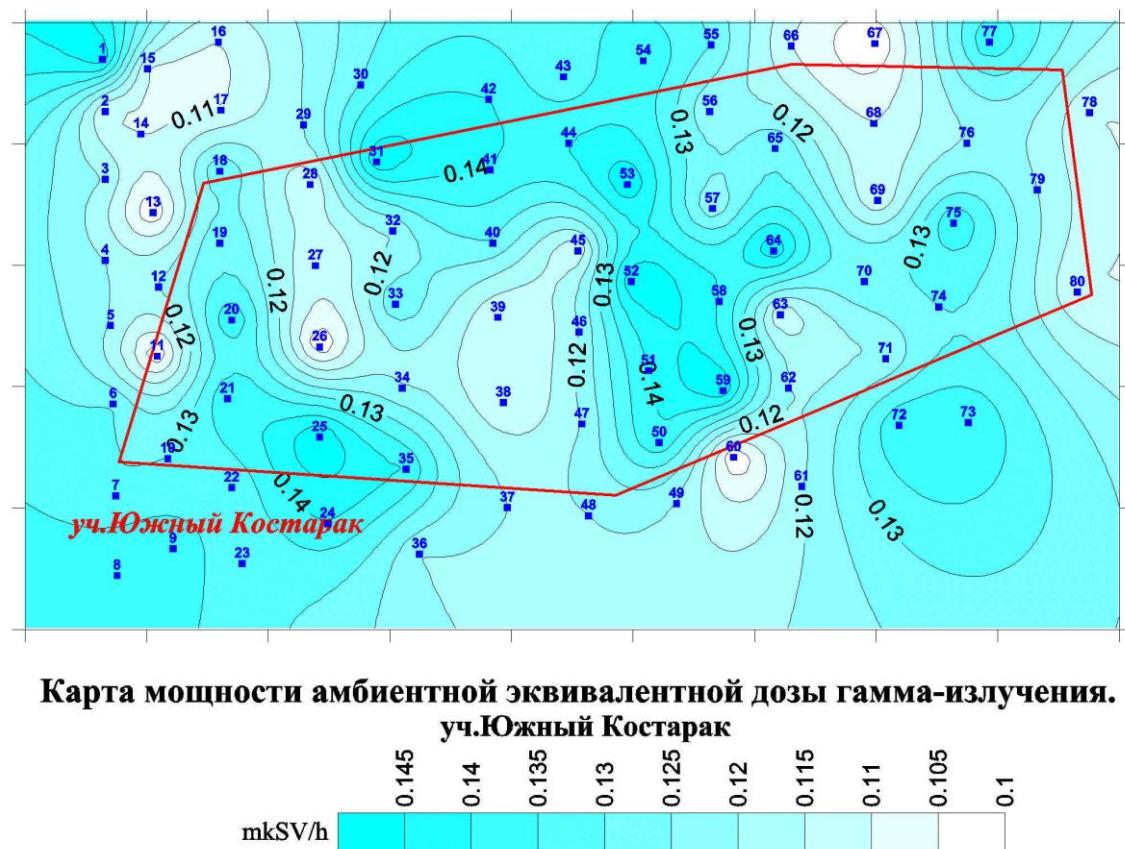


Рис. 5.1.4 Карта распределения гамма-фона на территории участка Южный Костарак.

5.2 Эффективная удельная активность почв.

Оценка содержания в почвах природных радионуклидов производится по величине эффективной удельной активности ($A_{\text{эфф}}$):

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,3A_{\text{Th}} + 0,09A_{\text{K}}, \text{ где}$$

A_{Ra} , $1,3A_{\text{Th}}$, A_{K} - удельные активности Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} .

В ГН №155 от 27.02.2015г. установлено 4 класса по эффективной удельной активности природных радионуклидов в строительных материалах:

I класс $A_{\text{эфф}} \leq 370$ Бк/кг- разрешается использование материалов в строительстве жилых и общественных зданий;

II класс $A_{\text{эфф}} \leq 740$ Бк/кг- для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки. Для наружной отделки жилых, общественных и производственных зданий, фонтаны, культурные и другие сооружения при условии, что ожидаемая индивидуальная годовая эффективная доза облучения, при планируемом виде их использования не должна превышать 10 мкЗв, а годовая коллективная эффективная доза не должна превышать более одного чел-Зв. Не допускается использование для строительства и внутренней отделки жилых и общественных зданий, детских, подростковых, медицинских организаций;

III класс $A_{\text{эфф}} \leq 1,5$ кБк/кг- для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов;

IV класс $A_{\text{эфф}} > 1,5$ кБк/кг, но <4 кБк/кг – вопрос об использовании материалов решается в каждом случае отдельно по согласованию с территориальным подразделением

ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия

При $A_{\text{эфф}} > 4,0 \text{ кБк/кг}$ материалы не допускается использовать в строительстве.

5.2.1 Участок Южный Костарак.

На участке Южный Костарак для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка Южный Костарак представлен в таблице 5.2.1. Карта распределения эффективной удельной активности природных радионуклидов представлена на рисунке 5.2.1

Таблица 5.2.1

Эффективная удельная активности природных радионуклидов почв участка Южный Костарак.

№ точки наблюдения	A_K	A_{Th}	A_{Ra}	$A_{\text{эфф}}$
Т.н.1	458	32	26	107
Т.н.2	475	24	29	100
Т.н.3	395	24	32	98
Т.н. 4	530	16	16	82
Т.н. 5	358	15	40	91
Мин.	358	15	16	81
Макс.	530	32	40	107
Среднее	443,2	22,2	28,6	95,6

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почвы участка Южный Костарак, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 82 Бк/кг до 107 Бк/кг, среднее значение – 95,6 Бк/кг).

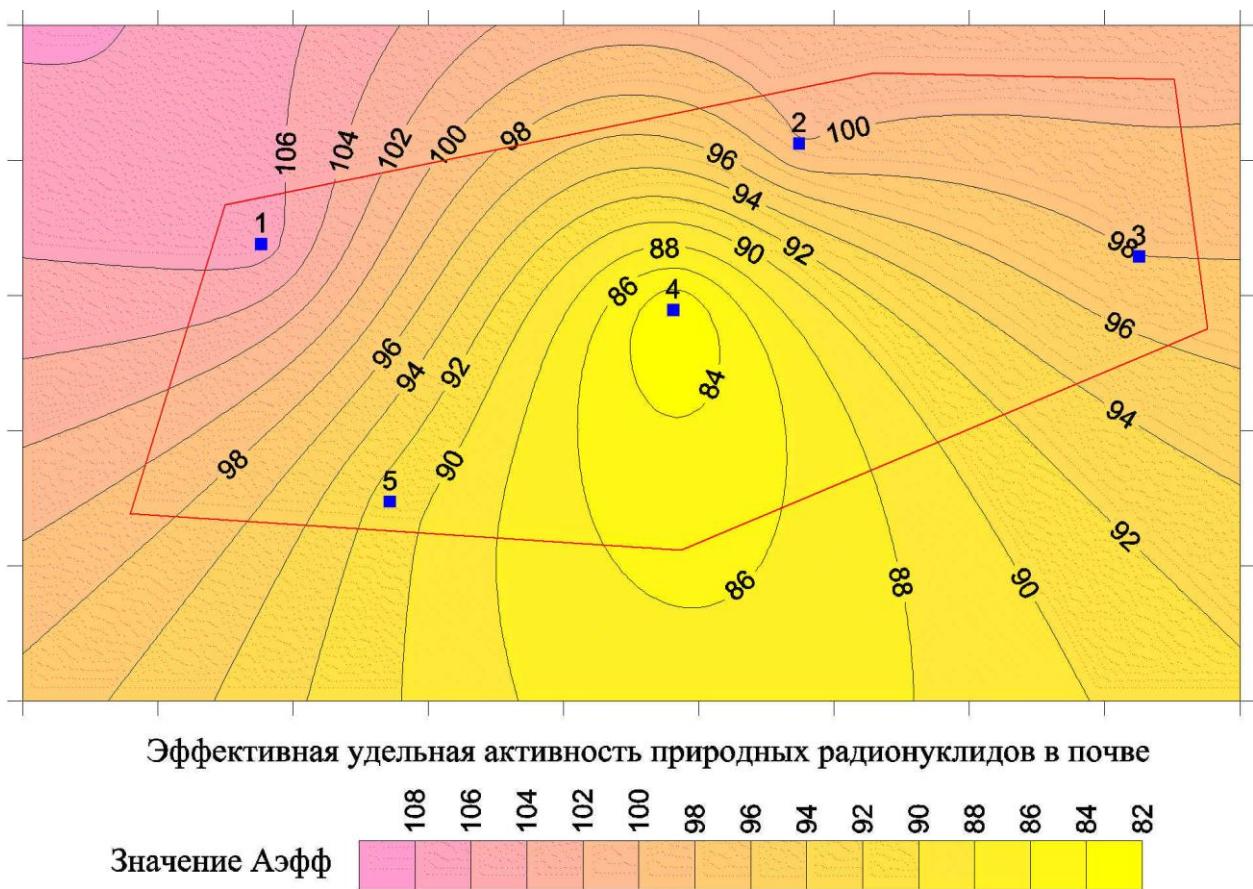


Рис. 5.2.1 Значение удельной активности природных радионуклидов в почве участка Южный Костарак.

5.2.2 Участок Даулетпай.

На участке Даулетпай для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Протоколы исследования почв на содержание радионуклидов представлены в приложениях. Расчет эффективной удельной активности почв участка Даулетпай представлен в таблице 5.2.2.

Таблица 5.2.2.

Эффективная удельная активности природных радионуклидов почв участка Даулетпай.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	632	34	29	127
Т.н.2	598	36	24	122
Т.н. 3	601	28	31	119
Т.н. 4	555	22	34	110
Т.н. 5	612	32	27	121
Мин.	555	22	24	110
Макс.	632	36	34	127
Среднее	599,6	30,4	29	119,8

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почвы участка Даулетпай, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу (A_{эфф} изменяется в пределах от 110 Бк/кг до 127 Бк/кг, среднее значение – 119,8

Бк/кг).

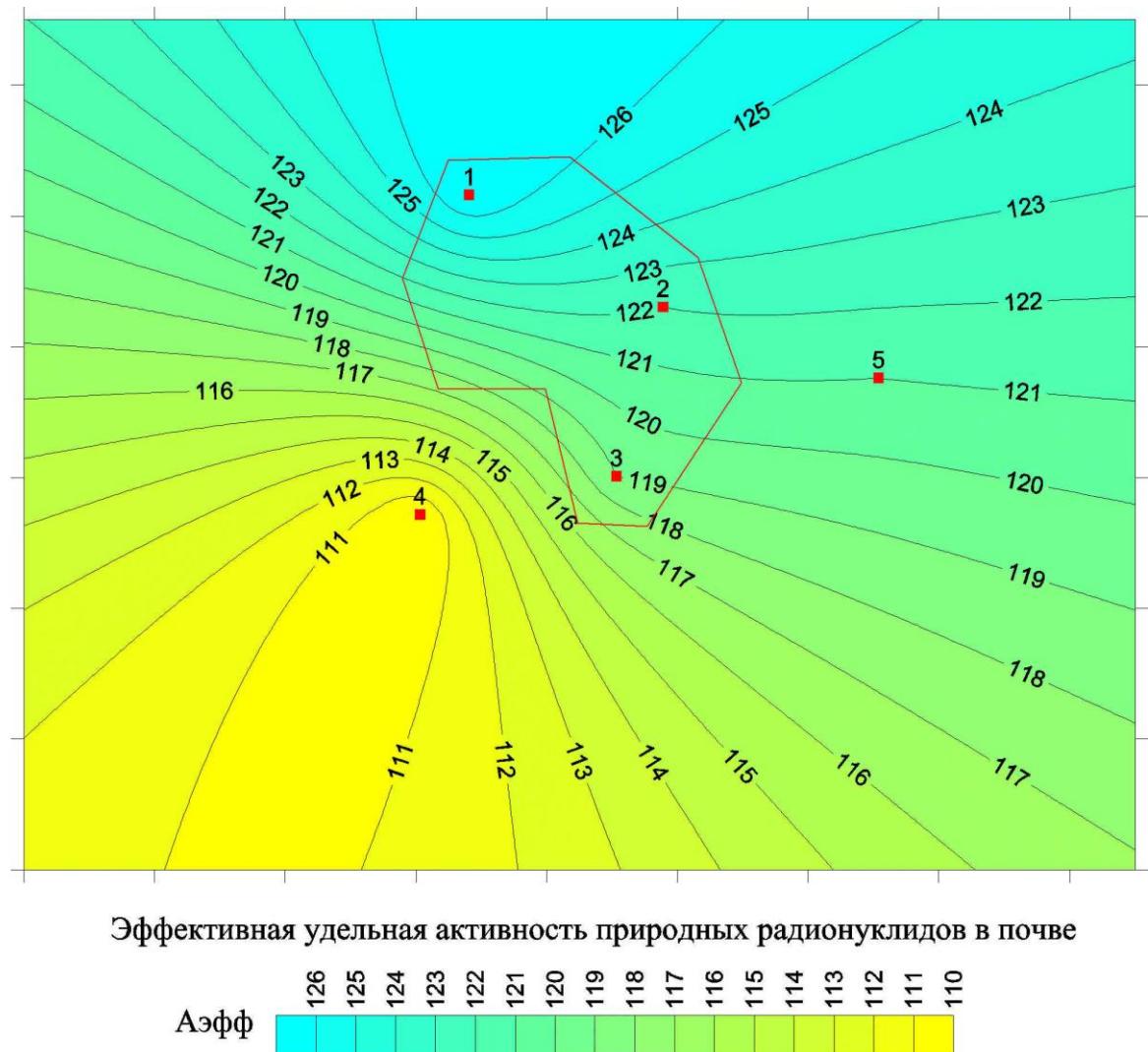


Рис. 5.2.2 Значение удельной активности природных радионуклидов в почве участка Даулетпай.

5.2.3 Участок Северный Узунбулак.

На участке Северный Узун-Булак для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.3.

Таблица 5.2.3

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Северный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	475	36	28	116
Т.н.2	498	32	25	109
Т.н.3	453	29	32	108
Т.н.4	444	27	28	101
Т.н.5	428	25	34	103
Мин.	428	25	25	101

Макс.	498	36	34	116
Среднее	459,6	29,8	29,4	107,4

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Северный Узун-Булак, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 101 Бк/кг до 116 Бк/кг, среднее значение – 107,4 Бк/кг).

5.2.4 Участок Центральный Узунбулак.

На участке Центральный Узун-Булак для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.4.

Таблица 5.2.4

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A_K	A_{Th}	A_{Ra}	$A_{\text{эфф}}$
Т.н.1	432	25	35	104
Т.н.2	458	25	28	100
Т.н.3	444	29	31	107
Т.н.4	499	32	33	117
Т.н.5	482	22	27	97
Мин.	432	22	27	97
Макс.	499	32	35	117
Среднее	463	26,6	30,8	105

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Центральный Узун-Булак, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 97 Бк/кг до 117 Бк/кг, среднее значение – 105 Бк/кг).

5.2.5 Участок Южный Узунбулак.

На участке Южный Узун-Булак для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.5.

Таблица 5.2.5

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Южный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A_K	A_{Th}	A_{Ra}	$A_{\text{эфф}}$
Т.н.1	422	38	32	118
Т.н.2	534	27	28	109
Т.н.3	498	32	24	108
Т.н.4	505	28	29	109
Т.н.5	473	27	25	101
Мин.	422	27	24	101
Макс.	534	38	32	118
Среднее	486,4	30,4	27,6	109

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Южный Узун-Булак, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 101 Бк/кг до 118 Бк/кг, среднее значение – 109 Бк/кг).

Карта распределения удельной активности природных радионуклидов в почве участков Северный, Центральный и Южный Узунбулак представлена на рис. 5.2.3.

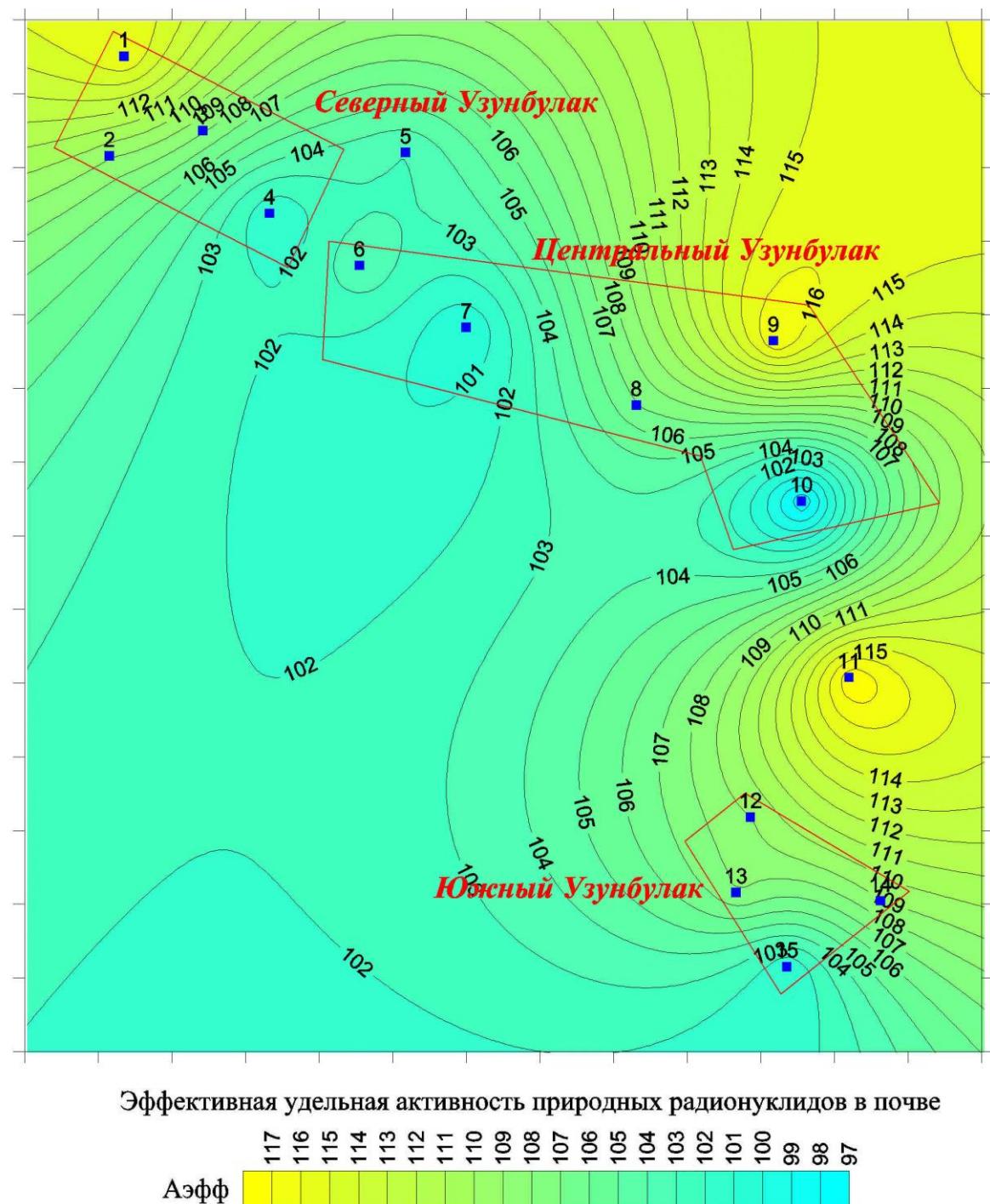


Рис. 5.2.3 Значение удельной активности природных радионуклидов в почве участков Северный, Центральный и Южный Узунбулак.

5.2.6 Участок Центральный Южный.

На участке Центральный Южный для определения содержания радионуклидов было отобрано 16 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.6. Карта распределения эффективной удельной активности природных радионуклидов представлена на рисунке 5.2.4.

Таблица 5.2.6

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Южный.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	518	19	24	93
Т.н.2	533	22	28	102
Т.н.3	498	15	25	87
Т.н.4	505	24	31	105
Т.н.5	529	25	24	102
Т.н.6	475	27	22	98
Т.н.7	488	31	28	110
Т.н.8	515	22	27	100
Т.н.9	437	28	24	98
Т.н.10	499	26	33	109
Т.н.11	522	24	21	97
Т.н.12	459	20	20	85
Т.н.13	444	29	24	100
Т.н.14	488	25	19	93
Т.н.15	522	28	32	113
Т.н.16	492	22	27	98
Мин.	437	15	19	85
Макс.	533	31	33	110
Среднее	495,25	24,2	25,6	99,4

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Центральный Южный, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 85 Бк/кг до 110 Бк/кг, среднее значение – 99,4 Бк/кг).

5.2.7 Участок Центральный Южный Карьер.

На участке Центральный Южный – Карьер для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.7. Карта распределения эффективной удельной активности природных радионуклидов представлена на рисунке 5.2.4.

Таблица 5.2.7.

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Южный - Карьер.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	571	28	33	118
Т.н.2	555	32	28	117
Т.н.3	529	22	31	105
Т.н.4	548	25	34	113
Т.н.5	588	25	24	107
Мин.	529	22	24	105
Макс.	588	32	34	118
Среднее	558,2	26,4	30	112

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Центральный Южный - Карьер, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 105 Бк/кг до 118 Бк/кг, среднее значение – 112 Бк/кг).

5.2.8 Участок Северный.

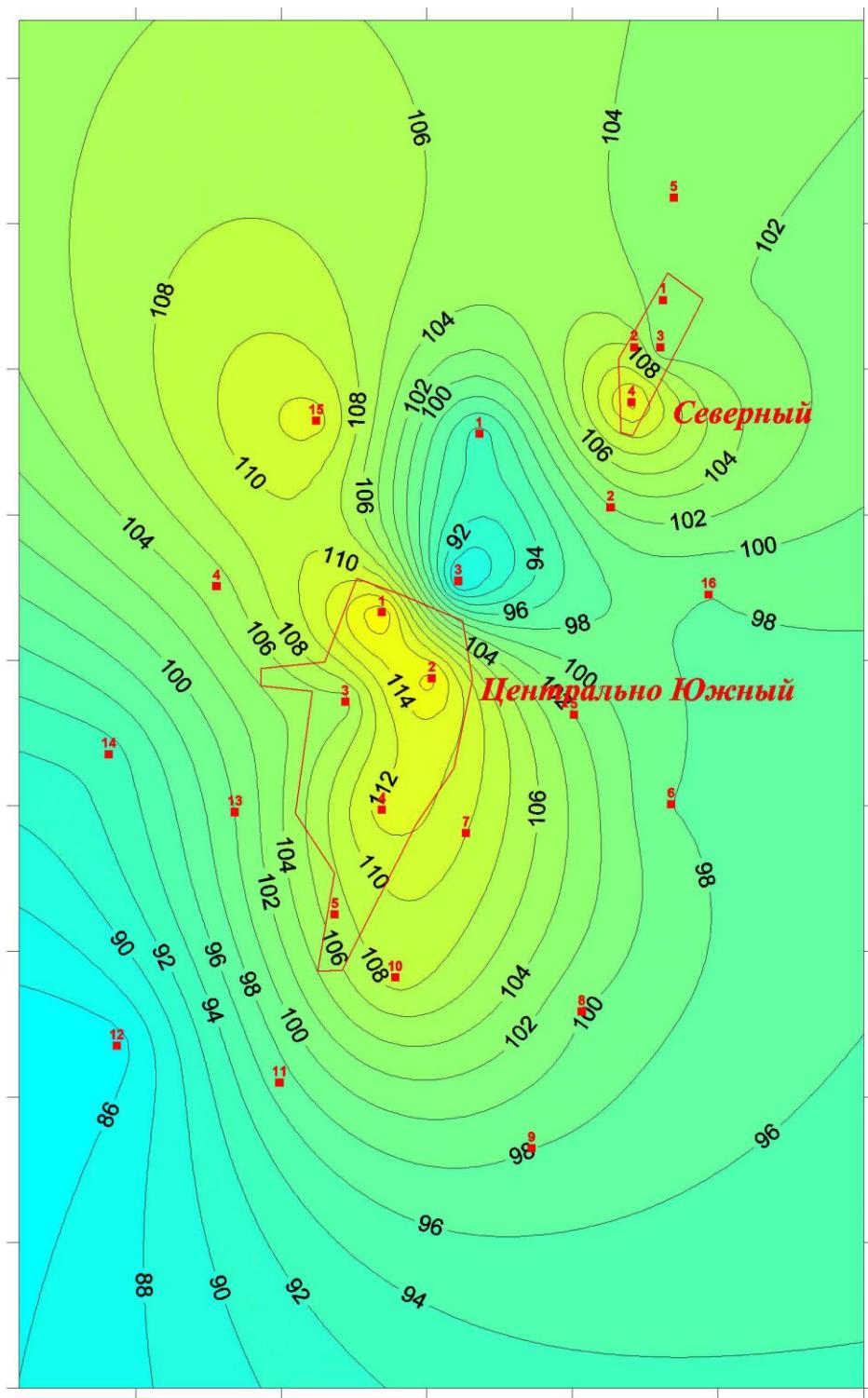
На участке Северный для определения содержания радионуклидов было отобрано 5 проб почвы. Расчет эффективной удельной активности почв участка представлен в таблице 5.2.8. Карта распределения эффективной удельной активности природных радионуклидов представлена на рисунке 5.2.4.

Таблица 5.2.8

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Северный.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	470	28	26	103
Т.н.2	505	31	24	108
Т.н.3	486	24	29	102
Т.н.4	455	34	32	115
Т.н.5	499	27	25	103
Мин.	455	24	24	102
Макс.	505	34	32	115
Среднее	483	28,8	27,2	106,2

По значению эффективной удельной активности природных радионуклидов почв участка Северный, согласно ГН №155, для строительных материалов, можно отнести к I классу ($A_{\text{эфф}}$ изменяется в пределах от 102 Бк/кг до 115 Бк/кг, среднее значение – 106,2 Бк/кг).



Эффективная удельная активность природных радионуклидов в почвах



Рис. 5.2.4 Значение удельной активности природных радионуклидов в почве участков Центрально Южный, Центральный Южный карьер и Северный.

5.3 Техногенные радионуклиды в почве.

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 (^3H), стронций-90 (^{90}Sr), цезий-137 (^{137}Cs), америций-241 (^{241}Am), плутоний-239 и плутоний-240 ($^{239*240}\text{Pu}$) и др.

В почвах участка определялось содержание стронция-90, америция-241, цезия-137 и плутония-239 и 240.

Стронций -90 — чистый бета-излучатель с периодом полураспада 29,1 лет. Является химическим аналогом кальция. На стронций-90 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 β -распада изотопа плутония-241. Играет важную роль в старении плутониевого оружия. Свежеизготовленный оружейный плутоний содержит 0,5-1,0 % Pu-241, реакторный плутоний имеет от 5-15 % до 25 % Pu-241. Через несколько десятилетий почти весь Pu-241 распадается в Am-241. Период полураспада 432,7 лет.

Цезий-137 образуется преимущественно при делении ядер в ядерных реакторах и ядерном оружии. Цезий-137 — один из главных компонентов радиоактивного загрязнения биосферы. Содержится в радиоактивных выпадениях, радиоактивных отходах, сбросах заводов, перерабатывающих отходы атомных электростанций. 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 цезия-137 – 30,0 лет.

Содержание техногенных радионуклидов в почве представлено в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Нахождение техногенных радионуклидов в почвах месторождения Есымжал.

№ т.н.	Активность в почве, Бк/кг		
	Цезий-137	Америций-241	Стронций-90
Участок Даулетпай			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Южный Костарак			
Т.н. 1	8	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Северный Узун-Булак			
Т.н. 1	7	<1	<2
Т.н. 2	10	<1	<2
Т.н. 3	12	<1	<2
Т.н. 4	8	<1	<2
Т.н. 5	10	<1	<2
Участок Центральный Южный			
Т.н. 1	4	<1	<2
Т.н. 2	7	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2

Т.н. 4	3	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Т.н. 6	<1	<1	<2
Т.н. 7	<1	<1	<2
Т.н. 8	<1	<1	<2
Т.н. 9	<1	<1	<2
Т.н. 10	5	<1	<2
Т.н. 11	<1	<1	<2
Т.н. 12	<1	<1	<2
Т.н. 13	<1	<1	<2
Т.н. 14	<1	<1	<2
Т.н. 15	3	<1	<2
Т.н. 16	<1	<1	<2
Участок Центральный Южный - Карьер			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Центральный Узун-Булак			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	7	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Южный Узун-Булак			
Т.н. 1	7	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Северный			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Глобальные выпадения в северном полушарии			
	4-29		1-19

Содержание в почвах участка техногенных радионуклидов не превышает уровня глобальных выпадений.

На обследуемой территории было отобрано 6 проб почвы (на каждом обследуемом участке по 1 пробе) для определения в них активности плутония $^{239+240}$ Pu. Пробы в настоящее время находятся на анализе в лаборатории ИЯФ РК. В таблице 5.3.2 представлены результаты анализа, полученные на данной территории ранее (в 2017году). Они показывают, что содержание $^{239+240}$ Pu не превышает нормативного уровня МЗУА по данному радионуклиду, равному $1*10^3$ Бк/кг. Превышения верхней границы диапазона значений фона глобальных выпадений по данному радионуклиду (5 Бк/кг) на данной территории не зафиксировано.

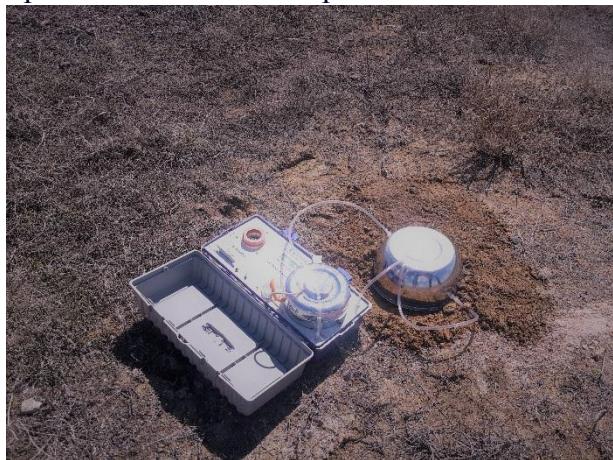
Таблица 5.3.2.

Содержание плутония 239+240 в пробах почвы.

Удельная активность $^{239+240}\text{Pu}$ Бк/кг	Костарак	Даулетбай	Северный Узунбулак	Центральный Узунбулак	Южный Узунбулак	Центральный Южный
0,48±0,2	2,25±0,32	3,67±0,35	3,28±0,35	2,79±0,32	<0,10	

5.4 Контроль плотности потока радона.

Измерения ЭРОА радона и эксхаляции (плотность потока) с поверхности почвы проводились с помощью радиометра радона «РАМОН РАДОН-01». «РАМОН-РАДОН-01» предназначен для измерения объемной активности радона - Rn222 в различных средах – в воздухе, в воде, в почве, потока радона с различных поверхностей (эксаляции).



В приборе используется пробоотбор в камеру объемом 2л с последующим электростатическим осаждением ДПР на сменный фильтр-мишень и дальнейшее измерение альфа-активности фильтра альфа-радиометром. Данное конструктивное решение прибора позволяет существенно (до 5×10^5 Бк/м³) расширить верхнюю границу диапазона измеряемых значений и исключить влияние остаточных ДПР на последующие измерения. Диапазон измерения ОА радона в воздухе от 10 до

5×10^5 Бк/м³. Напряжение, подаваемое в измерительную камеру для электрического осаждения продуктов распада радона – 1200 В.

Объемный расход воздуха воздуховального устройства: (1±0,1) л/мин. Питание прибора осуществляется от сетевого адаптера или от встроенной аккумуляторной батареи, напряжением 12,5 В и емкостью 1,5 А.

Работу радиометра можно настроить по собственному желанию при этом на выбор предлагаются несколько функций настройки:

1. Работа в режиме непрерывных измерений
2. Работа с выбором интервала времени между измерениями
3. Выбор длительности одного измерения.

После окончания измерения комплексный результат автоматически запоминается в ОЗУ радиометра. При этом в качестве временной отметки измерения запоминается время начала измерения.

Результаты измерения плотности потока радона с поверхности почвы в 7 точках на территории месторождения Есымжал представлены в таблице 5.4.1 и свидетельствуют об отсутствии повышенных концентраций радона.

Таблица 5.4.1

Результаты измерений плотности потока радона.

Точка наблюдения	Плотность потока радона мБк/(м ² ×с)
Уч. Центральный Южный	<10
Уч. Северный	<10

Точка наблюдения	Плотность потока радона мБк/(м ² ×с)
Уч. Центральный, Северный, Южный Узун-Булак	<10
Уч. Южный Костарак	<10
Уч. Даулетпай	<10

5.5 Радионуклиды в растениях.

Опробование растений на содержание радионуклидов проводилось в 7 точках наблюдения. По 1 точке на каждый обследуемый участок. Отбор проб растительности производился в точках отбора проб почвы.

В таблице 5.5.1 представлена активность различных радионуклидов в зеленой массе растений и в почве на тех же точках, а также коэффициент перехода радионуклида из почвы в зеленую массу растений (коэффициент биологического поглощения - КБП).

Таблица 5.5.1

Активность различных радионуклидов в растительной массе.

Бк/кг		Цент. Узунбулак Т.н.3	Сев. Узунбулак Т.н.1	Юж. Узунбулак Т.н.3	Даулетпай Т.н.2	Костарак Т.н.4	Центральн ый Южный Т.н. 1	Северный Т.н. 5
Берилл ий-7	Растения	152,8	80,5	92,3	110,5	88,9	144,4	120,2
	Почва	-	-	-	-	-	-	-
	КБП	-	-	-	-	-	-	-
Калий-40	Растения	124	98	110	151	170	122	148
	Почва	444	475	498	598	530	518	499
	КБП	0,27	0,21	0,22	0,25	0,32	0,24	0,30
Радий-226	Растения	11	8	9	12	10	11	8
	Почва	31	28	24	24	16	24	25
	КБП	0,35	0,29	0,38	0,50	0,63	0,46	0,32
Торий-232	Растения	6,4	7,2	8,1	7,9	4,2	4,8	5,5
	Почва	29	36	32	36	16	19	27
	КБП	0,22	0,20	0,25	0,22	0,26	0,25	0,20
Цезий-137	Растения	1,2	-	-	-	0,8	-	-
	Почва	7	7	-	-	5	4	-
	КБП	0,17	-	-	-	0,16	-	-

В зеленой массе растений, в результате проведения замеров, 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. Самый высокий коэффициент биологического поглощения (КБП), на участке работ имеет радий-226 (0,63), потом калий-40 (0,32) и торий-232 (0,26). Связь между содержанием цезия-137 в почве и зеленой массе растений не прослеживается, из-за малой выборки.

5.6 Пыль.

Отбор проб атмосферного воздуха осуществляется через поглотительный прибор аспирационным способом путем пропускания воздуха с определенной скоростью. В результате пропускания воздуха через поглотительный прибор осуществляется концентрирование анализируемого вещества в поглотительной среде.

Для отбора проб воздуха используются электроаспираторы, - устройства, пропускающие воздух, а также устройства, регистрирующие объем пропускаемого воздуха. Учитывая, что метеорологические факторы определяют перенос и рассеяние вредных веществ в атмосферном воздухе, отбор проб воздуха должен сопровождаться наблюдениями за дымовыми факелами источников выбросов и основными метеорологическими параметрами. На участке отбор проб осуществлялся с применением аспиратора АВА-1-120-01А. Аспиратор АВА-1 – одноканальный прибор, который проводит отбор проб на один фильтр в диапазоне расходов воздуха от 80 до 100 л/мин. Скорость покачивания воздуха регулируется, и выбрана 100л/мин. Время отбора проб составило 6 откачек по 30 минут. Всего было прокачено на каждой точке отбора 18000 литров. Отключение прибора автоматическое. От других аспираторов отличается тем, что по окончанию отбора пробы сразу же определяет объём прокачанного воздуха и высокой точностью (до 3%). Таким образом, аспиратор АВА-1 является средством прямого измерения объёма воздуха. Это позволяет снизить основную погрешность и свести к минимуму влияние человеческого фактора на результаты измерений. После прокачки воздуха через фильтр, фильтр снимается и отправляется на исследования в лабораторию. Результаты исследований пересчитывались с учетом объема откаченного воздуха

Отбор проб пыли на радионуклиды проводился в 8 точках наблюдения – участок Южный Костарак, участок Южный Узун-Булак, участок Центральный Узун-Булак, участок Северный Узун-Булак, участок Даулетпай, участок Центральный Южный, Участок Северный, а также Карьер на участке Центральный Южный. В таблице 5.6.1 представлены результаты замеров удельной активности радионуклидов в пробах пыли.

Таблица 5.6.1

Активность радионуклидов в пыли участков месторождения Есымжал.

Точка наблюдения	Природные радионуклиды, Бк/м ³ *10E-7			Техногенные радионуклиды, Бк/м ³ *10E-7		
	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	Am-241	Sr-90
Уч. Центральный Узун-Булак	28	28	395	<1	<1	<5
Уч. Северный Узун-Булак	32	31	455	<1	<1	<5
Уч. Южный Узун- Булак	25	29	505	<1	<1	<5
Уч. Даулетбай	28	31	398	<1	<1	<5
Уч. Южный Костарак	25	29	499	<1	<1	<5
Уч. Центральный Южный	29	24	482	<1	<1	<5
Уч. Северный	29	37	521	<1	<1	<5
Уч. Центральный южный – Карьер	35	32	472	<1	<1	<5
Среднее	29	30	466	-	-	-

Содержание природных и техногенных радионуклидов в воздушных аэрозолях (пыли) на участках работ, соответствует их содержанию в почвах.

5.7 Вода.

При отборе пробы из открытых водоемов (проба воды из карьера) используют два сосуда: один для отбора пробы (ведро), а второй для её хранения (пластиковая канистра).

При отборе соблюдались условия:

- открытый участок, не загороженный деревьями или высокими кустами;

• избегать участков, где мусор на поверхности либо растительные остатки могут препятствовать отбору пробы;



Рисунок 5.7.1 – Отбор пробы воды с пруда

- избегать участков с большой мутностью;
- отбирать пробу, по возможности, из центра водоема, или его глубокой части, для максимального исключения появления взвешенных частиц при отборе;
- внимательно следить за тем, чтобы не было перемешивания донных отложений и включения их в пробу. Следить, чтобы ведро не погружалось до дна;
- следить, чтобы инструменты, используемые для отбора, транспортировки и хранения проб воды всегда были чистыми.

После отбора пробы консервировалась азотной кислотой в соответствии с методикой отбора.

Определение удельной активности трития в воде выполнено в ИРБЭ НЯЦ РК. По результатам

исследований удельная активность трития (^{3}H) в представленных пробах воды составляет менее 4 Бк/кг.

Для проведения гамма -спектрометрического и радиохимического анализа объем отобранный пробы составлял не менее 10 литров. Проба воды выпаривается до объема 1 л, после чего производится измерение сконцентрированной пробы на гамма -спектрометрической установке. После проведения гамма -спектрометрического анализа пробы направляется на радиохимическое выделение стронция-90. Результаты исследований приведены в таблицах 5.7.1 и 5.7.2



Рисунок 5.7.2 – Отбор пробы воды из скважины

На исследуемой территории было проведено испытание 6 проб воды. 2 пробы поверхностных вод – вода из реки, вода из пруда (родник); 3 пробы подземных вод: Карьер уч. Южный Костарак, карьер уч. Даулетпай, Карьер уч. Центральный Южный, также 1 проба питьевой воды из столовой .

Таблица 5.7.1

лабор.	заказчика	Суммарная альфа активность, Бк/л		Суммарная бета активность, Бк/л	
		норм.	факт.	норм.	факт.
1	Карьерные воды м-е Есымжал, Уч. Южный Костарак	0,2	0,17±0,02	1,0	0,4±0,03

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
²²⁶ Ra	0,40	47	0,49	2,01
²³² Th	0,38	49	0,6	
²³⁸ U	0,20	48	3,0	
⁴⁰ K	<1.3	*	-	
⁹⁰ Sr	<0,18	*	4,9	

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 А_i - удельная активность i радионуклида в воде, УВ_i - соответствующий уровень вмешательства;

В соответствии с ГН №155 от 27.02.2015г. вода не признаётся соответствующей критерию радиационной безопасности для питьевых нужд, т.к. показатель отношений >1. Вода может быть использована как техническая

Таблица 5.7.2

лабор.	заказчика	Суммарная альфа активность, Бк/л		Суммарная бета активность, Бк/л	
		норм.	факт.	норм.	факт.
1	Карьерные воды м-е Есымжал, Уч. Даулетбай	0,2	0,15±0,03	1,0	0,6±0,02

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
²²⁶ Ra	0,24	45	0,49	1,32
²³² Th	0,28	48	0,6	
²³⁸ U	0,15	44	3,0	
⁴⁰ K	<1.5	*	-	
⁹⁰ Sr	<0,15	*	4,9	

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

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

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

В соответствии с ГН №155 от 27.02.2015г. вода не признаётся соответствующей критерию радиационной безопасности для питьевых нужд, т.к. показатель отношений >1. Вода может быть использована как техническая.

Таблица 5.7.3

лабор.	заказчика	Суммарная альфа активность, Бк/л		Суммарная бета активность, Бк/л	
		норм.	факт.	норм.	факт.
1	Карьерные воды м-е Есымжал, Уч. Центральный Южный	0,2	0,2±0,02	1,0	0,9±0,03

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
²²⁶ Ra	0,31	49	0,49	1,68
²³² Th	0,34	49	0,6	
²³⁸ U	0,19	45	3,0	
⁴⁰ K	<1.5	*	-	
⁹⁰ Sr	<0,15	*	4,9	-

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

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

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

В соответствии с ГН №155 от 27.02.2015г. вода не признаётся соответствующей критерию радиационной безопасности для питьевых нужд, т.к. показатель отношений >1. Вода может быть использована как техническая.

Таблица 5.7.4

№ пробы		Наименование			
лабор.	заказчика	Суммарная альфа активность, Бк/л		Суммарная бета активность, Бк/л	
		норм.	факт.	норм.	факт.
1	родник м-е Есимжал	0,2	0,1±0,03	1,0	0,08±0,02

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
²²⁶ Ra	0,12	47	0,49	0,63
²³² Th	0,10	44	0,6	
²³⁸ U	0,24	45	3,0	
⁴⁰ K	<1.3	*	-	
⁹⁰ Sr	<0,15	*	4,9	-

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

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

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

В соответствии с ГН №155 от 27.02.2015г. вода признаётся соответствующей критерию радиационной безопасности, т.к. показатель отношений ≤ 1 .

Таблица 5.7.5

№ пробы		Наименование			
лабор.	заказчика	Суммарная альфа активность, Бк/л		Суммарная бета активность, Бк/л	
		норм.	факт.	норм.	факт.
1	Река м-е Есимжал	0,2	0,12±0,01	1,0	0,18±0,02

Наименование показателей	Фактические показатели, Бк/кг	Погрешность, %	Нормы по НД Бк/кг	Показатель отношений
²²⁶ Ra	0,10	47	0,49	0,55
²³² Th	0,08	44	0,6	
²³⁸ U	0,27	45	3,0	
⁴⁰ K	<1.5	*	-	
⁹⁰ Sr	<0,15	*	4,9	-

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 ГН №155 от 27.02.2015г. вода признаётся соответствующей критерию радиационной безопасности, т.к. показатель отношений ≤ 1

5.8 Расчет дозы внешнего облучения.

Учитывая то обстоятельство, что исследуемые участки расположены на территории СИП, в непосредственной близости от площадок, где проводились ядерные испытания, оценка ожидаемых дозовых нагрузок на сотрудников предприятия, которое будет разрабатывать участки, имеет очень важное значение. Важнейшим показателем при оценке дозовых нагрузок является эффективная доза.

Эффективная доза E (Зиверт, (далее - Зв)-мера риска возникновения отдалённых последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов с учётом их радиочувствительности). Эффективная доза равна сумме произведений эквивалентной дозы H_t в органе на соответствующий Взвешивающий Коэффициент W_t для данного органа или ткани:

$$E = \sum W_t \cdot H_t$$

Из определения следует, что эффективная доза является расчётной величиной и пока не существует приборов для измерения эффективной дозы.

Для расчёта эффективной дозы используется приближенный метод, основанный на аддитивности эффективной дозы.

Произведения величин каждого из монофакторных воздействий на его дозовый коэффициент, то в сумме получится величина, равная или большая фактически полученной эффективной дозы. Данный способ и положен в основу, как способ определения максимально возможной полученной эффективной дозы.

Общая суммарная эффективная доза определена как сумма следующих составляющих (факторов воздействия):

$$E = E_k + E_{\gamma} + E_{\beta} + E_n + \sum E_{ДПР} + \sum E_{i \text{ инг}} + \sum E_{k \text{ пищ}},$$

где:

E_k – доза космического излучения;

E_{γ} - доза внешнего гамма-излучения;

E_{β} - доза внешнего бета-излучения;

E_n - доза нейтронного излучения;

$E_{i \text{ инг}}$ - ожидаемая доза от поступления в организм радионуклида через органы дыхания (кроме дочерних продуктов распада радона и торона);

$E_{ДПР}$ - доза от поступления в организм дочерних продуктов распада (далее - ДПР) радона и торона;

$E_{k \text{ пищ}}$ - ожидаемая доза от поступления в организм радионуклида через органы пищеварения;

Для экологических задач и задач радиационной безопасности необходимо определять доли естественных E_e и искусственных радионуклидов E_i в общую дозу:

$$E = E_i + E_e$$

6. При радиационном мониторинге источника (полигона) необходимо определять вклад в E_i дозу, обусловленную глобально распределенными искусственными радионуклидами $E_{i \text{ гл}}$ как от внешнего излучения, так и от облучения за счёт поступления внутрь организма

$$E_i = E_{i \text{ ист}} + E_{i \text{ гл}}$$

где:

$E_{i \text{ ист}}$ – доза, обусловленная влиянием исследуемого источника радиационной опасности;

$E_{i \text{ гл}}$ – доза от глобально распределённых радионуклидов искусственного

происхождения;

Доза от естественных радионуклидов формируется изотопами семейств урана 235, урана 238 и тория 232 и радионуклидами К⁴⁰, Be⁷, C¹⁴.

Из глобально распределённых искусственных радионуклидов по результатам практических измерений наибольшее значение имеют: Pu²³⁸, Pu²³⁹, Am²⁴¹, Cs¹³⁷, Sr⁹⁰, Co⁶⁰, Eu¹⁵², Eu¹⁵⁴, H³.

Для контроля радиационной безопасности при выполнении работ на обследованных участках в качестве критерии оценки выбраны:

- ✓ мощность дозы внешнего излучения;
- ✓ удельная активность радионуклидов в почве;
- ✓ объемная активность радионуклидов в воздухе.

Для определения степени радиационной безопасности сотрудников при проведении работ на участках месторождения используем:

- ✓ концентрация радионуклидов в почве и/или воздухе;
- ✓ мощность амбиентной дозы;
- ✓ плотность потока Р-частиц;
- ✓ время облучения.

Расчет дозы выполняем на год, принимая время пребывания работников при вахтовом методе, с учетом отпуска – 4000 часов.

В формировании внешнего гамма-излучения участвуют:

- 1) природные радионуклиды в почве;
- 2) природные ДПР радона в атмосфере;
- 3) радионуклиды искусственного происхождения в почве.

Эффективную дозу внешнего гамма-излучения можно определять следующим образом:

$$E_{\gamma} = H_{\gamma} \cdot K_{ин} = P_{\gamma} \cdot t \cdot K_{ин}$$

где:

H_{γ} - измеренная эквивалентная доза гамма –излучения;

P_{γ} - измеренная мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;

t - время облучения;

$K_{ин}$ - поправка на ослабление гамма-излучения в теле человека, учитывающая неравномерность облучения различных органов.

Дозиметры гамма-излучения регистрируют также и космическое излучение, которое мало ослабляется в ткани и имеет $K_{ин} = 1$. При измерении поглощенной дозы гамма-излучения воздухоэквивалентными дозиметрами необходимо делать перевод измеренных результатов в единицы эквивалентной дозы в биологической ткани, для чего необходимо знание спектра гамма-излучения. При отсутствии данных о спектре и малых отличиях мощности дозы от фона переходной коэффициент от поглощенной дозы в воздухе к эквивалентной дозе в ткани можно принять равным 1,09 (1 Грэй воздействия (далее - Г_{возд}) = 1,09 Зв).

Величина $K_{ин}$ определена как отношение индекса глубинной эквивалентной дозы (максимальное значение эквивалентной дозы в сфере диаметром 30 см из тканеэквивалентного материала к поглощённой дозе гамма-излучения) для чего опять же необходимо знание спектра.

Для расчёта эффективной дозы на основании данных о поглощённой дозе в воздухе Научный Комитет по Действию Атомной Радиации (далее - НКДАР) при ООН рекомендует использовать переводной коэффициент 0,7 Зиверт/Грей (далее - Зв/Гр) для

всех гамма-излучающих радионуклидов, присутствующих в окружающей среде. Там же приведены более точные коэффициенты для пересчёта поглощённой дозы в воздухе в эффективную дозу для фотонов различной энергии.

Таким образом, учитывая, что $1 \text{ Гр}_{\text{возд}} = 1,09 \text{ Зв}$, получаем:

$$K_{\text{ин}} = 0,7 / 1,09 = 0,642.$$

При использовании дозиметров, определяющих амбиентную эквивалентную дозу, можно принять измеренные значения амбиентной эквивалентной дозы равными верхнему пределу эффективной дозы.

В связи с тем, что мы имеем данные о содержании естественных радионуклидов в единицах эффективной удельной активности $A_{\text{эфф}}$ мощность эквивалентной дозы на открытой местности определяется по формуле:

$$P_{\gamma} (\text{nЗв/ч}) = 0,46 A_{\text{эфф}} (\text{Бк/кг})$$

Среднее содержание естественных радиоактивных элементов в почвах различных генетических типов, Бк/кг. представлены в таблицах.

Эффективная удельная активности природных радионуклидов почв участка Южный Костарак.

№ точки наблюдения	A_K	A_{Th}	A_{Ra}	$A_{\text{эфф}}$
Т.н.1	458	32	26	107
Т.н.2	475	24	29	100
Т.н.3	395	24	32	98
Т.н. 4	530	16	16	82
Т.н. 5	358	15	40	91
Мин.	358	15	16	81
Макс.	530	32	40	107
Среднее	443,2	22,2	28,6	95,6

Эффективная удельная активности природных радионуклидов почв участка Даулетпай.

№ точки наблюдения	A_K	A_{Th}	A_{Ra}	$A_{\text{эфф}}$
Т.н.1	632	34	29	127
Т.н.2	598	36	24	122
Т.н. 3	601	28	31	119
Т.н. 4	555	22	34	110
Т.н. 5	612	32	27	121
Мин.	555	22	24	110
Макс.	632	36	34	127
Среднее	599,6	30,4	29	119,8

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Северный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	475	36	28	116
Т.н.2	498	32	25	109
Т.н.3	453	29	32	108
Т.н.4	444	27	28	101
Т.н.5	428	25	34	103
Мин.	428	25	25	101
Макс.	498	36	34	116
Среднее	459,6	29,8	29,4	107,4

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	432	25	35	104
Т.н.2	458	25	28	100
Т.н.3	444	29	31	107
Т.н.4	499	32	33	117
Т.н.5	482	22	27	97
Мин.	432	22	27	97
Макс.	499	32	35	117
Среднее	463	26,6	30,8	105

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Южный Узун-Булак.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	422	38	32	118
Т.н.2	534	27	28	109
Т.н.3	498	32	24	108
Т.н.4	505	28	29	109
Т.н.5	473	27	25	101
Мин.	422	27	24	101
Макс.	534	38	32	118
Среднее	486,4	30,4	27,6	109

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Южный.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{эфф}
Т.н.1	518	19	24	93
Т.н.2	533	22	28	102
Т.н.3	498	15	25	87
Т.н.4	505	24	31	105
Т.н.5	529	25	24	102
Т.н.6	475	27	22	98

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{Эфф}
Т.н.7	488	31	28	110
Т.н.8	515	22	27	100
Т.н.9	437	28	24	98
Т.н.10	499	26	33	109
Т.н.11	522	24	21	97
Т.н.12	459	20	20	85
Т.н.13	444	29	24	100
Т.н.14	488	25	19	93
Т.н.15	522	28	32	113
Т.н.16	492	22	27	98
Мин.	437	15	19	85
Макс.	533	31	33	110
Среднее	495,25	24,2	25,6	99,4

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Центральный Южный - Карьер.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{Эфф}
Т.н.1	571	28	33	118
Т.н.2	555	32	28	117
Т.н.3	529	22	31	105
Т.н.4	548	25	34	113
Т.н.5	588	25	24	107
Мин.	529	22	24	105
Макс.	588	32	34	118
Среднее	558,2	26,4	30	112

Эффективная удельная активность природных радионуклидов почв участка Северный.

№ точки наблюдения	A _K	A _{Th}	A _{Ra}	A _{Эфф}
Т.н.1	470	28	26	103
Т.н.2	505	31	24	108
Т.н.3	486	24	29	102
Т.н.4	455	34	32	115
Т.н.5	499	27	25	103
Мин.	455	24	24	102
Макс.	505	34	32	115
Среднее	483	28,8	27,2	106,2

Нахождение техногенных радионуклидов в почвах месторождения Есымжал.

№ т.н.	Активность в почве, Бк/кг		
	Цезий-137	Америций-241	Стронций-90
Участок Даулетбай			
Т.н. 1	<1	<1	<2

№ т.н.	Активность в почве, Бк/кг		
	Цезий-137	Америций-241	Стронций-90
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5		<2
Т.н. 5	<1		<2
Участок Южный Костарак			
Т.н. 1	8	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Северный Узун-Булак			
Т.н. 1	7	<1	<2
Т.н. 2	10	<1	<2
Т.н. 3	12	<1	<2
Т.н. 4	8	<1	<2
Т.н. 5	10	<1	<2
Участок Центральный Южный			
Т.н. 1	4	<1	<2
Т.н. 2	7	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	3	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Т.н. 6	<1	<1	<2
Т.н. 7	<1	<1	<2
Т.н. 8	<1	<1	<2
Т.н. 9	<1	<1	<2
Т.н. 10	5	<1	<2
Т.н. 11	<1	<1	<2
Т.н. 12	<1	<1	<2
Т.н. 13	<1	<1	<2
Т.н. 14	<1	<1	<2
Т.н. 15	3	<1	<2
Т.н. 16	<1	<1	<2
Участок Центральный Южный - Карьер			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Центральный Узун-Булак			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	7	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Южный Узун-Булак			
Т.н. 1	7	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2

№ т.н.	Активность в почве, Бк/кг		
	Цезий-137	Америций-241	Стронций-90
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	5	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Участок Северный			
Т.н. 1	<1	<1	<2
Т.н. 2	<1	<1	<2
Т.н. 3	<1	<1	<2
Т.н. 4	<1	<1	<2
Т.н. 5	<1	<1	<2
Глобальные выпадения в северном полушарии			
	4-29		1-19

В Казахстане среднегодовая мощность эффективной дозы гамма-излучения естественных радионуклидов равна 60-120 нЗв/ч.

Исходя из вышеизложенного рассчитываем:

$$E_m = P_y * t * K_{uh}, = 0,11 * 4000 = 0,44 \text{ мЗв/год},$$

Где:

P_y - измеренная мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;

t - время нахождения сотрудника 4000 часов);

K_{uh} - поправка на ослабление гамма-излучения в теле человека, учитывающая неравномерность облучения различных органов и равна 1 при применении дозиметров, определяющих амбиентную дозу.

Расчет эффективных доз от внешних источников бета-излучения проводился по результатам измерений плотность потока бета-частиц

$$E_\beta = H_\beta * W_t * K_0$$

H_β - $P_\beta * t_{обл}$ - эквивалентная доза бета излучения;

P_β - мощности эквивалентной дозы бета-излучения;

$t_{обл}$ - время нахождения сотрудника (4000 часов)

$W_t = 0,01$ -коэффициент для кожи.

$K_0 = 0,5$ - коэффициент ослабления бета излучения одеждой

Расчет мощности эквивалентной дозы бета излучения

$$P_{\beta i} = \sum N_{\beta i} \cdot e_{\beta Ei},$$

где:

$N_{\beta Ei}$ - плотность потока электронов с Ei энергией, частиц на квадратный сантиметр в секунду (далее $\text{см}^2/\text{с}$) = 3,4

$e_{\beta Ei}$ - эквивалентная на единичный флюенс электронов Ei энергии доза из таблицы Приложений ГН №155, Зиверт на квадратный сантиметр/ частицу (далее - $\text{Зв}\cdot\text{см}^2/\text{част}$).

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, $10^{-10} \text{ Зв}\cdot\text{см}^2$	
	*ИЗО	*ПЗ
0,07	0,3	2,2
0,10	5,7	16,6

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, $10^{-10} \text{ Зв}\cdot\text{см}^2$	
0,20	5,6	8,3
0,40	4,3	4,6
0,70	3,7	3,4
1,00	3,5	3,1
2,00	3,2	2,8
4,00	3,2	2,7
7,00	3,2	2,7
10,0	3,2	2,7

* ИЗО - изотропное (2π) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.

Вклад искусственных изотопов E_β и при поверхностном загрязнении почвы можно оценить расчётным путём по поверхностной концентрации бета-излучающих радионуклидов. Расчёт ведётся по формуле:

$$H_{\beta i} = \sum K_{\beta i} \cdot \sigma_i \cdot t_{обл} \cdot \exp(-\mu_B \cdot d)$$

где:

$H_{\beta i}$ - эквивалентная доза бета-излучения искусственных изотопов на кожу; Зв,

σ_i - концентрация изотопа, Бк/м²;

$t_{обл}$ - время пребывания на местности;

$K_{\beta i}$ определяется по формуле:

$$K_{\beta i} = 0,5 \cdot \sum n_{ij}(E_{ij}) \cdot h_{ij}$$

где:

0,5 - поправка на 2π геометрию, частиц на Беккерель (далее - част./Бк);

$n_i(E_{ij})$ - абсолютный выход частиц j средней энергии на распад ядра;

h_{ij} - эквивалентная на единичный флюенс доза, Зиверт на квадратный метр/ частиц (далее - Зв·м²/част) из таблицы приложения 12, ГН № 155

В таблице приведены средние энергии β -излучения, их выходы на распад и коэффициенты дозового преобразования K_β для некоторых радионуклидов.

Радионуклид	Co ⁶⁰	Cs ¹³⁷	Eu ¹⁵²	Eu ¹⁵⁴	Sr ⁹⁰	Y ⁹⁰
E_β , КэВ, выход (%)	625 (0,12) 96 (99)	425 (5) 173 (95)	530 (8) 220 (20)	700 (12) 270 (20) 175(40)	195 (100)	934 (100)
$K_{\beta \text{пов}}$, Зв·м ² /с·Бк	$1,3 \cdot 10^{-14}$	$1,8 \cdot 10^{-14}$	$5,6 \cdot 10^{-15}$	$1,4 \cdot 10^{-14}$	$1,9 \cdot 10^{-14}$	$2,5 \cdot 10^{-14}$

При равномерном распределении радионуклидов по глубине почвы плотность потока бета-частиц на высоте 1 м определяется по формуле:

$$N_{\beta i} = 1/2 \cdot q_{mi} \cdot n_i \cdot \exp(-\mu_{sEi} \cdot 1,3E-4) / \mu_{si},$$

где:

1/2 - поправка на 2π геометрию;

q_{mi} - концентрация бета-излучающего радионуклида в почве, Бк/кг;

n_i - выход бета-частиц с E_i средней энергией, единиц на распад;

$\exp(-\mu_{sEi} \cdot 1,3E-4)$ - поправка на ослабление бета-частиц в воздухе;

$1 / \mu_{sEi}$ - поправка на поглощение бета-частиц с E_i средней энергией в почве, (μ_{sEi} - массовый коэффициент ослабления β -частиц в почве и воздухе, примерно равный μ_{sEi} в

алюминии (Л10)).

При равном энерговыделении на распад эффективная доза от бета-излучения более чем на два порядка менее эффективной дозы от гамма-излучения.

Расчет дозы от внутреннего поступления техногенных радионуклидов определяется расчетно-аналитическим способом с учетом данных, полученных в результате лабораторных исследований, и справочных материалов. Определение дозы от внутреннего поступления радионуклидов, осуществляется при условии их попадания внутрь организма ингаляционным путем.

Ожидаемая эффективная доза от поступления радионуклидов ингаляционным путём (через органы дыхания) определяется по формуле:

$$E_{\text{инг}} = q_i \cdot e_{\text{инг}},$$

где:

q_i - годовое поступление изотопа, поступившего в организм через дыхательный тракт, Бк/год;

$e_{\text{инг}}$ - дозовый коэффициент изотопа при поступлении его ингаляционным путём, указанный в ГН№155 в таблицах приложений 22 для персонала и в таблице 23 для населения, Зв/Бк.

Годовое поступление радионуклидов следует определять по формуле:

$$q_i = C_{\text{атм}} \cdot V_{\text{нас}} \text{ для населения и}$$

где:

$C_{\text{атм}}$ - среднегодовая концентрация изотопа в атмосфере населённого пункта, м³,

$C_{\text{рм}}$ - среднегодовая концентрация изотопа в воздухе на рабочем месте, м³,

$V_{\text{перс}} = 2,4 \cdot 10^3$ метров кубических (далее - м³).

В таблице 5.8.1 приведены оценки НКДАР по годовому поступлению некоторых радионуклидов через органы дыхания в районах с нормальным радиационным фоном, дозовые коэффициенты и эффективные дозы от поступления радионуклидов.

Таблица 5.8.1

Радионуклид	годовое поступление, Бк	дозовый коэффициент Зв/Бк	эффективная доза, мкЗв
U ²³⁸	1·10 ⁻²	7,9·10 ⁻⁶	7,9·10 ⁻²
Th ²³⁴	1·10 ⁻²	7,3·10 ⁻⁵	7,3·10 ⁻⁵
Pa ²³⁴	1·10 ⁻²	3,8·10 ⁻¹⁰	3,8·10 ⁻⁶
U ²³⁴	1·10 ⁻²	8,7·10 ⁻⁶	8,7·10 ⁻²
Th ²³⁰	1·10 ⁻²	4·10 ⁻⁵	0,4
Ra ²²⁶	1·10 ⁻²	1,6·10 ⁻⁵	0,16
Pb ²¹⁰	4	8,9·10 ⁻⁷	3,56
Po ²¹⁰	0,8	3·10 ⁻⁶	2,4
Th ²³²	1·10 ⁻²	4,2·10 ⁻⁵	0,42
Ra ²²⁸	1·10 ⁻²	2,6·10 ⁻⁶	2,6·10 ⁻²
Th ²²⁸	1·10 ⁻²	3,1·10 ⁻⁵	0,31
Итого			7,45 (16)

Проведенные лабораторные исследования не выявили присутствие гамма-излучающих

техногенных радионуклидов в образцах проб пыли. Содержание основных техногенных радионуклидов в атмосферном воздухе находится ниже предела чувствительности измеряемой аппаратуры.

Точка наблюдения	Техногенные радионуклиды, Бк/м ³ *10E-7		
	Cs-137	Am-241	Sr-90
Т.н.7 Центральный Узунбулак	<5	<10	<3
Т.н.197 Южный Узунбулак	<1	<10	<3
Т.н.221 Даuletпай	<3	<10	<3
Т.н.28 Южный Костарақ	<1	<10	<3

Таким образом ожидаемая доза за счет ингаляционного поступления радионуклидов при вахтовом методе работы составить $4,3 * 10^{-5}$ мЗв/год

Ожидаемая эффективная доза от всех видов техногенного излучения для сотрудников, задействованных в работе на участках, не превысит 0,1 мЗв в год.

Суммарная доза облучения с учетом дозы от природных источников (мощность дозы 0,12 мкЗв/час и плотность потока бета частиц 3,4 част/(мин/см²) при вахтовом способе работы составит 0,71 мЗв/год. ГН №155 предусматривают дозу в 1мЗв/год для населения без учета фоновых показателей только для техногенного облучения.

По результатам данной оценки можно сделать вывод, что доза внешнего облучения в основном сформирована естественным радиационным фоном. Следовательно, суммарная ожидаемая эффективная доза от воздействия техногенных радионуклидов не превышает допустимого значения доз сформированных влиянием техногенных радионуклидов для населения в 1мЗв/год, согласно ГН №155.

Заключение.

В результате проведения работ на марганцевом месторождении Есымжал в Восточно-Казахстанской области, на контрактных площадях АО «ТЭМК» были сделаны следующие выводы.

Воздух исследуемой территории имеет низкий уровень загрязнения. Комплексный индекс загрязнения атмосферы не превышает 0,318 - на участке Центральный Южный. На качество атмосферного воздуха на участках основное влияние оказывают природно-климатические факторы. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят взвешенные частицы (пыль) и оксид углерода.

Уровень шума на месторождении Есымжал не превышает установленных нормативов и соответствует природному.

Почвы территории имеют допустимую степень загрязнения ($Zc < 16$), и относительно безопасны ($Zo < 5$).

Растительность участка во время проведения работ находилась на стадии цветения или плодоношения. При визуальном осмотре растений, значительно отклоняющихся от нормы, не обнаружено. Степень загрязнения зеленой массы растений химическими веществами на допустимом уровне. Максимально-допустимый уровень содержания превышает содержание хрома во всех отобранных пробах растений.

Вода в реке Узунбулак относиться к условно чистой. В озере на территории участка Центрально Южный вода также относиться к условно чистой. Подземные воды из вскрытых водоносных горизонтов сильно минерализованные, засоленные и не пригодны для хозяйственного бытового использования.

Радиационная обстановка на участках Даuletбай, Южный Костарак, Северный Узун-Булак, Центральный Узун-Булак и Южный Узун-Булак, относящихся к месторождению марганцевых руд Есымжал характерна для районов, в которых не проводились ядерные испытания и не проходили следы от ядерных взрывов проводившихся на СЯП. Гамма-фон соответствует природному. Содержание природных радионуклидов в почвах участков соответствует I классу строительных материалов (ГН№155). Содержания техногенных радионуклидов не превышают величину глобальных выпадений, характерных для данной территории. Загрязнение ^{137}Cs имеет пятнистый характер и крайне неравномерно. Суммарная ожидаемая эффективная доза от воздействия техногенных радионуклидов не превышает допустимого значения доз сформированных влиянием техногенных радионуклидов для населения (ГН№155).

Список использованной литературы

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 23 января 2007 года.
2. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года
3. ГОСТ 17.2.1.03-84 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения».
4. СП № 168 от 28.02.2015 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах».
5. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы, Государственный комитет по гидрометеорологии, Москва 199
6. ГН № 155 от 27.02.2015 - Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015г. №155
7. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - Приказ министра национальной экономики РК от 27.03.2015 №261
8. Методические указания по применению «Правил охраны поверхностных вод в РК» РНД 211.2.03.02.-97. Утв. Министерством экологии и биоресурсов РК 12.02.97. - Алматы, 1997-17с.
9. РД 52.04.667-2005 Руководящий документ. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию
10. СТ РК ГОСТ Р 51595-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб».
11. ГОСТ 17.1.5.04 – 84 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия».
12. Методические указания по применению «Правил охраны поверхностных вод в РК».
13. Приказу Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах».
14. СП №209 от 16.03.2015г. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйствственно-питьевых целей, хозяйствственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов"
15. РД 52.08.730-2010 - Производство наблюдений над интенсивностью снеготаяния и водоотдачей из снежного покрова - Санкт-Петербург 2010;
16. ГОСТ 17.1.5.05 - 85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;
17. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»;
18. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 15 мая 1990 г. № 5174-90);
19. ГОСТ 17.1.3.07 – 82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков»;
20. ГОСТ 17.1.5.04 – 84 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия»;
21. ГОСТ 17.1.5.05 – 85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;
22. ГОСТ 17.1.5.01 – 81 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязнённость».

23. ГОСТ 17.4.4.02 – 84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа»;
24. ГОСТ 17.4.2.01 – 81 «Охрана природы. Почвы. Показатели, подлежащие контролю»;
25. ГОСТ 17.4.3.01 – 83 «Охрана природы. Почвы. Расположение пробных площадок»;
26. ГОСТ 17.4.3.06 – 86 «Охрана природы. Почвы. Устойчивость почв к загрязнению»;
27. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» - Приказ министра национальной экономики РК от 27.03.2015 №261
28. СП №452 от 25.06.2015г. «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве)».
29. РНД 03.1.0.3.01-96 «Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства» - Алматы, 1996 - ПДК валового содержания металлов в почве.
30. Методические указания. Определение эффективной дозы ионизирующего излучения на персонал и население., Алматы 2005г. – 14с.
31. Инструкция и методические указания по оценке радиационной обстановки на загрязненной территории. Госкомгидромет СССР, 17.03.89.
32. ОТЧЕТ о разведке марганцевого месторождения Есымжал с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2003 года. – ЗАО «Алаш» Управление геологии и горных работ. – Караганда 2003г.
33. Атлас Казахской ССР. Том 1 Природные условия и ресурсы. – Москва 1982г.
34. Почвы Казахской ССР. Алма-Ата, 1968 г., 375 с.
35. Флора Казахстана. Алма-Ата, 1956-66, т.т. 1-9.
36. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1969, т.1 и 2.
37. Семипалатинский испытательный полигон. Современное состояние: научно-популярное издание. – Изд.2. Павлодар: Дом печати, 2011. – 48с.
38. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. Выпуск 2. Сборник трудов Института радиационной безопасности и экологии за 2007-2009гг./под рук. Лукашенко С.Н. – Павлодар: Дом печати, 2010. – 528с.
39. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. Выпуск 1. Издание 2. Радиоэкологическое состояние «северной» части территории Семипалатинского испытательного полигона./ под ред. Лукашенко С.Н. – Павлодар: Дом печати, 2011. – 296с.: ил. 24с. – Библиогр.: с 281-290.
40. Проведение оценки радиационного воздействия на персонал, население и продукцию при проведении работ АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» на участках месторождений Центрально-Южный, Даулетпай и Северный. – Итоговый отчет по договору №52 от 5 октября 2010г., ИРБЭ г.Курчатов, 2011г.
41. Геохимия окружающей среды/ Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: «Недра», 1990г. – 335с., ил.
42. Проекты нормативов эмиссий для месторождения марганцевых руд Есымжал.

Приложения.

КАЗАКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ МИНИСТРИЛІГІНІҢ
«КОГАМДЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ҮЛГІСІК
ОРТАЛЫҚЫ» ШАРЫНЫҢ ЖУРГІЗУ
КУҚЫГЫНДАГЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСПОРИНЫҢ
«САНИТАРНЫҚ-ЕПІДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ
САРАЛГАМА ЖӘНЕ МОНИТОРИНГ ТҮЛІММЕ
ПРАКТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚЫ» ФИЛІАЛЫ



ФИЛИАЛ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ И МОНИТОРИНГА»
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО
ВЕДЕНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

050008, Алматы қаласы, Оуезов көшесі, 84
факс/төл.(727) 375 61 55
e-mail: npe@npe-ses.kz

050008, г. Алматы, ул. Аузова, 84
факс/төл.(727) 375 61 55
e-mail: npe@npe-ses.kz

04-18/3034
15.04.2019 г.

Первому заместителю Председателя
Правления АО «Темиртауский
электрометаллургический комбинат»
г-ну Леннову И.В.

**Экспертное заключение
по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы**

Филиал «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК, рассмотрев представленные материалы – письмо-заявку от 03.04.2019 года исх.№ 07-08/0557, проект «Комплексное экологического обследования территории месторождения марганцевых руд Есымжал с материалами предОВОС (1 стадия проектирования) перед рекультивацией карьера» на 136 стр., установило следующее.

1. Непосредственно на землях где расположено месторождение марганцевых руд «Есымжал» испытания ядерного оружия не проводились. Эксплуатация месторождения ведётся с 2003 года. В 2011-2012 гг. на территории месторождения было проведено комплексное радиоэкологическое обследование с выдачей заключения государственной экологической экспертизы №10-02-06/911-4 от 15.05.2012 года. С начала эксплуатации месторождения АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» ведёт постоянный, ежегодный радиологический и экологический производственный мониторинг.

2. Настоящее комплексное экологическое обследование проводились с целью, продления аренды участка, на котором расположено месторождение марганцевых руд «Есымжал». Данная работа проведена специалистами ТОО «ЭкоИсперт» имеющие на данные виды деятельности государственные лицензии, аккредитованную лабораторию и квалифицированный персонал.

3. Результаты исследований аккредитованной лаборатории показали, что воздух исследуемой территории имеет низкий уровень загрязнения. Комплексный индекс загрязнения атмосферы не превышает 0,318 - на участке Центральный Южный. На качество атмосферного воздуха на участках основное влияние оказывают природно-климатические факторы. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят взвешенные частицы (пыль) и оксид углерода. Уровень шума на месторождении Есымжал не превышает установленных нормативов и соответствует природному. Почвы территории имеют допустимую степень загрязнения ($Zc < 16$), и относительно безопасны ($Zo < 5$). Рас-

тительность участка во время проведения работ находилась на стадии цветения или плодоношения, отклонений от нормы не обнаружено. Степень загрязнения зеленой массы растений химическими веществами на допустимом уровне. Содержание хрома во всех отобранных пробах растений превышает допустимое уровни. Результаты санитарно-химического анализа проб воды отобранные, из озера на территории месторождения и река Узунбулак относиться к условно чистой. В озере на территории участка Центрально Южный вода также относиться к условно чистой.

Результаты исследования подземной воды из карьера (до очистки в зумпфах), участок Даулетпай характеризуются как высокий уровень загрязненности и отнесена к II категории, в соответствии с РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Подземные воды из вскрытых водоносных горизонтов сильно минерализованные, засоленные и не пригодны для хозяйственного бытового использования.

4. Радиационная обстановка на участках Даулетбай, Южный Костарак, Северный Узун-Булак, Центральный Узун-Булак и Южный Узун-Булак, относящихся к месторождению марганцевых руд Есымжал характерна для районов, в которых не проводились ядерные испытания и не проходили следы от ядерных взрывов проводившихся на СИП. Гамма-фон соответствует природному. Удельная-, суммарная активность природных радионуклидов в почвах участков соответствует I классу строительных материалов (ГН-155). Содержания техногенных радионуклидов не превышают величину глобальных выпадений, характерных для данной территории. Загрязнение ^{137}Cs имеет пятнистый характер и крайне неравномерно. Суммарная ожидаемая эффективная доза от воздействия техногенных радионуклидов не превышает допустимого значения доз, сформированных влиянием техногенных радионуклидов для населения (ГН-155). Реализация предполагаемых в данном проекте работ позволит ликвидировать последствия добычи марганцевых руд.

Учитывая вышеизложенное проект «Комплексное экологическое обследование территории месторождения марганцевых руд Есымжал с материалами предОВОС (I стадия проектирования) перед рекультивацией карьера» отвечает нормам законодательства в части обеспечения безопасности продукции, процессов и услуг для жизни и здоровья людей, принятых в Республике Казахстан и может быть согласован в установленном порядке.

Директор

Ж. Сулейменова



Кожахметов Н.Б.,
Сарманбетова Г.К.,
8(727) 277-60-03.