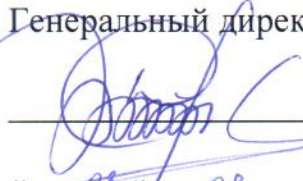


ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»
(ФГУП «НО РАО»)

УТВЕРЖДАЮ
ФГУП «НО РАО»

Генеральный директор

 /С.А. Дерябин /
« 03 » 08 2026 г.

**Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в
области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего
пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов -
полигона «Северный» филиала «Железногорский», ФГУП «НО РАО»
(г. Железногорск, Красноярский край)**

ТОМ 2

Окончательные материалы оценки воздействия на окружающую среду

Москва, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	8
1. СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ	10
1.1 Наименование юридического лица, адреса в пределах места нахождения юридического лица, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии), фамилии, имени, отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, физического лица, телефона и адреса электронной почты (при наличии) контактного лица заказчика	10
1.2 Наименование планируемой хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации, наименование и характеристика обосновывающей документации	11
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	12
2.1 Цель реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности .	12
2.2 Описание планируемой хозяйственной и иной деятельности.....	13
2.2.1 Описание технических решений с указанием технических параметров и их значений, характеризующих планируемую деятельность	13
2.2.2 Сведения о потребности в сырьевых ресурсах, топливе, газе, воде, электрической энергии и источниках их поступления	14
2.2.3 Данные о планируемой мощности планируемой деятельности, составе и характеристике производства, номенклатуре выпускаемой продукции	15
2.2.4 Сведения об использовании сырья и отходов производства.....	15
2.2.5 Сведения об использовании возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов	15
2.2.6 Сведения о земельных участках, категории земель, на которых планируется реализация деятельности	15
2.2.7 Техничко-экономические показатели	18
2.3 Описание технологических решений с указанием технологических параметров и их значений, характеризующих планируемую деятельность.....	18
2.3.1 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом, показатели, характеристика и параметры технологических процессов и оборудования, данные о трудоемкости изготовления продукции	18
2.3.2 Описание потребности в сырье, ресурсах для технологических нужд и источников их поступления	21
2.3.3 Описание параметров и качественных характеристик	21

2.4	Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности.....	24
3	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ И (ИЛИ) АКВАТОРИИ В ПРЕДЕЛАХ НАМЕЧЕННЫХ УЧАСТКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТЕРРИТОРИИ И (ИЛИ) АКВАТОРИИ, НА КОТОРЫЕ МОЖЕТ ОКАЗАТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛАНИРУЕМАЯ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ИНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	27
3.1	Состояние окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов	27
3.1.1.	Физико-географические условия.....	27
3.1.2.	Природно-климатические условия.....	27
3.1.3.	Геологические условия.....	34
3.1.4.	Гидрогеологические условия	56
3.1.5.	Гидрографические условия	62
3.1.6.	Геоморфологические условия.....	65
3.1.7.	Сейсмические условия.....	66
3.1.8.	Характеристика почвенного покрова.....	70
3.1.9.	Растительность и животный мир.....	71
3.2	Социально-экономическая ситуация в районе реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности	74
3.3	Имеющиеся прямые, косвенные и иные воздействия на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды, природные, природно-антропогенные, антропогенные объекты и характеристика указанных воздействий	78
3.3.1	Уровень загрязнения атмосферного воздуха	78
3.3.2	Уровень загрязнения подземных вод.....	78
3.3.3	Уровень загрязнения ближайших водоемов и водотоков.....	80
3.3.4	Уровень загрязнения почв и донных отложений.....	83
3.3.5	Радиационная обстановка.....	84
3.4	Наличие территорий и (или) акваторий или зон с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе особо охраняемых природных территорий и их охранных зон, центральной экологической зоны Байкальской природной территории, прибрежных защитных полос, водоохраных зон водных объектов или их частей, водно-болотных угодий международного значения, зон с особыми условиями использования территорий	88

3.4.1 Особо охраняемые территории (ООПТ).....	88
3.4.2 Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.....	94
3.4.3 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения	95
3.4.4 Территории традиционного природопользования, территории историко-культурного назначения и объекты культурного наследия.....	95
3.4.5 Скотомогильники и биотермические ямы.....	96
3.4.6 Санитарно-защитные зоны.....	96
3.4.7 Месторождения полезных ископаемых	97
3.4.8 Другие ЗОУИТ и ограничения	97
4 ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПРЯМЫХ, КОСВЕННЫХ И ИНЫХ (ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ) ВОЗДЕЙСТВИЙ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ВКЛЮЧАЯ ЗЕМЛИ, НЕДРА, ПОЧВЫ, ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ, АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, РАСТИТЕЛЬНЫЙ, ЖИВОТНЫЙ МИР И ИНЫЕ ОРГАНИЗМЫ, ПРИРОДНЫЕ, ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ВОПРОСЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ, ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ВОЗМОЖНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ) С УЧЕТОМ АЛЬТЕРНАТИВ И ИХ ОЦЕНКУ, ВКЛЮЧАЯ ОЦЕНКУ ВОЗМОЖНОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ДОГОВОРАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, А ТАКЖЕ ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	98
4.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух при осуществлении намечаемой деятельности.....	98
4.1.1 Выбросы вредных химических веществ.....	98
4.1.2 Выбросы радиоактивных веществ.....	101
4.1.3 Оценка доз облучения персонала и населения	102
4.2 Оценка акустического воздействия при осуществлении намечаемой деятельности	105
4.3 Оценка воздействия физических факторов на атмосферный воздух при осуществлении намечаемой деятельности	107

4.4	Оценка воздействия на поверхностные водные объекты	107
4.5	Оценка воздействия на недра и подземные воды при осуществлении намечаемой деятельности.....	113
4.6	Оценка воздействия на почвы и растительный мир при осуществлении намечаемой деятельности.....	120
4.7	Оценка воздействия на животный мир при намечаемой деятельности	121
4.8	Обращение с отходами	121
4.9	Возможные аварийные (внештатные) ситуации и мероприятия по предотвращению их возникновения и смягчению последствий их возникновения	128
4.10	Оценка возможного трансграничного воздействия.....	155
5	АНАЛИЗ ПРЯМЫХ, КОСВЕННЫХ И ИНЫХ (ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ) ПОСЛЕДСТВИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ С УЧЕТОМ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, А ТАКЖЕ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	156
6	МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ И (ИЛИ) УМЕНЬШАЮЩИЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	159
6.1	Меры по охране атмосферного воздуха.....	159
6.2	Мероприятия по снижению негативного воздействия на поверхностные водные объекты, подземные воды и недра.....	161
6.3	Мероприятия по снижению негативного воздействия на земли, почвы	162
6.4	Меры по охране растительного мира.....	163
6.5	Меры по охране животного мира	164
6.6	Меры по снижению воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду	164
6.7	Меры по минимизации радиационного воздействия	165
6.8	Мероприятия по минимизации возможных аварийных ситуаций и их воздействия на окружающую среду	167

6.9	Перечень и расчёт затрат на реализацию природоохранных мероприятий и платы за негативное воздействие на окружающую среду при осуществлении намечаемой деятельности	167
7	ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ОСТАТОЧНЫХ (С УЧЕТОМ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ И (ИЛИ) УМЕНЬШАЮЩИХ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ) ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ	169
8	СРАВНЕНИЕ ПО ОЖИДАЕМЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ И СВЯЗАННЫМ С НИМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОСЛЕДСТВИЯМ РАССМАТРИВАЕМЫХ АЛЬТЕРНАТИВ И ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА, ПРЕДЛАГАЕМОГО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	171
9	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	173
9.1	Производственный экологический контроль	173
9.2	Производственный радиационный контроль	175
9.3	Производственный мониторинг недр	189
9.4	Организация и проведение мониторинга окружающей среды при авариях и аварийных ситуациях	191
9.5	Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.....	192
10	ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	193
11	РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА	195
12	СВЕДЕНИЯ О ВЫЯВЛЕНИИ И УЧЕТЕ (С ОБОСНОВАНИЯМИ УЧЕТА ИЛИ ПРИЧИН ОТКЛОНЕНИЯ) ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ПРИ ПРИНЯТИИ ЗАКАЗЧИКОМ (ИСПОЛНИТЕЛЕМ) РЕШЕНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	202
12.1	Общественные обсуждения по объекту государственной экологической экспертизы.....	202
12.2	Учёт замечаний, предложений и информации, поступивших от участников общественных обсуждений.....	203
12.3	Выводы по результатам общественных обсуждений относительно экологических аспектов намечаемой деятельности.....	205
13	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	206

Обозначения и сокращения

Госкорпорация «Росатом»	– Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»;
ГЭЭ	– Государственная экологическая экспертиза
ЖРО	– жидкие радиоактивные отходы;
ЗВ	– загрязняющее вещество;
ИДК	– индивидуальный дозиметрический контроль;
МЭД	– мощность эквивалентной дозы;
НАО	– низкоактивные отходы
ОИАЭ	– объекты использования атомной энергии;
ООПТ	– особо охраняемая природная территория;
ПДВ	– предельно-допустимый выброс
ПДК	– предельно-допустимая концентрация;
ПГЗ ЖРО	– пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных
РАО	– радиоактивные отходы;
РБ	– радиационная безопасность;
РВ	– радиоактивное вещество;
САО	– среднеактивные отходы
СЗЗ	– санитарно-защитная зона;
СИЗ	– средства индивидуальной защиты;
СФЗ	– система физической защиты;
ФГУП «ГХК»	– Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат»
УЧК	– условно-чистая канализация

Аннотация

Согласно Постановлению Правительства РФ от 28.11.2024 №1644 «О порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду», материалы оценки воздействия на окружающую среду (далее - ОВОС) включают в себя комплект документации, подготовленной при проведении оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности. Материалы оценки воздействия на окружающую среду разрабатываются в целях обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращения и (или) уменьшения воздействия планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, а также выбора оптимального варианта реализации такой деятельности с учетом экологических, технологических и социальных аспектов или отказа от деятельности.

В материалах ОВОС обеспечивается выявление характера, интенсивности и степени возможного воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности, анализ и учет такого воздействия, оценка экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий реализации такой деятельности и разработка мер по предотвращению и (или) уменьшению таких воздействий с учетом общественного мнения.

Материалы ОВОС являются основанием для разработки обосновывающей документации по планируемой хозяйственной и иной деятельности, в том числе по объектам государственной экологической экспертизы в соответствии со статьями 11, 12 Федерального закона от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

Вид лицензируемой деятельности по классификации Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» – эксплуатация пункта хранения радиоактивных отходов.

Место реализации лицензируемой деятельности: Российская Федерация, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, Промтерритория.

В рамках ОВОС обосновывается возможность эксплуатации действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край) сроком на 10 лет, в течение которых не предполагается расширение описываемых в настоящих МОЛ видов деятельности и внесение изменений в технологические процессы.

Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский

край), включая материалы оценки воздействия на окружающую среду имеют положительное заключение государственной экологической экспертизы от 02.02.2024 № 24-1-02-1-04-0051-24 (приказ об утверждении заключения №153/ГЭЭ от 02.02.2024) сроком на 5 лет.

Корректировка МОЛ обусловлена следующими изменениями:

- уменьшением границ территории реализации деятельности в связи с передачей части земельных участков ФГУП «ГХК»;
- изменением технологического процесса, который потенциально может привести к изменению текущего воздействия на окружающую среду (захоронение тритийсодержащих ЖРО, образующихся при эксплуатации ОДЦ ФГУП «ГХК», в I эксплуатационном горизонте ПГЗ ЖРО «Полигона «Северный»).

При подготовке ОВОС были использованы данные:

- государственных докладов, официальных баз данных, фондовых и научных источников;
- технических отчетов по результатам инженерных изысканий разных лет;
- отчета обоснования безопасности пункта хранения радиоактивных отходов;
- отчетов по оценке долговременной безопасности;
- отчетов о результатах контроля объектов окружающей среды в районе расположения филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО».

1. Сведения о заказчике

1.1 Наименование юридического лица, адреса в пределах места нахождения юридического лица, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии), фамилии, имени, отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, физического лица, телефона и адреса электронной почты (при наличии) контактного лица заказчика

Таблица 1.1 - Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии

Наименование юридического лица	Федеральное государственное унитарное предприятие «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО»), г. Москва
Юридический адрес	115114, Москва, 1-й Дербеневский переулок, дом 5, стр. 5
Почтовый адрес	115114, Москва, 1-й Дербеневский переулок, дом 5, стр. 5
Регион (субъект Российской Федерации)	г. Москва
Телефон	8 499 518 88 81
Факс	8 499 518 88 81
E-mail	info@norao.ru , www.norao.ru
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	Свидетельство серии 77 № 007436559 о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц за основным государственным регистрационным номером (ОГРН) 1027739034344 с датой внесения записи 01.08.2002 Межрайонной инспекцией МНС России № 39 по г. Москве, а также лист записи о государственной регистрации изменений, вносимых в учредительные документы юридического лица за государственным регистрационным номером 8167746455935 с датой внесения записи 04.04.2016, выданный Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 46 по г. Москве 04.04.2016
Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе	Свидетельство серии 77 № 015749219 о постановке на учет Российской организации в налоговом органе по месту ее нахождения Инспекцией Федеральной налоговой службы

	№ 5 по г. Москве и присвоении ИНН/КПП 5838009089/770501001, выданное 18.04.2013.
ИНН/КПП	5838009089/770501001
Контактный телефон	8(84235) 9-82-72
Генеральный директор	Дерябин Сергей Александрович
Директор филиала «Железногорский»	Дахно Андрей Сергеевич

1.2 Наименование планируемой хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации, наименование и характеристика обосновывающей документации

Наименование планируемой хозяйственной деятельности:

«Эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО»

Место реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:

Российская Федерация, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, Промтерритория.

Характеристика обосновывающей документации:

Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край) (МОЛ Том 1, МОЛ Том 2, МОЛ Том 3).

2. Характеристики планируемой хозяйственной и иной деятельности и возможных альтернативных вариантов ее реализации

2.1 Цель реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности

Цель реализации планируемой деятельности – обеспечение безопасного захоронения жидких радиоактивных отходов (ЖРО) в глубокозалегающие эксплуатационные горизонты, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов на территории горного отвода ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край).

Объект реализации намечаемой деятельности – стационарные объекты и сооружения, не относящиеся к ядерным установкам, радиационным источникам, и предназначенные для захоронения радиоактивных отходов – пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов «Полигон «Северный» (г. Железногорск) , расположенные как на поверхности, так и в подземной части горного отвода, предназначенные для контролируемой закачки жидких РАО (в том числе тритийсодержащих) через систему нагнетательных скважин в водоносные горизонты с застойным характером водообмена и перекрытые водонепроницаемыми породами.

ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является действующим объектом, эксплуатация осуществляется в соответствии с проектной документацией (корректировка): «Пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» (г. Железногорск, Красноярский край). Москва, 2022. Захоронение на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» среднеактивных отходов начато с 1967 года, а низкоактивных – с 1969 года.

С 1 января 2014 года имущественный комплекс ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» был передан от ФГУП «ГХК» в хозяйственное ведение ФГУП «НО РАО» распоряжением ГК «Росатом» №1-2Д/190-Р (земельные участки с кадастровыми номерами 24:58:0201001:675, 24:58:0201001:677, 24:58:0201001:678, 24:58:0201001:679 с размещенными на них зданиями и сооружениями).

В соответствии с приказом Госкорпорации «Росатом» от 12.01.2026 № 1/1-П (приложение 1.7 МОЛ Том 3) земельные участки с кадастровыми номерами 24:58:0201001:677, 24:58:0201001:678, 24:58:0201001:679 с размещенными на них зданиями и сооружениями переданы в ФГУП «ГХК».

Филиал «Железногорский» является подразделением ФГУП «НО РАО», созданным на основании приказа ФГУП «НО РАО» от 25.06.2012 № 83 «О создании филиала «Железногорский» федерального государственного унитарного предприятия «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами». Филиал «Железногорский» осуществляет функции по эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

2.2 Описание планируемой хозяйственной и иной деятельности

2.2.1 Описание технических решений с указанием технических параметров и их значений, характеризующих планируемую деятельность

Эксплуатация действующего ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», рассматриваемая в рамках настоящих материалов, предусматривает обеспечение безопасной эксплуатации наземного и подземного комплексов зданий и сооружений при захоронении ЖРО (в том числе тритийсодержащих) в глубокозалегающие эксплуатационные горизонты, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

В состав подземных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» входят нагнетательные скважины для закачки ЖРО в коллекторские горизонты, наблюдательные скважины для контроля состояния коллекторских и вышележащих горизонтов, а также разгрузочные скважины.

ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» включает в себя:

систему захоронения (подземная часть: эксплуатационные горизонты, нагнетательные, разгрузочные и наблюдательные скважины; наземная часть: основные технологические здания ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» - здания 760, 760а и павильоны нагнетательных скважин, внутриплощадочные трубопроводы);

систему вентиляции зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

систему обращения с вторичными жидкими отходами;

систему обращения с вторичными ЖРО и ТРО, образующимися при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

систему радиационного контроля и радиоэкологического мониторинга окружающей среды;

систему водоснабжения объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

систему электроснабжения;

систему связи и сигнализации;

систему управления и контроля параметров технологических процессов;
систему пожаротушения и пожарной сигнализации;
систему физической защиты.

2.2.2 Сведения о потребности в сырьевых ресурсах, топливе, газе, воде, электрической энергии и источниках их поступления

Электроснабжение

Энергоснабжение объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляет ПАО «Красноярскэнергосбыт» на основании договора от 10.05.2018 № 1000600977 (приложение 4.1 МОЛ Том 3).

Газоснабжение на объекте отсутствует.

Теплоснабжение

Теплоснабжение в рабочих помещениях поддерживается водяным отоплением местными нагревательными электрическими приборами.

Водоснабжение

Техническое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется по договору с ФГУП «ГХК» на отпуск и потребление технической воды № 13ВК-2024/319/4590-Д от 28.12.2023 г. (приложение 4.2 МОЛ Том 3).

Питьевое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется поставкой питьевой бутилированной воды по договору об оказании услуг № 319/5792-Д от 27.01.2026 г. (приложение 4.4 МОЛ Том 3).

Непосредственно в технологической схеме нагнетания жидких радиоактивных отходов в недра на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» вода не используется.

Водоотведение

Водоотведение с ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется посредством откачки из сети канализации и вывоза сточных вод с площадки ПГЗ ЖРО на утилизацию по договору оказания услуг специализированной организацией № 319/5064-Д от 22.11.2024 г. (приложение 4.3 МОЛ Том 3).

Нормативно-чистые воды и хозяйственно-бытовые стоки объектов ПГЗ ЖРО собираются в специальных колодцах-выгребах или колодцах-сборниках с последующим вывозом специализированной организацией по договору оказания услуг № 319/5064-Д от 22.11.2024 г. (приложение 4.3 МОЛ Том 3).

Промливневые стоки собираются в резервуар 761а здания 760, предназначенного для дренажных вод, и в дальнейшем используются в качестве технологических растворов.

Сбросы загрязняющих и радиоактивных веществ в открытую гидрографическую сеть и на рельеф не осуществляются.

Более подробная характеристика системы водоотведения приведена в разделе 4.4 настоящих материалов.

2.2.3 Данные о планируемой мощности планируемой деятельности, составе и характеристике производства, номенклатуре выпускаемой продукции

Планируемая деятельность не предусматривает выпуск продукции.

Данные о потенциальной мощности действующего ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»:

Нагнетательные скважины I эксплуатационного горизонта – 18,3 млн. м³.

Нагнетательные скважины II эксплуатационного горизонта – 14 млн. м³.

Общий объем захороненных РАО – 7,2 млн. м³.

2.2.4 Сведения об использовании сырья и отходов производства

Планируемая деятельность не предусматривает использования сырья и отходов производства.

2.2.5 Сведения об использовании возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов

Планируемая деятельность не предусматривает использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.

2.2.6 Сведения о земельных участках, категории земель, на которых планируется реализация деятельности

В рамках намечаемой деятельности рассматривается эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» на земельном участке с кадастровым номером 24:58:0201001:675 (площадью 25568400 кв. м); категория земель: земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; вид разрешенного использования: под промтерриторию; адрес: Российская Федерация, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, Промтерритория.

Земельный участок с кадастровым номером 24:58:0201001:675 находится в пользовании ФГУП «НО РАО» в соответствии с договором аренды № 58-207 от 16.12.2015 и соглашением о внесении изменений в договор аренды от 30.07.2025 (приложение 1.5 МОЛ Том 3). Выписка из ЕГРН представлена в приложении 1.5 МОЛ Том 3.

Ранее заявленный вид деятельности рассматривался на земельных участках с кадастровыми номерами 24:58:0201001:675, 24:58:0201001:677, 24:58:0201001:678, 24:58:0201001:679 (положительное заключение ГЭЭ № 24-1-02-1-04-0051-24, приказ об утверждении заключения №153/ГЭЭ от 02.02.2024). В соответствии с приказом Госкорпорации «Росатом» от 12.01.2026 № 1/1-П (п. 1.7 МОЛ, ТОМ 3) площадки с кадастровыми номерами 24:58:0201001:677, 24:58:0201001:678, 24:58:0201001:679 переданы другой эксплуатирующей организации - ФГУП «ГХК» и в рамках намечаемой деятельности в настоящих МОЛ не рассматриваются.

Обзорная схема расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» (выкопировка из Публичной кадастровой карты) показана на Рисунке 2.2.1.

В целях защиты населения и окружающей среды в районе расположения площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» установлена санитарно-защитная зона.

ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отнесен ко II категории по радиационной опасности. По проектной документации на СЗЗ для ПГЗ ЖРО получено экспертное заключение ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА. Копия санитарно-эпидемиологического заключения приведена в приложении 2.7 МОЛ Том 3. СЗЗ установлена Постановлением Администрации ЗАТО г. Железнодорожного № 2463 от 15.12.2014 в соответствии с Проектом «Санитарно-защитная зона пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» ФГУП «НО РАО» (приложение 2.8 МОЛ Том 3).

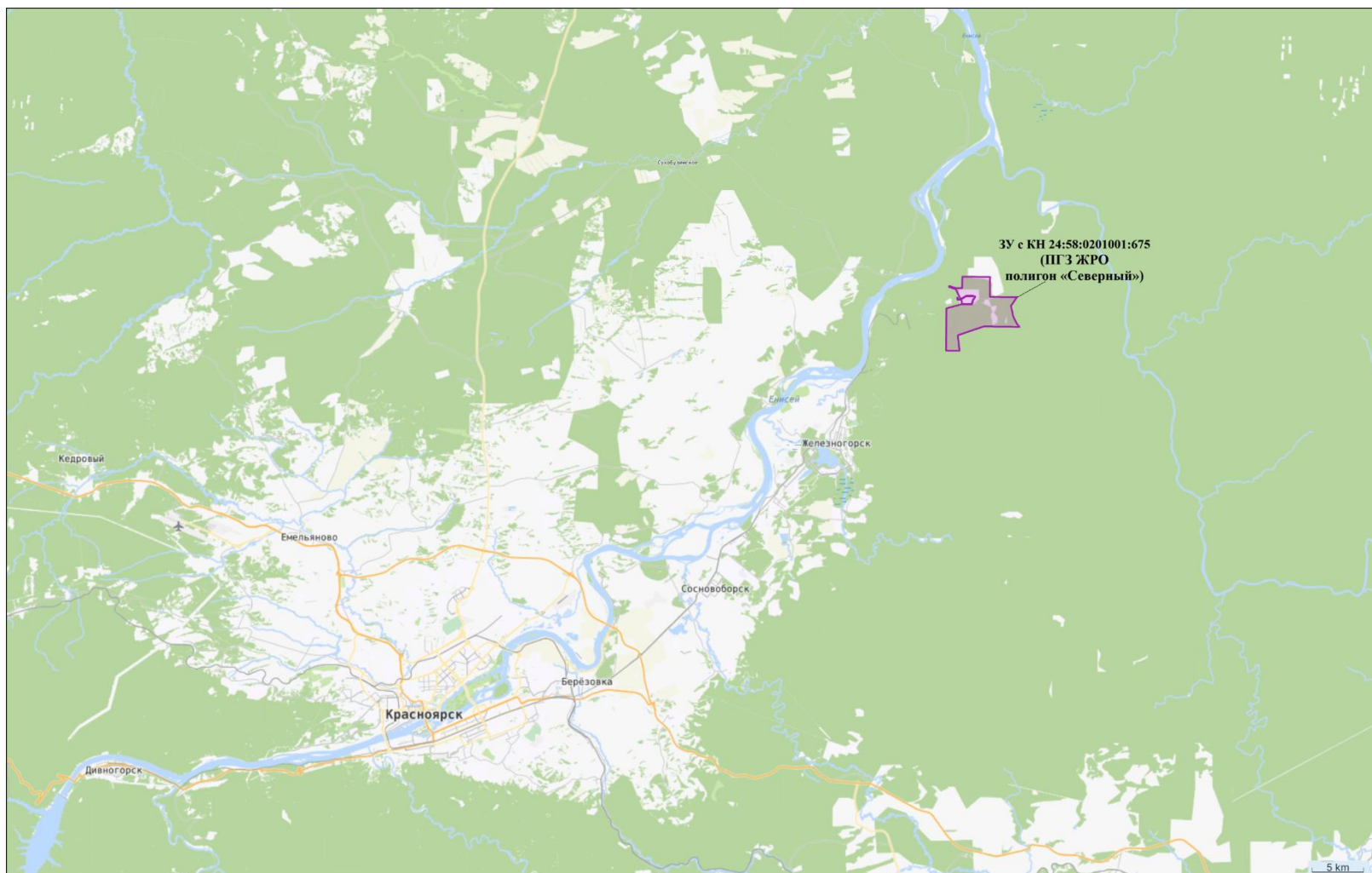


Рисунок 2.2.1 - Обзорная схема расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

2.2.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 2.2.1 – Основные технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Всего
земельный участок с кадастровым номером 24:58:0201001:675	кв. м	25 568 400

Технические характеристики ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»:

Начало эксплуатации: 1967 г.

Всего на полигоне оборудовано 173 скважин разного назначения. В настоящее время эксплуатируются 9 нагнетательных скважин на I эксплуатационном горизонте и 3 на II эксплуатационном горизонте.

Глубина размещения РАО:

I-й горизонт – 355-500 м.

II-ой горизонт – 180-280 м.

2.3 Описание технологических решений с указанием технологических параметров и их значений, характеризующих планируемую деятельность

2.3.1 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом, показатели, характеристика и параметры технологических процессов и оборудования, данные о трудоемкости изготовления продукции

На ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» проводится:

прием ЖРО (в том числе тритийсодержащих) и выдача на захоронение через нагнетательные скважины;

контроль за распространением захороненных ЖРО через сеть наблюдательных скважин, оборудованных на I, II, III горизонты;

сбор дренажных и трапных вод с последующим применением, в целях обеспечения безопасности подземных пластов-хранилищ и их выдача через нагнетательные скважины;

контроль состояния технологического и вспомогательного оборудования;
выполнение вспомогательных операций, связанных с техническим обслуживанием нагнетательных скважин, дезактивацией оборудования, контролем расхода и очисткой сдувочных газов нагнетательных скважин.

График работы ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» 365 дней в году. Режим работы предприятия – трехсменный (сменный персонал – 3 человека в смену). Списочный состав – 57 человек. Максимальное число работников, одновременно находящихся на площадке – 41 человек.

На ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположены:

здание 760 – станция приема и нагнетания ЖРО в скважины с центральным щитом управления и контроля за работой ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Оборудование здания 760 используется для приёма ЖРО и захоронения их в эксплуатационные горизонты через систему нагнетательных скважин, а также выполнения вспомогательных операций, обеспечивающих работу основного технологического оборудования и защиту атмосферного воздуха от загрязнения радионуклидами, сбор и обращение с трапными и дренажными водами;

здание 760а с резервуаром АГ-76021 – предназначено для приёма и отстаивания промывочных вод при ремонтных работах на нагнетательных скважинах Н-1÷6, 8, 11, А/Н-12,16, А/Н-31,33, в каньонах скважин Н-7 и Н-9 и сбора протечек из каньонов, а также для очистки газов, сдуваемых из нагнетательных скважин.

Над устьями нагнетательных скважин I эксплуатационного горизонта Н-1÷Н-6, Н-11, А/Н-12, А/Н-16 размещены типовые павильоны – здания одноэтажные с подземной частью (Рисунок 2.3.1).

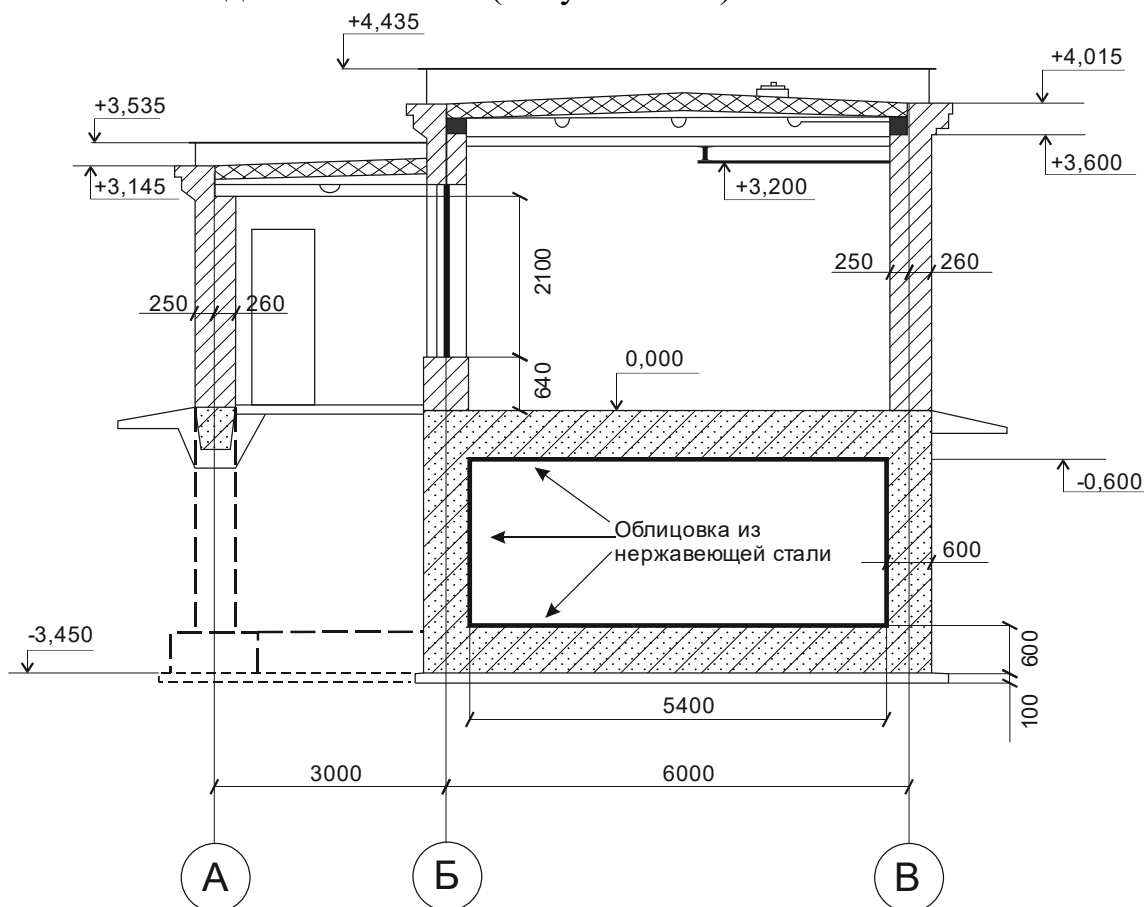


Рисунок 2.3.1 - Схема поперечного разреза павильона нагнетательных скважин
I эксплуатационного горизонта Н-1÷Н-6, Н-11, А/Н-12, А/Н-16

Схема расположения скважин ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» приведена на Рисунке 2.3.2. Нагнетательные скважины I и II горизонтов расположены в виде линейного ряда. Расстояние между скважинами каждого горизонта около 200 м. Имеется 6 нагнетательных скважин на I горизонт и 4 на II горизонт (обозначение скважин Н-1, -2 и т.д.). Управление работой скважины осуществляется путем изменения расхода нагнетания на устьевой задвижке и давления на насосе. Разгрузочные или откачные скважины I горизонта (буквенные обозначения Р) расположены на расстоянии 1 км от нагнетательных скважин в направлении, противоположном направлению естественного потока подземных вод. Разгрузочные скважины I горизонта предназначены для откачки чистой воды с целью снижения пластового давления и регулирования заполнения пласта коллектора отходами: «оттягивание» контура отходов в направлении, противоположном естественному движению подземных вод. Разгрузочные скважины II горизонта расположены на расстоянии около 1,5 км к северу. Эти скважины не эксплуатируются и используются как наблюдательные и для технического водоснабжения зданий и технологических установок хранилища. В составе хранилища имеются также резервные нагнетательные скважины (обозначение АН), которые используются как наблюдательные.

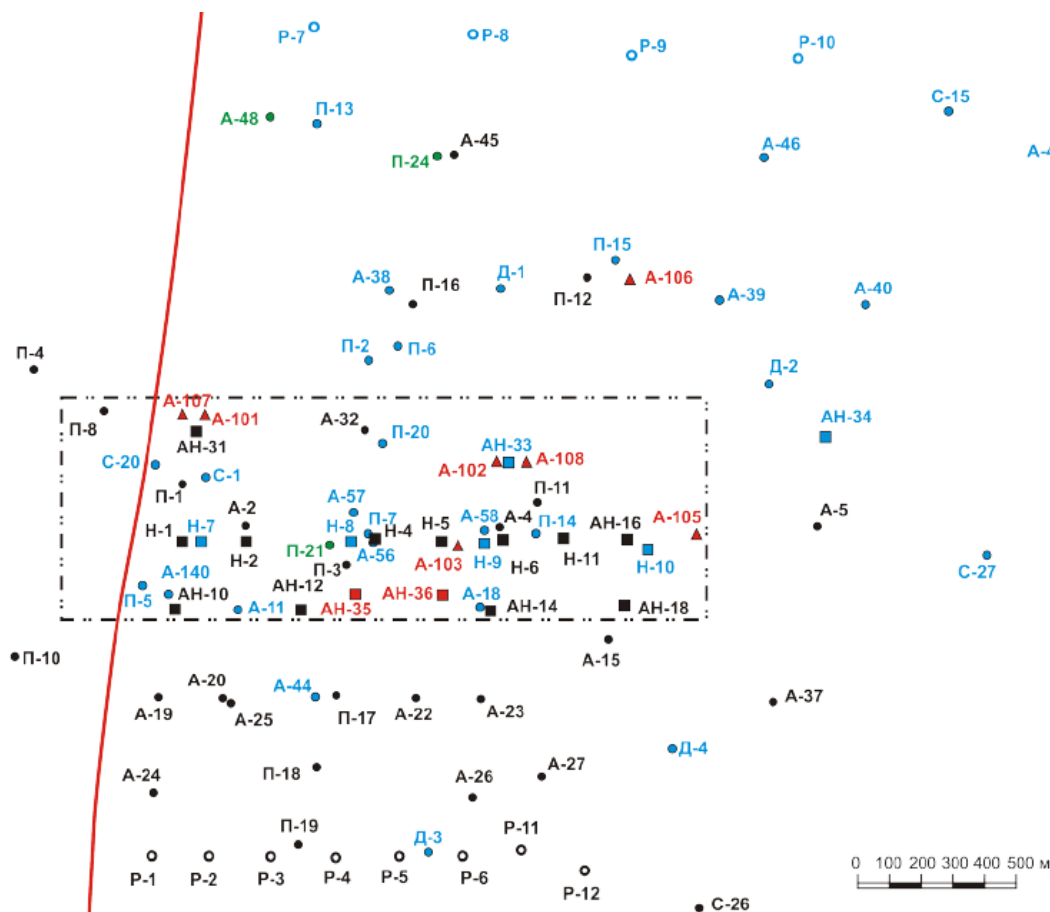


Рисунок 2.3.2 - Схема расположения скважин ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

2.3.2 Описание потребности в сырье, ресурсах для технологических нужд и источников их поступления

Потребность в сырье, ресурсах для технологических нужд, а также техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, систем и элементов, обслуживание и ремонт зданий и сооружений и другие услуги в части эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», которые филиал «Железногорский» не может выполнить собственными силами, обеспечиваются специализированными организациями, имеющими необходимую разрешительную документацию, в рамках заключаемых договоров.

2.3.3 Описание параметров и качественных характеристик

Для захоронения ЖРО (РАО класс 5) используются I и II эксплуатационные горизонты. Захоронение ЖРО осуществляется через специально оборудованные скважины и сопровождается контрольными наблюдениями за распространением компонентов ЖРО в эксплуатационных горизонтах и состоянием окружающей среды - подземных и поверхностных вод, воздуха, почвы и растительности.

Задержка распространения радионуклидов обеспечивается сорбционными процессами между поровой жидкостью, содержащей радионуклиды, и минеральным скелетом горной породы или образованием осадков на её поверхности. Радионуклиды концентрируются в непосредственной близости от нагнетательных скважин. Радиоактивные излучения полностью поглощаются горными породами и не достигают земной поверхности.

Режим работы (нормальной эксплуатации) нагнетательных скважин II эксплуатационного горизонта:

расход нагнетания (в каждую), м³/сут. - до 500,0;

устьевое давление, МПа (кгс/см²) - до 1,60 (16,0).

Нагнетание ЖРО производится через скважины А/Н-31, Н-8, А/Н-33 без компенсирующей выдачи пластовых вод из разгрузочных скважин Р-7÷10. Для нагнетания применяются насосы типа Х-45/240. ЖРО поступают к скважинам по нагнетательным трубопроводам.

Режим работы (нормальной эксплуатации) нагнетательных скважин I эксплуатационного горизонта:

расход нагнетания в скважину, м³/сут. - до 300,0;

давление на устье, МПа (кгс/см²) - до 1,40 (14,0).

Нагнетание ЖРО производится через скважины Н-1÷6, Н-11, А/Н-12, А/Н-16.

Для нагнетания отходов используются бессальниковые насосы типа БЭН, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, замену и, при необходимости, ремонт после дезактивации.

Устьевое оборудование нагнетательных скважин размещено в павильонах, обеспечивающих контроль, сбор и возврат в технологическую схему протечек, проведение операций по восстановлению приёмистости скважин, контроль параметров нагнетания, которые выводятся на центральный щит управления.

Всего на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» оборудовано 173 скважины разного назначения. В настоящее время эксплуатируются 9 нагнетательных скважин на I эксплуатационный горизонт и 3 на II эксплуатационный горизонт.

Все скважины независимо от назначения имеют одинаковую конструкцию: техническую колонну из труб сталь Д, длиной 35м для перекрытия неустойчивых пород четвертичных отложений;

техническую колонну из труб сталь Д, длиной 230м для перекрытия I эксплуатационного горизонта;

эксплуатационную колонну из труб сталь Д, длиной 370м без заглубления в I эксплуатационный горизонт.

Конструкции нагнетательных скважин типа Н и типа А/Н на I эксплуатационный горизонт включают (Рисунок 2.3.3):

кондуктор на глубину 50÷70 м. Кондуктор предназначен для предохранения устья скважины от размыва в процессе бурения, гидроизоляции III буферного горизонта и перекрытия верхних слабоустойчивых горизонтов. Зацементирован до устья тампонажным цементом для «холодных» скважин.

эксплуатационная колонна сварная из стали марки Х18Н10Т спущена на глубину 370÷390 м. Башмак эксплуатационной колонны установлен в подошве водоупора Б. Эксплуатационная колонна служит для надёжного разобщения I и II эксплуатационных горизонтов, перекрытия III буферного горизонта двумя колоннами, создания благоприятных условий для вскрытия с минимальной кольматацией I эксплуатационного горизонта. Зацементирована до устья;

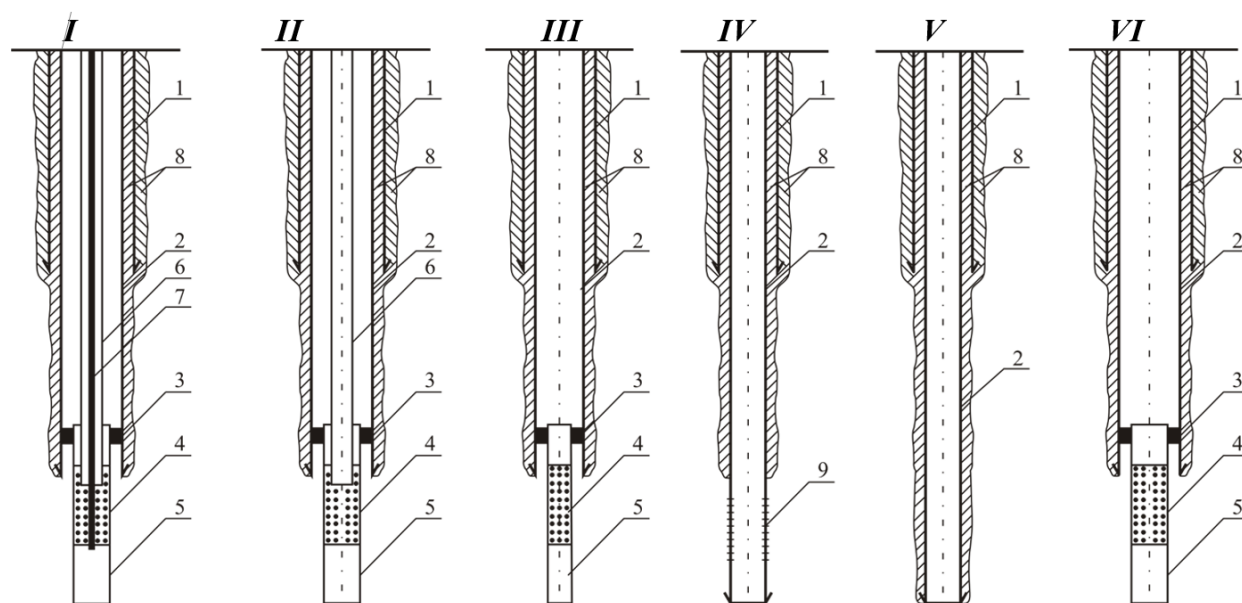
фильтровая колонна из труб стали марки Х18Н10Т длиной 80-130 м, состоит из надфильтровой глухой части, фильтровой части из перфорированных на поверхности труб, которая расположена в интервале залегания I эксплуатационного горизонта и отстойника. Надфильтровая часть входит в эксплуатационную колонну на 10-15 м. Герметизация межтрубного пространства между фильтровой и эксплуатационной колоннами произведена свинцовым сальником;

лифтовая колонна, комбинированная по диаметру. Материал труб – сталь марки X18H10T. Предназначена для непосредственной подачи ЖРО в эксплуатационный горизонт на захоронение, проведения работ по восстановлению приёмистости, обеспечивает сброс газов из затрубного пространства, предохраняет эксплуатационную колонну от абразивного и коррозионного износа, позволяет производить вымыв осадков, накопленных в отстойнике и фильтре.

Соединение стальных труб (ст.X18H10T) в колонны (эксплуатационные, фильтровые и лифтовые) выполнено аргонодуговой сваркой. Скважины оборудованы герметичными оголовками, позволяющими одновременно производить нагнетание ЖРО по лифтовой колонне и, при необходимости, сдувку газов по межтрубному пространству между эксплуатационной и лифтовой колоннами.

Скважины Н-2, Н-3, Н-4, А/Н-12 дополнительно оборудованы глухими термометрическими колоннами, предназначенными для производства геофизических и температурных измерений, и узлами замера расхода и отбора проб сдувочных газов.

Скважина А/Н-16 имеет аналогичную конструкцию подземной части, но без оборудования лифтовой колонны. Оголовок скважин А/Н-16 без устьевой обвязки находится в изолированном отсеке, оборудованном приямком для сбора возможных протечек. Устьевая обвязка смонтирована в каньоне павильона. Для удаления возможных протечек из приямка оголовка скважины смонтирован отдельный трубопровод. Линия нагнетания скважины А/Н-16 врезана в линию нагнетания скважин Н-4, Н-5, Н-6, Н-11, а линия сдувки скважины А/Н-16 – в линию сдувки II эксплуатационного горизонта.



- I – нагнетательная скважина для захоронения кислых САО;
II – нагнетательная скважина для захоронения щелочных САО и НАО;
III – наблюдательная скважина с фильтровой колонной;
IV – наблюдательная скважина с фильтровой зоной;
V – глухая скважина;
VI – разгрузочная скважина
1 – кондуктор; 2 – эксплуатационная колонна; 3 – свинцовый сальник; 4 – фильтровая колонна;
5 – отстойник;
6 – лифтовая колонна; 7 – измерительная колонна; 8 – цементный камень в затрубном и межтрубном пространстве;
9 – фильтровая зона (перфорация).

Рисунок 2.3.3 - Схема конструкций скважин ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

2.4 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности

Глубинному захоронению ЖРО в глубокозалегающие пласты-коллекторы, которое осуществляется уже в течение многих десятилетий, в ближайшее время не найдены более приемлемые альтернативы. Данный способ обращения с ЖРО сыграл большую роль для предотвращения радиационного воздействия на людей и окружающую среду и уменьшения вероятности тяжелых аварий при обращении с отходами. В связи с тем, что проектные емкости пластов-коллекторов не исчерпаны, а дальнейшее удаление отходов весьма незначительно повлияет на уже сформировавшееся состояние геологической среды в районе захоронения, действующее хранилище может быть использовано и в дальнейшем, вплоть до его закрытия. Глубокозалегающие геологические формации не вовлечены в интенсивный круговорот живого вещества, находятся

вне сферы активной деятельности человека, труднодоступны для случайного или преднамеренного проникновения.

Безопасность подземного захоронения ЖРО доказана многолетними исследованиями по оценке безопасности и практическим опытом, а также данными, получаемыми при проведении постоянного мониторинга, который ведется с момента создания объекта.

Рассматриваются следующие альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной деятельности:

- 1) «Нулевой» вариант (отказ от планируемой деятельности);
- 2) Продолжение эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» с реализацией захоронения тритийсодержащих ЖРО, образующихся при эксплуатации ОДЦ ФГУП «ГХК», в виде гидрида титана (методом хемосорбции).

1) «Нулевой» вариант (отказ от планируемой деятельности):

В случае отказа от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» появится необходимость использовать временные хранилища ЖРО, которые должны соответствовать международным нормам и требованиям российского законодательства. Безопасность размещения ЖРО в пластах-коллекторах подразумевает ограничение воздействия захороненных РАО на окружающую среду и человека ниже допустимых норм в соответствии с действующими нормативными документами. При отказе от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» потенциальная радиационная нагрузка на окружающую среду может увеличиться со временем за счет миграции радионуклидов из пунктов временного хранения ЖРО, которые не могут обеспечить полную безопасность, как пункт захоронения. Также нулевой вариант повлечет за собой внушительные материальные и финансовые потери.

Существующая технология захоронения обеспечит безопасное и надежное захоронение РАО и позволит основным производствам ФГУП «ГХК» продолжить свою работу.

Выбор «нулевого варианта» (отказ от деятельности) исключит возможные отрицательные воздействия на окружающую природную среду от реализации проекта, однако, в дальнейшем не сможет принести значительных положительных социально-экономических эффектов на местном, региональном и федеральном уровнях, устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействовать укреплению внешнеэкономических позиций Российской Федерации.

2) Продолжение эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» с реализацией захоронения тритийсодержащих ЖРО, образующихся при эксплуатации ОДЦ ФГУП «ГХК», в виде гидрида титана (методом хемосорбции).

Захоронение трития в виде гидрида титана — это метод иммобилизации радиоактивного изотопа, основанный на химическом связывании трития с титаном с образованием металлического гидрида.

Данный альтернативный вариант имеет ряд отрицательных факторов:

Стоимость материала. Получение металлгидридов на основе титана считается надёжным, но дорогим способом иммобилизации трития. Это может быть связано с затратами на производство самого гидрида, а также на обработку материала для достижения необходимых свойств.

Ограничения по применению. Хранение трития на титане оправдано только в случае высококонцентрированных по тритию смесей изотопов водорода. Для низкоконцентрированных потоков этот метод экономически нецелесообразен.

Особенности процесса. Для титана характерна очень высокая температура десорбции водорода из гидрида, а также склонность к пассивации поверхности в присутствии кислорода и паров воды. Это делает титан пригодным лишь для однократного использования с последующим захоронением.

Дополнительные технологические сложности. Процесс перевода трития из окислённой формы в молекулярную может увеличивать общую стоимость метода.

Высокая стоимость является существенным ограничением для применения этого метода хранения трития.

Вывод:

Таким образом, реализация намечаемой деятельности, при безусловном соблюдении ядерной и радиационной безопасности, является наилучшим вариантом.

3 Анализ состояния территории и (или) акватории в пределах намеченных участков реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности и территории и (или) акватории, на которые может оказать воздействие планируемая хозяйственная и иная деятельность

3.1 Состояние окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов

3.1.1. Физико-географические условия

Промплощадка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится в Красноярском крае, ЗАТО Железногорск, в пределах горного отвода с ограничением по глубине 562 м.ю, на водоразделе рек Енисей и Большая Тель.

Площадь промплощадки составляет 25 568 400 кв. м.

Схема расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» представлена на рисунке 3.1.1.

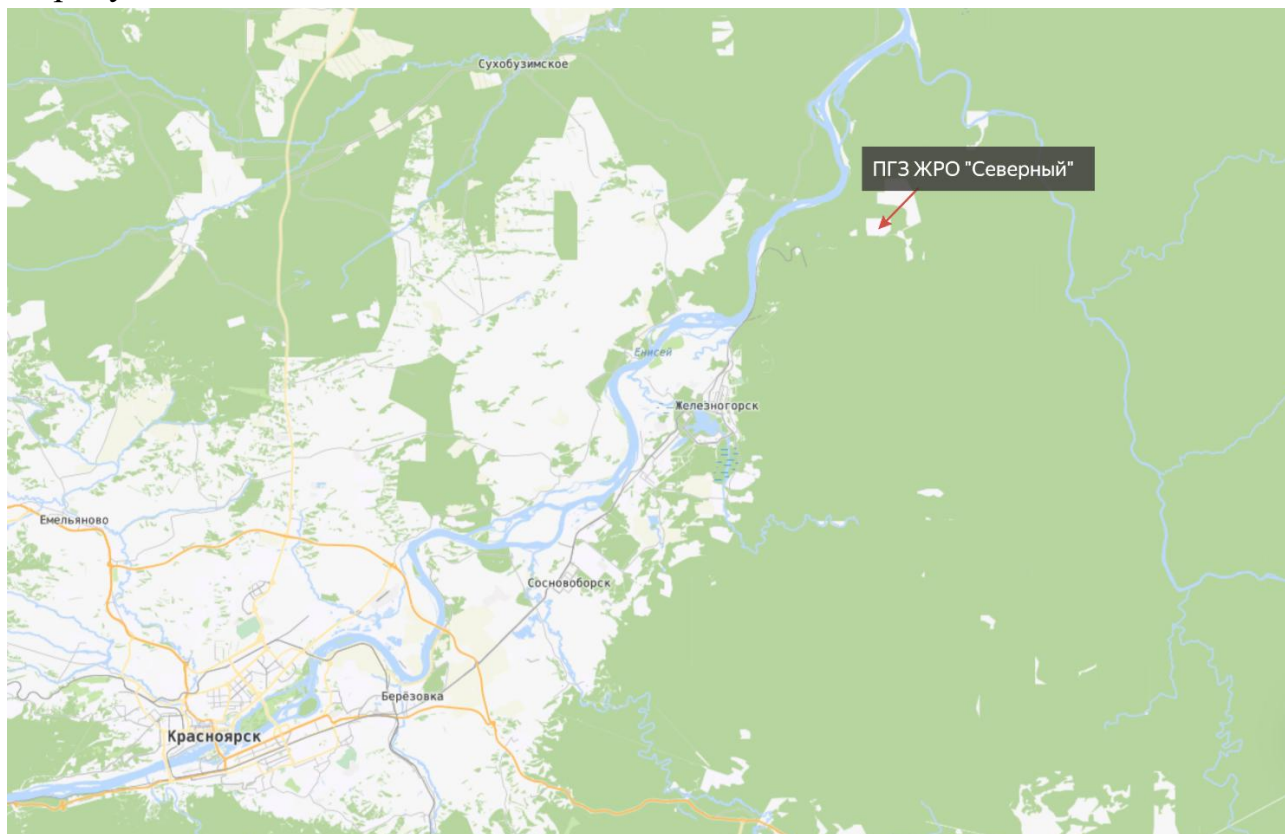


Рисунок 3.1.1 – Схема расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

3.1.2. Природно-климатические условия

Природно-климатические условия приведены по данным СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» и справки о климатических характеристиках, выданной ФГБУ «Среднесибирское УГМС»

№ 309/15-620 от 11.02.2026 (ближайшей МС – Сухубузимское) и фондовым сведениям.

Климат района – резко континентальный. Континентальное расположение и вторжение арктических воздушных масс приводит к большой изменчивости погодных условий, сопровождающихся как сильной неустойчивостью с резким падением давления, значительной облачностью, осадками, так и очень устойчивой погодой с низкими температурами воздуха.

В зимний и летний периоды над районом устанавливается отрог Сибирского антициклона, который в зимнее время приносит холодные воздушные массы, и в этот период устанавливается холодная ясная погода с сильными морозами, в летний период устанавливается ясная жаркая погода.

При поступлении воздушных масс с запада и юга в зимнее время морозы ослабевают. Это часто сопровождается выпадением снега, наблюдаются метели. В летнее время иногда устанавливается пасмурная погода с обложными дождями. Весной и осенью характер погоды неустойчив. В эти периоды преобладает вторжение циклонов и с ними фронтов с запада и юга, которые приносят обложные осадки и пасмурную погоду.

Коэффициент стратификации атмосферы – 200.

Коэффициент рельефа местности – 1,19.

Температура воздуха

По данным МС Сухубузимское температурные показатели составляют:

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца – +25,4°С;

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца – минус 25,8 °С;

Абсолютный максимум температуры воздуха – 37,2 °С;

Абсолютный минимум температуры воздуха – минус 52,6 °С.

Наиболее холодный месяц – январь, а наиболее теплый – июль.

Температурные показатели по данным СП 131.13330.2025 приведены ниже.

Таблица 3.1.1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха

Республика, край, автономный округ, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Красноярск	-15,7	-13,5	-5,6	2,7	9,9	16,4	18,6	15,8	9,1	1,8	-7,1	-13,1	1,6

Таблица 3.1.2 – Амплитуда температуры воздуха по месяцам (средняя/максимальная), °С

Республика, край,	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Красноярск	9,9/ 35,6	11,2/ 28,9	12,8/ 26,4	12,9/ 26,0	14,9/ 25,6	14,4/ 24,4	13,0/ 23,4	12,9/ 22,6	13,1/ 35,6	10,1/ 24,1	9,2/ 24,5	9,4/ 25,6

Осадки и снежный покров

По количеству выпадающих осадков территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» относится к зоне с избыточным увлажнением, т.е. количество выпадающих осадков значительно превышает величину испарения с подстилающей поверхности. Среднее месячное и годовое количество осадков (мм) по данным СП 131.13330.2025 приведены в таблице 3.1.3.

Таблица 3.1.3 - Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

Республика, край, автономный округ, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Красноярск	18	14	17	29	47	62	75	72	48	42	37	28	489

Снежный покров оказывает существенное влияние на формирование климата в зимний период вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Число дней со снежным покровом – 174.

Осенью рост высоты снежного покрова идет довольно быстро. В январе-марте прирост высоты снежного покрова замедляется. Своего максимума высота снежного покрова достигает перед началом снеготаяния – это середина марта.

На высоту снежного покрова влияет защищенность местности, рельеф и характер подстилающей поверхности. Плотность снежного покрова, увеличивается в течение зимы от 0,15 г/см³ до 0,30-0,35 г/см³. Средняя высота снежного покрова 9-21 см. По осадкам площадка отнесена ко II степени опасности по НП-064-17. Это означает, что предполагаемая высота слоя осадков составит менее 50 мм, но более 30 мм за 12 часов и менее. Суточный максимум 0,1% обеспеченности (1 раз в 1000 лет) составляет 135 мм; наблюденный суточный максимум 97 мм. Воздействие интенсивных осадков не приведёт к аварийным ситуациям на объектах ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и не оказывает никакого влияния на промплощадку, в частности на отдельные здания и сооружения, ни на само захоронение.

Влажность воздуха

Максимальное значение влажности воздуха приходится на летние месяцы июнь-август, а минимальные на зимние. Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара по данным СП 131.13330.2025 приведено в таблице 3.1.4.

Таблица 3.1.4 - Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа

Республика, край, автономный округ, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Красноярск	1,6	1,8	2,8	4,3	6,7	11,9	15,1	13,5	8,8	5,2	3,0	1,9	6,4

Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 71 %.

Ветер

Зимой преобладают юго-западные и западные ветра. Летом, несмотря на преобладание ветров западного направления, увеличиваются ветры восточных и северо-восточных направлений. Повторяемость направление ветра и штилей (%) по данным МС Сухобузимское приведена в Таблице 3.1.5 на Рисунке 3.1.2.

Таблица 3.1.5 - Повторяемость направление ветра и штилей (%)

	Повторяемость направлений								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	%
Год	4	6	9	4	9	30	31	7	21



Рисунок 3.1.2– Повторяемость направления ветра, %. Год.

МС Сухобузимское

Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5 % составляет 7,6 м/с.

Атмосферные явления

Туманы

Туманы наблюдаются в летний и зимний периоды. В холодный период года (октябрь-март) преобладают туманы, связанные с ночным охлаждением подстилающей поверхности. Морозные туманы и морозные дымки не бывают особенно густыми и не отличаются вертикальной мощностью. По долине реки Енисей, в районе г. Красноярск, при температуре минус 40°С и ниже при безветрии наблюдаются очень густые туманы, которые могут удерживаться в течение нескольких суток. Интенсивность и продолжительность их зависит от степени понижения температуры.

Средняя продолжительность туманов в день колеблется от 3 до 7 часов. В холодный период года продолжительность тумана в день изменяется от 3 до 7 часов, а в теплый период от 3 до 5 часов. Среднее и наибольшее число дней с туманами составляет 15 и 25 соответственно.

Метели

На территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» метели возможны с октября по май. Наиболее сильные метели связаны с глубокими циклонами, которые вызывают значительное усиление ветра. В защищенных от ветра долинах, на лесных полянах метели наблюдаются реже, чем на открытых местах и склонах.

Средняя продолжительность метели в день 7-10 часов. В годовом ходе наибольшая продолжительность метелей отмечается в декабре и январе, ослабевая в феврале и вновь увеличиваясь в марте. Среднее и наибольшее число дней с метелью в год – 15 и 34 дней.

Грозы

Грозы чаще всего наблюдаются в летний сезон и значительно реже в весенний и осенний месяцы. Интенсивность грозовой деятельности находится в тесной зависимости от физико-географических условий местности, при этом большое влияние на грозовую деятельность оказывает так же рельеф.

Сравнительно небольшие возвышенности отличаются повышенной грозовой деятельностью по сравнению с равнинной территорией. Гроза наиболее вероятна во второй половине дня. Средняя продолжительность грозы в день составляет от 1,2 до 2,6 часов. Среднее число дней с грозами – 18.

Град

Град наблюдается преимущественно в теплую часть года, на местности он обычно выпадает пятнами или небольшими полосами. Выпадение града

обычно сопровождается ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром. Выпадает преимущественно в послеполуденные часы. Продолжительность выпадения града незначительна и в среднем редко превышает 5 минут. Среднее и наибольшее число дней с градом 1,2 и 5 соответственно.

Гололедно-изморозевые образования

Гололед чаще всего отмечается в октябре и мае с максимумом 3 дня. Обледенение проводов в виде кристаллической изморози начинается в октябре и заканчивается в апреле. В целом за год максимальное количество дней с обледенением проводов - 49. Толщина стенки гололёда за период наблюдения не превышала 5 мм. Средняя продолжительность 5 часов.

Устойчивое промерзание почвы начинается с октября месяца. Средняя дата начала промерзания почвы – 30.10, а средняя дата полного оттаивания – 12.06. Нормативная глубина сезонного промерзания согласно СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» составляет:

для суглинков и глин – 1,86 м,

для супесей, песков мелких и пылеватых – 2,27 м,

для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,43 м,

для крупнообломочных грунтов – 2,75 м.

Среднегодовая температура почвы на поверхности земли равна плюс 2,0°C.

Наводнение

После зарегулирования стока плотиной Красноярской ГЭС (с 1970 г.) на реке Енисей отмечается сравнительно равномерное распределение расходов и уровней воды в течение года за счет срезки высоких расходов воды в период половодья и увеличения расходов воды в зимний период, по сравнению с естественным режимом реки. Зимние расходы воды увеличились в 2,0-2,5 раза, а расходы в период половодья (май-июнь) снизились примерно в 1,5-2,0 раза. Уровни периода ледостава в среднем увеличились на 1,5-3,7 м, однако их высшие значения снизились.

В качестве опорного пункта при обобщении наблюдений за стоком в течение многолетнего времени послужил пункт у пос. Базаиха. Колебания стока в этом пункте являются характерными для рассматриваемой территории. По данным наблюдений (1970-2010 гг.) наибольший расход в русле Енисея составил 12400 м³/с (1 августа 1988 г.).

Соответствующий максимальный уровень подъема воды составил 790 см. Расчетные кривые обеспеченности расходов воды в русле реки Енисей приведены на рисунке 3.1.3.

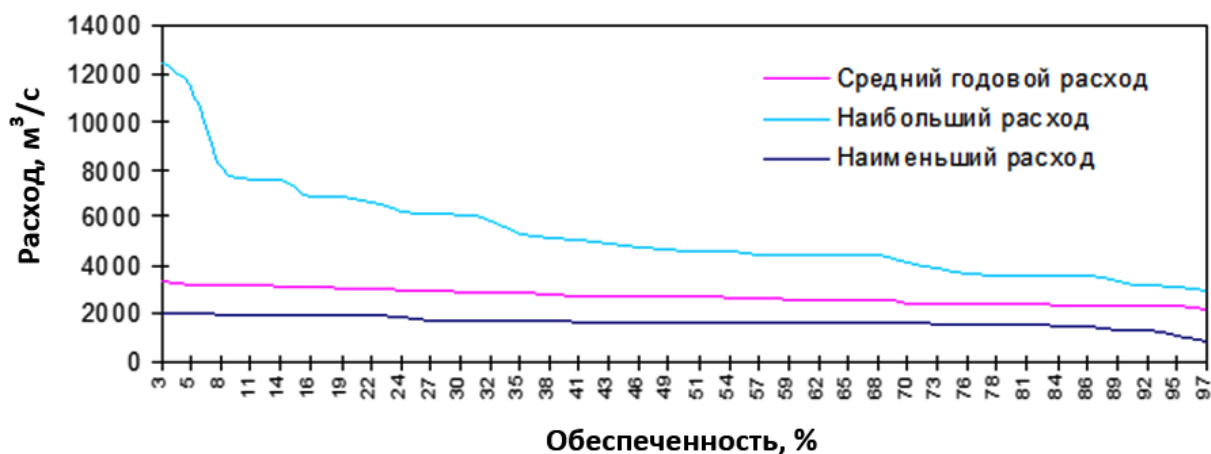


Рисунок 3.1.3 - Кривые обеспеченности расхода воды реки Енисей (пос. Базаиха)

Максимальный подъёма уровня воды после зарегулирования стока плотиной Красноярской ГЭС составил около 8 м. Превышение площадки над Енисеем составляет более 100 м. Абсолютные высотные отметки реки Енисей в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» составляют порядка 110 м БС. Ближайшие крупные акватории находятся на удалении более 2000 км от площадки. Влияние наводнений также исключается.

Ледовые явления на водотоках

В зимний период сплошной ледовый покров на участке реки Енисей отсутствует. Ледовые явления на реке появляются в середине - конце октября и проявляются в виде заберегов, сала и шуги. В суровые зимы ширина заберегов на участке реки достигает 300 – 350 м, максимальная толщина льда заберегов - до 1,2 м. В конце апреля река на участке полностью очищается ото льда. Ледоход на реке, как правило, не наблюдается.

Высокие подъемы уровней воды в периоды подвижек кромки ледяного покрова приводят к зимнему наводнению территории населенных пунктов. Такие аварийные ситуации в зимнее время наблюдались в затонах деревни Кононово (1974, 1977 гг.), расположенной на расстоянии в ~15 км вниз по течению от рассматриваемого участка.

В настоящее время уровень паводочной волны, связанной с весенним половодьем, не превышает 3 м. С учетом высокой разницы уровней поверхностных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и близлежащих водоемов, ледовые явления опасности не представляют.

Высокая разница уровней поверхностных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и близлежащих водоемов (более 100 м), а также удалённость пункта

захоронения от близлежащих водоёмов (от реки Большая Тель – 3,6 км, от реки Кан – 9 км, от реки Енисей – 3,4 км) дает основания полагать, что ледовые явления опасности не представляют.

Вывод по оценке метеорологических условий

В соответствии НП-064-17 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» метеорологические условия (ветровой режим, температурный режим, режим осадков, снегопады и др.), характерные для района расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», относятся в основном ко II степени опасности процессов, явлений и факторов природного происхождения. Эта степень определяется как опасный процесс (явление, фактор), характеризующийся достаточно высокими значениями параметров и характеристик в заданном интервале времени и сопровождающийся ощутимыми последствиями для окружающей природной среды и объектов.

Наиболее опасными природными факторами, влияющими на процесс функционирования ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», являются морозы, гололед и гроза. На территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусмотрены технические решения, направленные на максимальное снижение негативных воздействий особо опасных природных явлений на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

3.1.3. Геологические условия

Геологические условия района размещения ПГЗ ЖРО «Полигона «Северный» определены его приуроченностью к зоне сочленения древней Восточно-Сибирской платформы, молодой Западно-Сибирской плиты и Алтае-Саянской горно-складчатой области и историей формирования этих региональных структур. Структуры чётко отделены друг от друга региональными разрывными нарушениями или флексурными зонами, заложившимися ещё на ранних этапах развития территории и неоднократно подновлявшимися впоследствии. Западно-Сибирская молодая плита, совпадающая в границах с Западно-Сибирской низменностью, отделена от Енисейского кряжа протяжённым субмеридиональным Муратовским разломом, а от орогенической области Восточного Саяна флексурой девонских отложений, представляющей собой ветвь более крупного глубинного Байкало-Енисейского разлома.

Для района расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» геологический разрез имеет двухъярусное строение. Нижний ярус представляет собой складчатый фундамент, сложенный преимущественно дислоцированными и

метаморфизованными породами архея и протерозоя, прорванными интрузиями различного возраста и состава. Верхний ярус сложен пологозалегающими, большей частью рыхлыми отложениями мезокайнозоя. Геологическая карта-схема района представлена на Рисунке 3.1.4.

В структурном плане ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположен в центральной части эрозионно-тектонической впадины в кристаллическом фундаменте, максимальная глубина от поверхности которой составляет 550 м (скв. П-13). Данная впадина имеет ассиметричное строение. Западное крыло крутое, имеет большие углы падения и осложнено крупным тектоническим нарушением. Восточное крыло пологое, оно также осложнено разрывными нарушениями, но меньшей амплитуды. Впадина заполнена песчано-глинистыми мезозойско-кайнозойскими отложениями.

Кристаллические породы докембрия, слагающие фундамент и горное обрамление впадины, представлены гнейсами различного состава, которые прорваны интрузивными телами.

Мезозойско-кайнозойские отложения – терригенные, имеют озерно-болотное происхождение. Слои залегают полого, образуя волнистые структуры обтекания кристаллического фундамента. В зоне тектонического нарушения наблюдается крутой загиб слоев с уплотнение проницаемых пород и образованием зеркал скольжения в глинистых породах.

Архейская акротема – AR

Канский метаморфический комплекс – AR_{1k}

Наиболее древними отложениями в пределах участка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» являются сильнометаморфизованные породы канского метаморфического комплекса, представленные гиперстенсодержащими гнейсами, плагиогнейсами и кристаллическими сланцами. Породы образуют линейную структуру моноклиального типа шириной более 20 км, ориентированную в северо-западном направлении по азимуту 300-330° с преобладающим крутым падением на северо-восток.

Канский метаморфический комплекс расчленен на две метасерии – Кузеевскую (AR_{1kz}) и Атамановскую (AR_{1at}).

Кузеевская метасерия (AR_{1kz}) распространена в северо-восточной части листа карты, в верхнем течении р. Черной, р. Б. и М. Весниной, где слагает полосу шириной более 5 км. Метасерия сложена кристаллическими сланцами, плагиогнейсами (основными и кислыми гранулитами), лейкократовыми гнейсами, также в разрезе присутствуют мигматиты и метабазиты.

Атамановская метасерия (AR_{1at}) представлена высокоглиноземистыми гнейсами, также кристаллическими сланцами, плагиогнейсами и мигматитами. Гнейсы имеют гранобластовую структуру, состоят из плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, пироксена, кордиерита, силлиманита, граната и биотита, среди акцессорных минералов присутствуют – циркон, монацит, ильменит, магнетит.

Породы атамановской метасерии широко распространены на северо-востоке, юге и юго-западе описываемой территории, где они выходят на дневную поверхность в виде неровной полосы вдоль восточной границы территории (структуры Южно-Енисейского кряжа), а также в обрамлении средней части долины р. Б. Тель. На остальной территории они вскрыты большинством скважин под толщей юрских и четвертичных отложений на глубинах до 550 м. В обнажении на юго-востоке участка встречены амфиболовый порфирит. В керне некоторых скважин и близ обнажения гранитов у д. Новониколаевка были встречены тальково-хлоритовые породы, образовавшиеся в результате выветривания гнейсов в зоне их контакта с гранитными интрузиями.

Возраст метаморфитов канского комплекса принимается раннеархейским на основании их корреляции с подобными образованиями на других выступах Сибирской плиты (Анабарский, Алданский), где раннеархейский возраст установлен надежно.

Енисейский метаморфический комплекс – AR_2

Енисейский комплекс метаморфический объединяет кристаллические породы базитового, карбонатно-пелитового ряда, характеризующиеся минеральными парагенезисами амфиболитовой фации, образовавшиеся за счет различных по составу, генезису и возрасту исходных пород, утративших первичные признаки своего происхождения. Породы данного комплекса распространены в бассейнах р. Кантат и р. Есауловка, где слагают серию тектонических пластин в виде полос общей шириной до 30 км, имеющих северо-западное простирание. По вещественному составу внутри комплекса выделяются две метасерии – исаевская и среднянская. В пределах описываемой территории встречена только исаевская метасерия.

Исаевская метасерия (AR_{2is}) распространена в юго-западной части описываемой территории в районе основных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Метасерия имеет существенно мафитовый состав и сложена биотит-амфиболовыми кристаллическими сланцами, плагиогнейсами – 65-70%, серыми гнейсами, мигматитами, содержит пласты темных, почти черных амфиболитов до 5-7%.

Мезозойская эратема – MZ

Триас-юрские системы нерасчлененные (T_3-J_1)

Породы подзнетриасового-раннеюрского возраста сохранились в глубоких понижениях древнего рельефа в районе скважин П-13, П-16, Р-4, А/Н-12, Н-1, П-1 и представляют собой отложения коры выветривания.

Кора выветривания представлена преимущественно дресвяно-щебнистым выветрелым материалом, в разной степени каолинизированным. Породы имеют серый, желтовато-, зеленовато-серый, желтый и грязно-белый цвет, часто пятнистые. Мощность пород изменяется от 0 до 25 м. Кора выветривания перекрывается юрскими отложениями.

Юрская система – J

Сероцветные песчано-глинистые отложения юрского возраста широко развиты на участке ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», выполняя эрозионно-тектоническую впадину в докембрийском фундаменте. Отложения юрской толщи по литологическим признакам были разделены на условные горизонты: I, Б, F, В, II, Г, III, Д, где песчаные пласты (водоносные горизонты) обозначаются цифровыми индексами, а глинистые пласты (водоупорные горизонты) – буквенными. Максимальная мощность на участке составляет 550 м.

Ниже приводится стратиграфия юрского разреза в соответствии с унифицированной стратиграфической схемой мезозойско-кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности.

Нижний отдел – J_1

Макаровская свита J_1mk

Макаровская свита, соответствующая в объеме законченному циклу осадконакопления, состоит из двух толщ (подсвит) – нижней и верхней. В северо-восточной части участка (район скважин С-2, С-15, С-17, С-25) такое расчленение свиты затруднительно.

Нижнемакаровская подсвита – J_1mk^I (горизонт I)

Литологический состав нижнемакаровской подсвиты очень неоднороден, в то же время устанавливается определенная закономерность: в ее разрезе снизу вверх происходит постепенная замена грубообломочного материала более тонким. Породы подсвиты в северо-восточной части участка ПГЗ ЖРО (район скважин С-2, С-13) значительно более грубообломочные по сравнению со всей остальной территорией. В пределах левобережья р. Б. Тель как на опущенном, так и на приподнятом блоках разрез нижнемакаровской подсвиты начинается несортированными, неокатанными мелкими обломками изверженных и метаморфических пород с песком и глиной. Основную массу породы

в наиболее погруженных частях указанной территории составляют кварц и полевой шпат (продукты разрушения гранитов). На высоких частях эрозионных склонов фундамента (районы скважин С-16, С-15, С-40, С-10, С-18, С-11, С-9) в составе пород нижнемакаровской подсвиты преобладают типичные продукты структурного элювия. Последние, как правило, образуют сцементированную и слабопроницаемую породу. Вверх по разрезу подсвиты грубый кластический материал постепенно сменяется все более тонким: гравелиты замещаются гравелитистыми песками, последние – мелкозернистыми песками и алевролитами, затем появляются и постепенно увеличиваются в мощности прослой глины. Также отмечаются редкие прослой бурых углей. Общая мощность нижнемакаровской подсвиты составляет от 10 до 100 м.

Верхнемакаровская подсвита – J_{1mk}^2 (горизонт Б)

Отложения верхнемакаровской подсвиты в своем объеме соответствуют условному горизонту Б без 10-15-метрового пласта песков, фиксируемого в его кровле. Последний является «базальным» горизонтом среднеюрских осадков.

Описываемые отложения имеют примерно одинаковое с осадками нижней толщи макаровской свиты площадное распространение. Наибольшие глубины залегания кровли верхнемакаровской подсвиты (250-350 м) отмечаются в пределах опущенного блока в районе скважин С-2, С-3, П-13 (абсолютная отметка -70, -95, -130 м, соответственно). К юго-востоку от центральной части участка кровля подсвиты воздымается до абсолютной отметки +70 м. На приподнятом блоке наибольшая глубина залегания подсвиты (170-190 м) отмечается в районе скважин С-4, С-14 (абсолютные отметки +40 - +50 м). К северу и югу от указанных скважин кровля подсвиты поднимается до отметок +170 - +200 м (глубина залегания 45-90 м). Мощность верхнемакаровской подсвиты достигает максимальной величины 70 м в центральной части опущенного блока (район скважин П-3, П-13). В краевых частях этого блока она уменьшается до 25-30 м.

На левобережье р. Б. Тель почти повсеместно описываемая подсвита представлена серыми, зеленовато- и буровато-серыми плохо отмученными аргиллитоподобными глинами, с редкими растительными остатками. Глины содержат невыдержанные по мощности и простираию прослой песков, песчаников и алевролитов (часто известковистых). Мощность слоев и их количество существенно увеличивается в местах высокого гипсометрического залегания подсвиты, особенно в восточной и северо-восточной частях территории. В северо-восточной части участка (правобережье р. Б. Тель) в песчаных прослоях проявляется гравийный материал (гравелистые пески,

которые часто замещаются конгломерато-брекчиями). В нижней части макаровской свиты повсеместно, кроме крайнего северо-востока участка (скважины С-17, С-25), фиксируется пласт серых и темно-серых слабоалевритистых глин, обогащенных рассеянным растительным детритом. В целом для свиты свойственна резкая литологическая и фациальная невыдержанность.

Средний отдел – J_2

Итатская свита – J_2it

Среднеюрские осадки на участке достигают максимальной мощности в центральной части опущенного блока (300-320 м). Представлены они песчано-глинистыми, местами углистыми породами, с ярко выраженной ритмичностью и цикличностью сложения.

Среднеюрский возраст описываемых осадков установлен на основании споро-пыльцевых исследований кернового материала. В разрезе описываемой свиты выделено 3 подсвиты: нижнеитатская (J_2it^1), среднеитатская (J_2it^2) и верхнеитатская (J_2it^3).

Нижнеитатская подсвита – $J_2 it^1$ (верхняя часть горизонта Б, горизонты F и B)

Нижнеитатская подсвита развита по всей территории распространения юрских отложений. Породы данной свиты согласно залегают на отложениях макаровской свиты. Литологически подсвита представлена ритмично переслаивающимися средне-, мелко-, тонкозернистыми слабосцементированными кварц-полевошпатовыми песками и сероцветными, реже зеленоватыми, аргиллитоподобными глинами и алевролитами, местами сильно обогащенными углистым материалом в виде детрита и прослоев угля.

Аркозовые и гравелистые пески выделяются в так называемый «базальный» горизонт, который вскрыт всеми глубокими скважинами. В южной части опущенного блока (скважины С-31, С-11) эти пески выклиниваются. Выше описанных «базальных» песков почти повсеместно на участке встречен пласт типичных зеленых и серо-зеленых аргиллитоподобных жирных глин, отличных от всех глинистых пород юрского разреза. Глины выделены в отдельный условный горизонт F.

Наибольшая глубина залегания горизонта F составляет 317 м и наблюдается в центральной части опущенного блока, в районе скважины П-13 (отметка подошвы 118 м). Мощность пласта изменяется от 20-25 м в центральной части участка до 10 м в его краевых частях (район скважины С-11 и др.). На приподнятом блоке, в районе скважины С-9 пласт сдунудирован. Этот

пласт нигде, кроме района скважины С-9, не выходит на дневную поверхность. В восточной части участка разрез существенно опесчанивается. Выше пласта серо-зеленых глин нижнеитатская подсвета представлена осадками, очень схожими с породами верхнемакаровской подсветы. Это существенно глинистые образования с резко подчиненными прослоями песков, песчаников, алевролитов (часто известковистых). Глины подсветы серые, зеленовато-серые, в центральной части участка – серовато-зеленые, аргиллитоподобные, в различной степени песчанистые, часто жирные. Содержание песчано-алевритовых прослоев в подсвете значительно возрастает в восточной и северо-восточных частях участка.

Как и для подстилающих отложений, наибольшая глубина залегания нижнеитатской подсветы, составляющая 244 м, отмечается в центральной части опущенного блока, в районе скважины П-13. В северном, восточном и южном направлениях от указанной скважины породы подсветы полого воздымаются, но повсеместно они перекрыты более молодыми юрскими отложениями. На приподнятом блоке нижнеитатская подсвета почти повсеместно, кроме центральной части (район скважин С-5, С-14, С-4), частично сденудирована и завершает юрский разрез, а южнее скважины П-9 сденудирована почти полностью. Мощность отложений изменяется от 60-120 м на опущенном блоке, до 10-100 м на приподнятом. Максимальная мощность подсветы составляет 100 м и встречена в центральной части опущенного блока в районе скважины П-13.

Среднеитатская подсвета – J_2 и t^2 (горизонты II и Г)

Разрез среднеитатской подсветы начинается мощной существенно песчаной толщей и завершается горизонтом глин. Наиболее полный и характерный разрез песчанистого горизонта представлен в дизъюнктивной зоне, где его нижняя часть представлена серыми и зеленовато-серыми тонко-, мелкозернистыми, реже средне-, крупнозернистыми кварцево-полевошпатовыми слабо сцементированными песками с маломощными (0,5-5,0 м) прослоями глин. Мощность нижней части толщи составляет 30-40 м. Выше песков почти повсеместно прослеживается пласт сильно углистых глин, мощность которых изменяется на указанной территории без какой-либо закономерности. Средняя мощность песчанистого пласта равна 25 м. Верхняя часть горизонта, мощностью 30-35 м, начинается песками, постепенно замещающимися алевролитами и глинами. Для этих отложений характерны частые прослои бурых углей и рассеянный углистый материал. Южнее скважины С-8 песчаный материал подсветы почти полностью замещается глинистым.

Совсем иное строение имеет песчаный горизонт в северо-восточной части участка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Здесь он представлен переслаивающимися алевролитами, алевритами и глинами. Содержание прослоев песка становится незначительное. На большей части опущенного блока описываемые отложения перекрыты молодыми глинами.

Литологически верхняя часть подсвиты в районе скважины С-30 и в районе скважины С-36, С-3, С-21 представлены глинисто-алевритовыми породами. Глины белесовато-серого цвета, алевритовые, местами углистые, с частыми маломощными (от долей метра до 5 метров) прослоями алевритов и песков, приуроченных обычно к нижней и средней частям горизонта. В среднем течении р. Б. Тель (район скважин С-16, С-22) количество песчано-алевритовых прослоев в горизонте заметно увеличивается.

Глубина залегания кровли среднеитатской подсвиты находится в пределах от 26 до 110 м. Мощность отложений составляет 44-140 м. Наибольшая глубина залегания кровли подсвиты (110 м) отмечается в районе скважины П-13. Максимальная мощность – 133 м зафиксирована также в районе скважины П-13.

Верхнеитатская подсвита – J_2 it³ (горизонты III и Д)

Отложения верхнеитатской подсвиты размыты и имеют незначительное площадное распространение. Залегают в наиболее погруженных частях опущенного блока – район скважин П-13, С-6. Породы описываемой подсвиты на всей рассматриваемой территории перекрыты отложениями четвертичного возраста. Литологически верхнеитатская подсвита представлена песками и глинами, на основании этого выделяются две пачки пород – верхняя и нижняя. Нижняя пачка представлена серыми и зеленовато-серыми аркозовыми песками с глинистыми прослоями. Пески нижней пачки аналогичны пескам горизонта среднеитатской подсвиты, но в отличие от последних, несцементированные. Максимальная мощность песков зафиксирована в скважине П-16 и составляет 31 м. Верхняя пачка представлена серыми, светло-серыми и белесыми глинами, тонкослоистыми алевритистыми и песчанистыми, с рассеянными растительными остатками, прослоями бурого угля и известковистых песчаников мощностью до 75 м. В целом верхнеитатские глины литологически однотипны среднеитатским.

Кайнозойская эратема – KZ

Неоген-четвертичные отложения нерасчлененные – N2-Q1

Неоген-четвертичные отложения выделены на водоразделах «долины Черского» и на междуречье р. М. и Б. Тель. В генетическом отношении они

представляют собой элювиальные грунты дисперсной зоны коры выветривания скальных пород. Отложения коры выветривания представлены плотными супесчано-суглинистыми образованиями с включениями дресвы и щебня материнских пород, слюдистыми, оталькованными, трещиноватыми. Мощность отложений составляет до 10-15 м. Наиболее полный разрез вскрыт скважинами 49, 50, 51, где на размытой поверхности юрских пород залегает галечник, состоящий из обломков скальных пород разной степени окатанности, преимущественно кварцевого состава с супесчаным и песчаным заполнителем. Мощность галечника составляет от долей метра (скважина 50) до 6,5 м. Галечник содержит два прослоя (0,5-3,5 м) буровато-коричневых суглинков. Выше по разрезу залегают ожелезненные суглинки, реже супеси. На наиболее высоких отметках рельефа галечники, как правило, отсутствуют, и разрез представлен суглинками с обуглившимися древесными остатками и редкими включениями гальки и гравия. В ряде обнажений встречены глинистые отложения, являющиеся переотложенным продуктом коры выветривания.

Четвертичная система – Q

Отложения четвертичного возраста покрывают практически всю исследуемую территорию и представлены следующими генетическими типами континентальных образований: аллювиальные, элювиально-делювиальные и аллювиально-делювиальные. Аллювиальные отложения слагают надпойменные террасы р. Енисей и его притоков, а также поймы и русла рек. Элювиально-делювиальные образования распространены преимущественно на водораздельных пространствах и склонах речных долин. Аллювиально-делювиальные осадки встречены в долинах и на склонах ручьев, логов и оврагов.

В пределах исследуемой территории зафиксированы отложения всех отделов четвертичной системы.

Нижне- и среднечетвертичные отложения нерасчлененные – Q_{I-II}.

Нижне- и среднечетвертичные отложения вскрыты многими механическими и ручными скважинами: на востоке территории – С-2, С-13, С-17, в западной части – П-1, П-4, П-5, С-8, С-20, С-26, С-28 и др.

Нижнечетвертичные отложения представлены аллювием двух наиболее высоких (VI и VII) надпойменных террас р. Енисей.

Отложения седьмой террасы распространены на высоких водораздельных пространствах в центральной части описываемой площади. Разрез террасы сложен галечниками, песками с галькой различного диаметра и степени окатанности, суглинками с линзами песка и включениями гальки. По составу галька кварцевая и кремнистая. Мощность галечника и состав его заполнителя

закономерно изменяется по мере удаления от русла р. Енисей: вблизи русла реки, а также в северо-восточной части участка его мощность достигает 10-15 м, заполнителем является песок и тяжелая супесь; от русла мощность галечников уменьшается до долей метра, заполнителем чаще является тяжелый суглинок.

Отложения шестой террасы прослеживаются неширокой полосой вдоль русла р. Енисей. Терраса имеет двух ярусное строение. В основании залегают выдержанные по простиранию и довольно мощные (до 15 м) отложения, представленные галечниками, которые перекрываются лессовидными суглинками и супесями, иногда песками. Максимальная мощность аллювия VI надпойменной террасы встречена в северо-восточной части участка и достигает 40 м.

Аллювий высоких надпойменных террас подстилается осадками средне- и верхнеитатской подсвит в пределах опущенного блока и нижне-среднеитатской подсвит на приподнятом блоке.

Среднечетвертичные отложения – QII

Среднечетвертичные отложения представлены аллювием пятой и четвертой (V и IV) надпойменных террас р. Енисей и третьей (III) надпойменной террасы р. Кан, также второй (II) надпойменной террасы р. Б Тель.

Отложения V надпойменной террасы р. Енисей прослеживаются узкой прерывистой полосой вдоль ее русла, а также вдоль русла р. Кан, где встречаются на высоте 40-90 м над урезом воды. В западной части рассматриваемого участка отложения залегают на нижнее- и среднеитатских породах, в северной части – на породах докембрия и среднеитатских песках и глинах. Пятая надпойменная терраса имеет двухъярусное строение. В основании залегают выдержанные по простиранию галечники мощностью до 15 м. Они перекрываются лессовидными суглинками и супесями, реже песками. Общая мощность аллювия V надпойменной террасы р. Енисей составляет 40 м. Среднечетвертичный возраст террасы установлен по находкам костей мамонтов, носорогов, бизонов, а также спорово-пыльцевого анализа. Формирование террасы совпало с временем тобольского оледенения.

Отложения IV надпойменной террасы р. Енисей залегают узкой полосой вдоль русла реки на высоте 20-60 м над урезом воды. Цоколь террасы поднят на высоту до 25 м и сложен глинами и песчаниками нижнеитатской подсвиты, гранитами синия («Тельский бык»), а вдоль русла р. Кан (III надпойменная терраса р. Кан) – песками, алевроитами и глинами среднеитатской подсвиты. В основании аллювия IV надпойменной террасы р. Енисей и III надпойменной террасы р. Кан залегает горизонт галечников мощностью до 5 м. Обломочная

фракция галечника представлена хорошо окатанной галькой изверженных и метаморфических пород. Заполнителем является хорошо промытый песок. Выше галечников залегает пачка песков (до 3-10 м) с включениями гальки и гравия. Разрез завершают супеси, реже суглинки незначительной мощности. На полную мощность отложения рассматриваемых террас не вскрыты, их ориентировочная мощность составляет 40 м. Возраст террас установлен по находкам зубов мамонтов, а также по исследованиям споров и пыльцы. Возраст определен как самаровско-массовский.

На левом берегу р. Б. Тель, к западу от д. Николаевки, сравнительно широкой полосой развиты аллювиальные отложения, разрез которых в большинстве мест однотипен вышеописанным отложениям IV террасы р. Енисей. В отдельных местах выше галечников зафиксирован мощный пласт (до 30 м) тяжелых ожелезненных суглинков. На основании гипсометрического положения, занимаемого этими отложениями и приуроченности их к руслу р. Б. Тель, они отнесены к аллювию II надпойменной террасы этой реки. Данные отложения вскрыты в центральной части участка значительным количеством скважин: С-36, С-15, С-43, 210, С-27 и др.

Верхнечетвертичные отложения – QIII

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювием третьей, второй и первой (III, II и I) надпойменных террас р. Енисей, второй и первой (II и I) надпойменных террас р. Кан, также первой (I) надпойменной террасы р. Б. Тель.

Отложения III надпойменной террасы р. Енисей и II надпойменной террасы р. Кан залегают узкой полосой вдоль указанных рек. Данные отложения вскрыты скважинами С-14, С-12, С-16 и закартированы в ряде мест. Поверхность имеет высоту над урезом воды 35 м, цоколь опущен ниже уреза воды на 2-3 м. Отложения террас залегают на юрских и докембрийских породах. В основании террасы расположен горизонт галечников с песчаным заполнителем. Мощность галечников достигает 25 м. Они перекрываются переслаивающимися песками, супесями и суглинками общей мощностью до 28 м. Возраст террасы установлен по многочисленным находкам костей мамонтов, носорогов. Время формирования террасы соответствует казанскому межледниковью.

Отложения II надпойменной террасы р. Енисей и I надпойменной террасы р. Кан прослеживаются западнее и севернее III надпойменной террасы р. Енисей. Высота террасы над урезом воды составляет 18-22 м, цоколь опущен ниже уреза воды на 5-7 м. Разрез сложен галечниками с валунами и разнотернистыми песками общей мощностью до 30 м. Аллювий II надпойменной террасы р. Енисей подстилается юрскими, а южнее скважины С-24 и в районе

д. Подпорог – докембрийскими породами. В основании разреза сделаны находки фауны тундры, а в верхах разреза – кости животных лесостепной зоны. На этом основании время формирования террасы отнесено к зырянскому оледенению и каргинскому межледниковью.

Первая (I) надпойменная терраса р. Б. Тель («Тельская» терраса) сложена галечниками и суглинками, общая мощность которых достигает 20 м. Следует отметить, что в низовьях р. Б. Тель (район скважины С-16) под отложениями «Тельской» террасы зафиксирована погребенная терраса р. Енисей.

Отложения I надпойменной террасы р. Енисей в пределах рассматриваемой территории имеют ограниченное распространение. Они залегают узкой полосой по берегу реки в районе скважины С-5. Высота поверхности террасы над урезом воды составляет 10-15 м. Полный разрез первой террасы не изучен. По обнажению у скважины С-5 и по литературным данным в основании разреза террасы залегают галечники, в кровле – супеси и суглинки с линзами песка. Мощность аллювия I надпойменной террасы составляет около 25 м.

Современные отложения – QIV

Современные отложения представлены пойменным аллювием р. Енисей, Кан и Б. Тель, аллювием и делювием долин и склонов ручьев, логов и оврагов, а также отложениями элювиально-делювиального генезиса, развитыми на водораздельных пространствах и склонах речных долин. Мощность и состав современных отложений различен. Максимальной мощности они достигают в поймах р. Енисей и р. Кан – до 21 м, где представлены галечниками, песками и супесями. На остальной территории мощность отложений незначительна. Аллювий сложен супесями, суглинками и песками с включением гравия и гальки. Аллювиально-делювиальные отложения долин и склонов ручьев имеют незначительную мощность, это преимущественно суглинки, супеси с включением гальки и гравия, зачастую заторфованные. Литологический состав элювиально-делювиальных пород разнообразен – это глины, суглинки, лессовидные породы, пески, щебенистые и дресвяные грунты, мощность которых колеблется от десятков сантиметров до 1-2 м на водоразделах и до 15 м у подножья склонов.

Интрузивные образования

Кимбирский комплекс габброноритовый (*vAR1k*) включает тела основного состава, которые считаются самыми ранними дометаморфическими интрузивными образованиями. Породы комплекса распространены в северо-восточном углу описываемой территории в течении рек Б. и М. Весниной среди

глубоко метаморфизованных толщ кузеевской, редко атамановской метасерий. Они слагают конформные мелкие тела мощностью 10-20 м, редко до 120 м. Совместно с вмещающими толщами породы данного комплекса испытали региональный метаморфизм гранулитовой фации и многочисленные тектонические дислокации.

Породы кимбиркского комплекса имеют темно-серый цвет, средне-, крупнозернистую структуру, массивную или сланцеватую текстуру. По составу среди них выделяются плагиоклазовые перидотиты, амфиболизированные метагаббро, габбронориты, вебстериты.

Нижнеканский комплекс (d_1 - pg_1 , g_2 R_{3nk}) представлен породами гранитоидного состава, которые в низовьях р. Кан образуют крупный массив, вытянутый более чем на 100 км при ширине до 25 км, общей площадью более 3000 км². На поверхности массив обнажается лишь в днищах глубоко врезанных долин (р. Кан, р. Б. Итат) и в основаниях крутых склонов, а большая его часть перекрыта чехлом рыхлых отложений юрского и четвертичного возраста. По последним данным форма массива определяется как асимметричный этмолит или горизонтально залегающее интрузивное пластовое тело мощностью 1,5-1,8 км, разбитое на отдельные блоки размером 0,3-1,5 км. Форма массива представляется как субвертикально залегающее, изогнутое в плане пластовое тело с крутым юго-западным и более пологим (около 50°) северо-восточным контактами, вертикальная мощность которого увеличивается в северо-западном направлении с 3 до 5 км. Массив сопровождается серией мелких тел (устье р. Тель, долины р. Тартат, р. Кантат и др.) площадью менее 5 км².

Взаимоотношения массива с вмещающими структурами конкордантное, с вмещающими толщами – дискордантное. Внутреннее строение массива неоднородное из-за обильных ксенолитов вмещающей рамы и отчетливо проявленного двухфазного формирования.

Первая фаза представлена породами фациального ряда диорит-плагиогранита. Они слагают северную часть массива, расположенную севернее среднего течения р. Б. Итата, встречаются также и в южной его части среди гранитов второй фазы в виде реликтовых останцов и ксенолитов до нескольких километров в поперечнике. По вещественному составу среди этих образований выделяются петрографические разновидности: диориты, кварцевые диориты, гранодиориты, плагиограниты.

Диориты и кварцевые диориты составляют около 25% объема первой фазы. Они обладают мезо-, меланократовым обликом, зеленовато-серым цветом, мелко-, среднезернистой гипидиоморфной структурой, массивной, редко

гнейсовидной текстурой. Состав (в %): кварц – 5-10, плагиоклаз (зональный An_{35-40}) – 40-75, зеленая роговая обманка – 0-35, биотит – 5-15, рудный (магнетит, ильменит) – 1-2. Среди акцессорных минералов выделяют апатит и сфен.

Вторая фаза нижнеканского комплекса ($\gamma_2 R_3 nk$) представлена преимущественно биотит-мусковитовыми гранитами, в меньшем объеме – лейкогранитами и граносиенитами. Эти породы распространены, в основном, в южной части массива, в виде мелких тел встречаются в северной части и за его пределами. Породы розовато-серого цвета, массивные, средне-, крупнозернистые, часто порфиروبластовые с выделениями калиевого полевого шпата и дымчатого кварца. Текстура пород неоднородная от массивной до гнейсовидной. В гранитах содержится большое количество ксенолитов и реститов, на отдельных участках их объем превышает 30%.

Граниты сложены в равном соотношении зеленоватым плагиоклазом, розовато-желтым микроклином, серым дымчатым кварцем. Темноцветные минералы представлены бурым биотитом, реже встречаются зеленая роговая обманка, мусковит, эпидот. Содержание темноцветов достигает 5-7%.

Лейкограниты характеризуются повышенным, до 35-45%, содержанием кварца за счет снижения доли плагиоклаза до 20-25%. Среди темноцветов преобладает мусковит, биотит не характерен, амфибол отсутствует. Общее содержание слюды не более 2-3%.

В граносиенитах возрастает доля калиевого полевого шпата до 40-60% при невысоком содержании кварца и плагиоклаза (20-25%). Среди темноцветных минералов преобладает коричнево-зеленый биотит, редко сохраняется реликтовая зеленая роговая обманка. Общее содержание слюды составляет 5-10%.

Акцессорные минералы во всех разновидностях представлены магнетитом, апатитом, цирконом, реже монацитом, сфеном, которые тяготеют к скоплениям слюды.

Жильные породы, сопутствующие нижнеканским гранитоидам представлены пегматитами и аплитами.

Пегматиты образуют жилы, линзы с резкими и диффузными границами, как среди гранитов, так и вмещающих гнейсов. Тела сложены кварцем, плагиоклазом, микроклином, слюдой в переменных количествах и плохо проявленной зональностью. Ядерная часть их обычно обогащена кварцем или грубозернистым кварц-микроклиновым агрегатом с небольшим количеством (<5%) слюды. К периферии содержание слюды увеличивается до 10-15% с преобладанием мусковита, с образованием гнезд, прерывистых оторочек.

Отдельные тела пегматитов имеют простой кварц-полевошпатовый состав и однородное строение.

Аплиты находятся в виде жильных тел мощностью от первых метров до сантиметров. Породы белого цвета, мелкозернистые, плотные, массивные, кварц-полевошпатового состава, мусковитсодержащие.

Дайковые породы, связанные со становлением нижнеканского комплекса представлены лампрофирами, редко дацитами и риолитами.

Лампрофиры слагают трещинные тела мощностью до 10-15 м, сгруппированные в мелкие рои с субпараллельной ориентировкой. Они распространены как вблизи, так и в самом Нижне-Канском гранитном массиве, а также приурочены к проницаемым зонам линейных дислокаций, располагаясь среди тектоносланцев обычно вдоль рассланцовки пород (Атамановский Бык на Енисее, Б. Порог на Кане и др.).

Дациты и риолиты также приурочены к выходам гранитов нижнеканского комплекса и к зонам поздних линейных дислокаций, где слагают секущие жильные и маломощные (до 1-2 м) пластовые тела. Породы серого, коричневатого, розоватого цвета. Текстура массивная, структура порфировая с вкрапленниками полевых шпатов, редко биотита, амфибола, эпидота. Основная масса тонкокристаллическая, иногда сланцеватая. Минеральный состав: кварц – 20-30%, полевые шпаты – до 75-80%, биотит, роговая обманка, иногда клинопироксен, эпидот. В некоторых случаях единственным цветным минералом выступает магнетит. В дацитах преобладает плагиоклаз An_{20-26} , в риолитах он содержится в равных отношениях с калиевым полевым шпатом. Акцессорные минералы представлены зернистым апатитом, цирконом, монацитом и рудными минералами.

По геологическим данным позднерифейский возраст нижнеканского комплекса устанавливается на том основании, что граниты прорывают все метаморфические образования кристаллического фундамента, а сами секутся дайковыми телами шишинского комплекса.

Отмечается высокая степень выветрелости гранитов. Мощность зоны выветривания на приподнятом блоке достигает 20-30 м, а на опущенном не превышает 3-5 м. Ниже выветрелой зоны на глубину до 10-20 м граниты, как правило, высокотрещиноватые, но трещины часто заполнены хлоритом и гидроокислами железа. С глубиной трещиноватость быстро затухает.

Таблица 3.1.6 - Литологическая характеристика пород разреза площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ	СТРАТЕГРАФИЧЕСКИЙ ИНДЕКС	УСЛОВНЫЙ ИНДЕКС	МОЩНОСТЬ, М	ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД	
ОСАДОННЫЙ ЧЕХОЛ	Q		30 - 40	Аллювиальные и делювиальные отложения всех отделов системы. В подошве залегают галечники, гравий, пески разной крупности (мощностью 10-20 м), состоящие из хорошо окатанных обломков кварца и кремнистых пород. В кровле - лессовидные суглинки (мощностью 15-20 м) и супеси (до 15 м)	
	J _{2it} ³	Д	20 - 45	Глины аргиллитоподобные, белесые, в кровле пятнистой окраски (кора выветривания), с прослоем песков (5-10м) в средней части слоя	
		III	2 - 31	Пески аркозовые, несцементированные (рыхлые)	
	J _{2it} ²	Г	30 -50	Глины аргиллитоподобные, углистые	
		II	50 - 95	Пески, алевролиты, глины, прослои бурых углей (мощностью 30-35 м)	
				Глины сильно углистые (до 25 м)	
	J _{2it} ¹	В	40 - 75	Пески зеленовато-серые, разной крупности (от крупных до пылеватых), кварц-полевошпатовые, слабосцементированные (мощностью 30-40 м) с прослоями глин (от 0,5 до 5м). В восточном и северном направлениях (от скважин С-17, С-21, С-42, С-16), а также южнее С-30 и севернее С-36, близ зоны разлома горизонт частично сдвинутирован и залегают непосредственно под четвертичными отложениями. Горизонт используется для захоронения низко радиоактивных отходов	
				Г	10 - 25
		Б	25 - 70	Пески гравелистые, аркозовые (мощностью 10-15м)	
	J _{1mk}	I	10 - 100	Глины аргиллитоподобные, сероцветные, с прослоями песков, песчаников и алевролитов	
Конгломераты, гравелиты (неокатанные и неотсортированные обломки изверженных и метаморфических пород), с песком и глиной, постепенно сменяющиеся к кровле сероцветными гравелистыми песками, затем песками мелкими и алевролитами с прослоями глин. В пределах данного района нигде на поверхность не выходят. Горизонт используется для захоронения средне радиоактивных отходов					
T _{3r} -J ₁	A	0 - 48	Глины каолиновые и конгломератобрекчии с известковым цементом пестроцветные (пересотложенные продукты коры выветривания)		
ФУНДАМЕНТ	AR			Метаморфические гнейсы высокоглиноземистые, гранито-гнейсы (ARat) и интрузивные гранитоиды (γSt), в кровле сильно выветрелые и трещиноватые (кора выветривания). Мощность зоны трещиноватости уменьшается от 30 – 60 м на участках выхода пород фундамента на дневную поверхность до 3-5 м в районах максимального погружения. Вниз по разрезу породы фундамента приобретают монолитную структуру, трещины заполнены хлоритом и гидроокислами железа.	

Песчаные горизонты (среднезернистые пески и слабосцементированные песчаники) разделяются выдержанными по площади и мощности слоями глин: аргиллитоподобных, углистых, известковистых, жирных; алевролитами и алевролитами. Мощность отдельных слоев максимальна в центральных, наиболее погруженных частях как опущенного (П-13), так и поднятого блоков (С-3, С-4, С-14). Юрские отложения характеризуются циклическостью осадконакопления: каждый цикл (трансгрессивная серия пород) начинается грубым материалом (гравелиты, пески) и заканчивается глинами. Максимальная мощность пород комплекса 550м

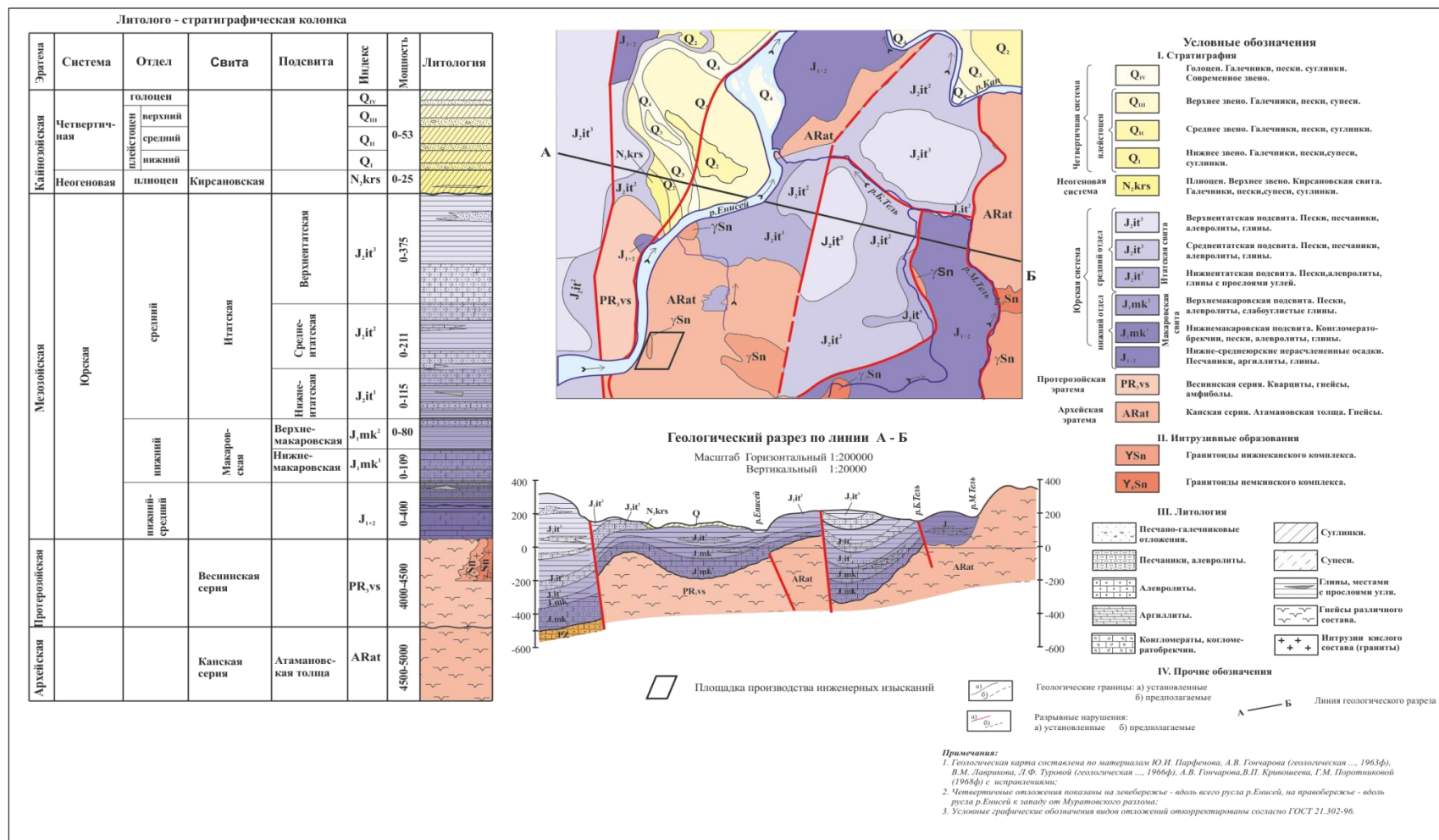
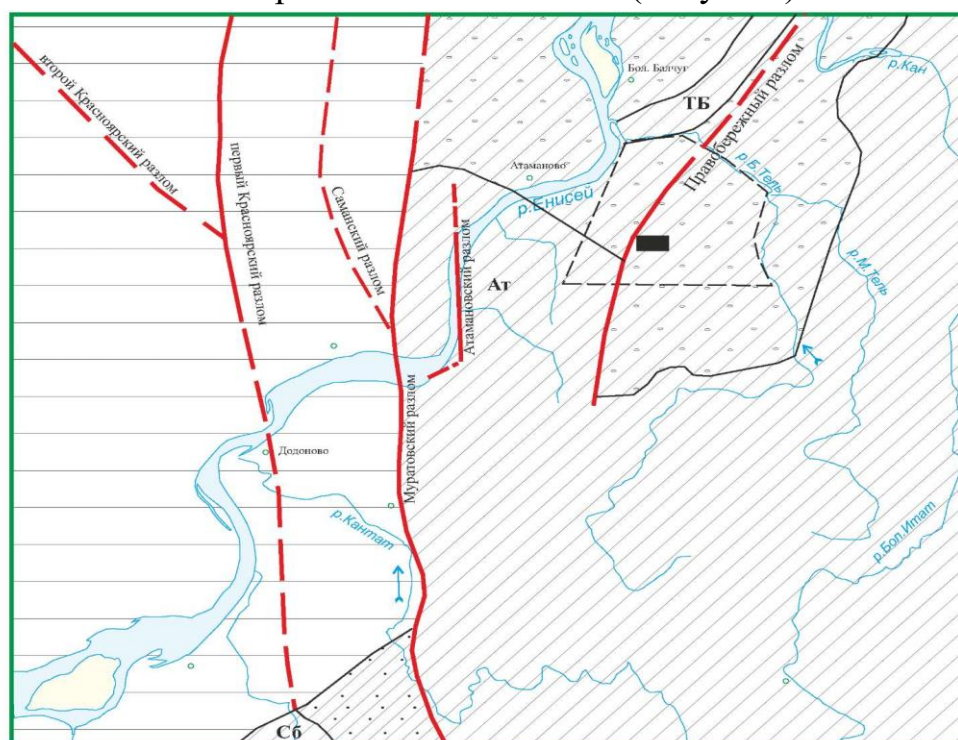


Рисунок 3.1.4 - Геологическая карта-схема района расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Общее геолого-тектоническое строение района сложное, характеризуется большим количеством разрывных нарушений и пликтивных структур, характеризуется наличием неотектонических разноскоростных движений макро- и микроблоков. Тектоническая схема ближней зоны района размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» показана ниже (Рисунок).



По материалам Лукиной Н.В. и др.

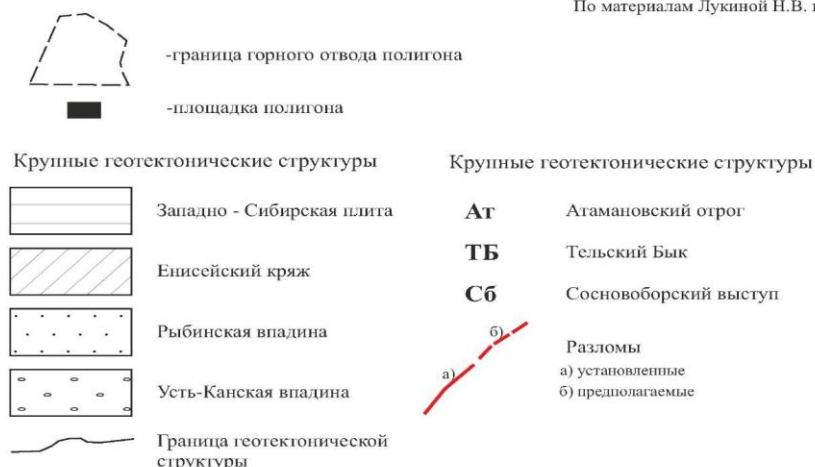


Рисунок 3.1.5 - Тектоническая схема района размещения
ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Правобережное тектоническое нарушение является современной границей между докембрийскими (архей, протерозой) высокометаморфизованными породами и юрской слабодислоцированной осадочной толщей. На генетическую природу указанного геологического контакта существует две точки зрения. Согласно первой – эта граница является пликтивной и представляет собой

мощную флексуру с перепадом высот по подошве юрской толщи до 300-380 м. Согласно второй – это дизъюнктивное тектоническое нарушение, представленное региональным разломом субмеридионального простирания, имеющее протяженность около 20 км и амплитуду вертикальных перемещений до 350 м.

По ранговой принадлежности в зоне глубинного (генерального) Саяно-Енисейского разлома выделены локальные, протяжённостью до 30 км, и региональные, протяжённостью до 80 км, разрывные нарушения. Был установлен общий структурный план инфраструктуры Саяно-Енисейского разлома, имеющий отчётливый асимметричный характер. Разломы в его западном латеральном ограничении много более протяжённые и высокоамплитудные, чем в восточном.

В западном латеральном ограничении Саяно-Енисейского разлома находится генеральный Муратовский разлом, протяжённостью более 100 км, который разграничивает блоки, выполненные архейскими и раннепротерозойскими образованиями, вследствие чего, возраст заложения разлома может быть определён как позднепротерозойский. Общая амплитуда смещений составляет, исходя из возрастных соотношений пород в крыльях, не менее 2000-2500 м, а амплитуда смещений за кайнозой - не менее 500-700 м. Плоскость сместителя падает к востоку. Угол падения не выдержан и изменяется от 70-80° в верхних частях эрозионно-денудационного среза до 45-55° в пределах более глубокого среза. По кинематическому типу это взброс, взбросонадвиг, кинематика смещений которого оставалась неизменной в течение всего периода его существования, включая кайнозойский, когда вдоль него сформировался крутой тектонический уступ с характерным «надвиговым» рельефом.

Восточное латеральное ограничение зоны динамического влияния Саяно-Енисейского разлома представлено системой кулисообразных близмеридиональных региональных и локальных разрывных структур, прослеживающихся в бассейнах рек Большой Итат, Малая Тель, Большая Веснина и генеральным Канско-Енисейским разломом вдоль реки Кан. По кинематическому типу эта кулисная система представлена одноимёнными надвигами, с плоскостями сместителей полого под углами от 12-15° до 40-45° и до 65° падающими к востоку. Плоскости сместителей представлены зонами тонкого расланцевания, милонитами и ультрамилонитами иногда линейной корой выветривания. О голоценовых смещениях по этим кулисным структурам свидетельствуют приспособляющиеся к ним долины большей части рек

в бассейне Енисея, крутые петли его крупного правого притока реки Кан и невысокие пороги типа Большого.

Внутреннее строение зоны Саяно-Енисейского разлома, определяется густой сетью локальных близмеридиональных и север-северо-восточных надвиговых и сбросовых структур, как правило, имеющих восточное падение. Углы падения плоскостей сместителей разломов варьируют в широких пределах от 20-25° у надвигов до 65-75° у взбросов и сбросов. Система упомянутых локальных разломов выкалывает серию микроблоков вытянутых в близмеридиональном или северо-восточном направлении с шириной блоков от 2 до 6-8 км.

Уменьшение амплитуд по взбросо-надвигам с запада на восток в инфраструктуре Саяно-Енисейского разлома привело к формированию разломно-блоковых структур двух типов. К первому относятся разноамплитудные запрокинутые к западу горсты, создающие клавишную систему блоков, ко второму зажатые между ними асимметричные грабены, у которых амплитуды западного борта намного превосходят амплитуды восточного. К таким инфраструктурным грабенам в зоне Саяно-Енисейского разлома относятся все блоки, выполненные толщами юрских песчано-глинистых отложений, включая «долину Черского».

Западной границей «долины Черского», как принято считать, является Правобережный разлом, по кинематическому типу представляющий собой взброс, взбросо-надвиг. Плоскость его сместителя падает к востоку, угол падения от 75-80° в верхних частях эрозионно-денудационного среза до 55° в пределах более глубоких частей эрозионно-денудационного среза. В пределах плоскости сместителя разлома широко развиты катаклазиты, милониты, реже ультрамилониты. Встречаются небольшие кварцевые жилы и дайки пегматитов, чаще всего согласные с положением основной плоскости сместителя. В кайнозое вдоль него сформировался крутой тектонический уступ с характерным «надвиговым» рельефом, основной чертой которого является отсутствие эскарпа, «рваный» чешуйчатый край, наличие многочисленных зеркал скольжения, обращённых внутрь склона вдоль поверхности сместителя. Ситуация наблюдалась в разрезах по долинам широтных рек - правых притоков Енисея, секущих тектонический уступ по реке Кантат и его правым притокам, в среднем течении реки Байкал. Анализ скоростей неотектонических движений, выполнила в процессе среднемасштабного неотектонического картирования Лобацкая Р.М. в 2002 году, который свидетельствовал об относительных поднятиях в блоке к западу от Правобережной структуры. Они протекают

со скоростями 0,12-0,16 мм/год, к востоку от неё и скорости относительных поднятий условно равны 0,001, а если учесть амплитуду вертикальных смещений кровли докембрийских пород, то абсолютные погружения за кайнозой составили - 0,16-0,28 мм/год.

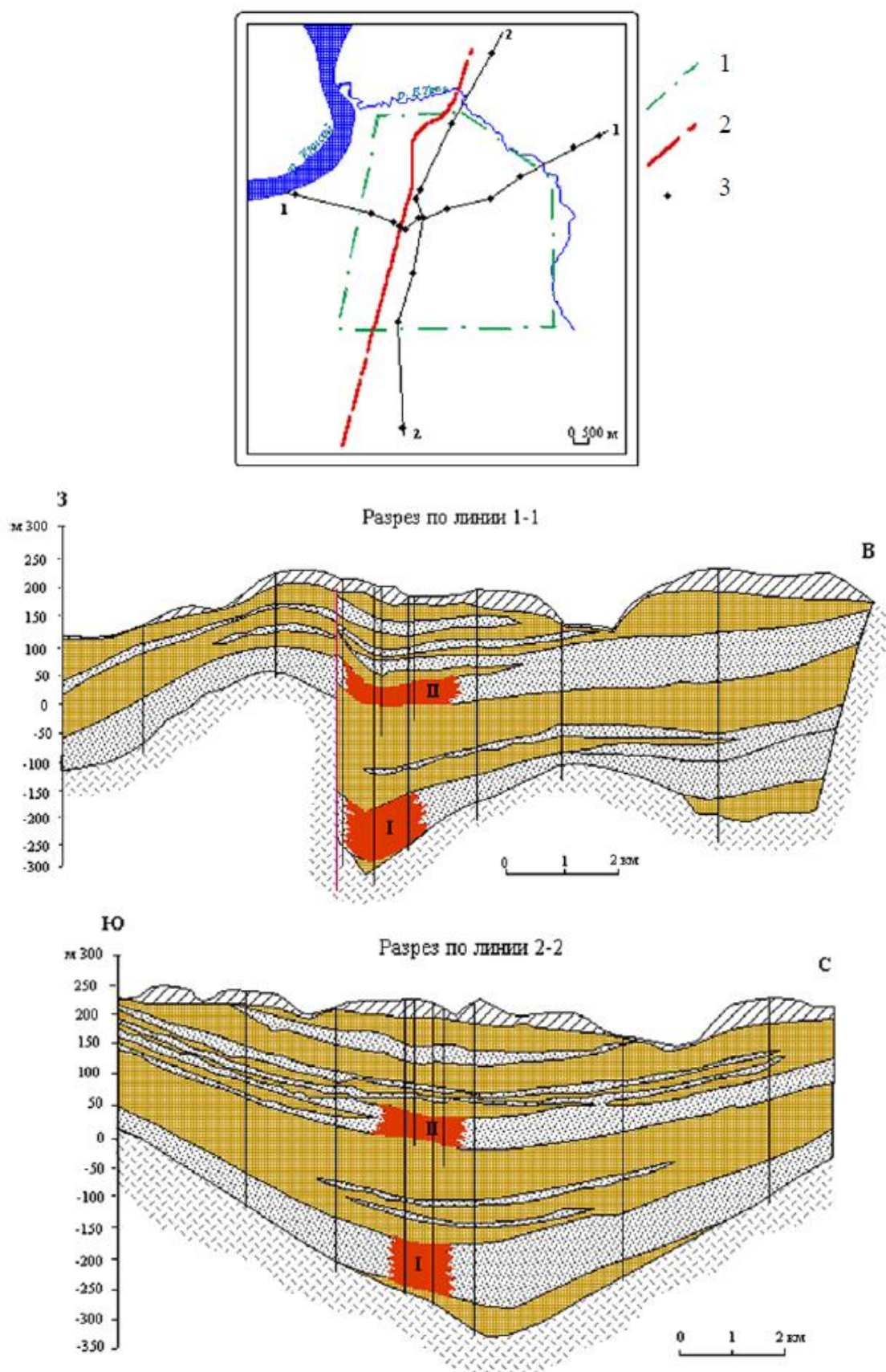


Рисунок 3.1.6 - Схема расположения эксплуатационных горизонтов
 ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Экзогенные геологические процессы потенциально могут оказывать влияние на поверхностные и приповерхностные объекты ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» (здания, сооружения, коммуникации) и не оказывают влияние на размещенные ЖРО (в связи с глубиной их размещения).

На площадке ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют:

сели, снежно-каменные и щебенисто-глыбовые лавины на склонах;

размывы берегов, склонов, русел;

мерзлотно-геологические (криогенные) процессы (морозное пучение, вытаивание жильных льдов, наледи).

По комплексу факторов инженерно-геологические условия площадка размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» оцениваются как средней сложности – территория расположена в пределах одного геоморфологического элемента, осложнена логами в результате эрозионной деятельности водотоков, имеется два и более выдержанных горизонта подземных вод и более четырёх видов и разновидностей грунтов.

Характерной особенностью рельефа является его расчленённость оврагами по периферии площадки.

Склоны всех оврагов довольно крутые, но практически повсеместно задернованы и залесены, поэтому гравитационных склоновых процессов, таких как осыпи и обвалы, на территории не встречается.

Наземная инфраструктура ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположена вблизи невысоких, пологих склонов, поэтому исключено формирование оползней, обвалов и оползней-обвалов, в том числе их активизация при сильном землетрясении, а также селей и лавин.

3.1.4. Гидрогеологические условия

В связи с литолого-фациальной невыдержанностью пород осадочного чехла и наличием тектонических нарушений, рассматриваемый район отличается сложными гидрогеологическими условиями. Гидрогеологическая характеристика пород ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» представлена в Таблице 3.1.7. Подземные воды приурочены к зоне выветривания метаморфических пород фундамента и проницаемым (песчаным) горизонтам осадочных пород максимальной мощностью 550 м, характеризующихся синклинальным залеганием. Закономерности и направление движения подземных вод определяются гидравлической связью с поверхностными водами, влиянием зоны Правобережного разлома как непроницаемой границы и закачкой жидких отходов в среднюю и нижнюю части осадочной толщи Тельской впадины. Непосредственно в зоне тектонического нарушения, в зоне крутого загиба слоев,

сплошность песчаных горизонтов нарушается, а слои пластичных глин вытягиваются по плоскости нарушения без разрыва сплошности и разобщают водоносные горизонты опущенного и поднятого блоков анализ имеющихся данных не дает оснований утверждать о наличии фильтрационных «окон».

Согласно стратиграфической принадлежности водовмещающих отложений, общности гидрогеологических условий формирования и циркуляции подземных вод, в рассматриваемом районе выделяются следующие водоносные горизонты:

Четвертичный водоносный горизонт (al, al-dQI-IV)

Верхнеитатский (J_{2it}^3) - III

Среднеитатский (J_{2it}^2) - II

Нижнемакаровский (J_{2mk}^1) - I

Водонасыщенные толщи пород, расположенные как справа, так и слева от зоны Правобережного нарушения («непроницаемой границы»), представляют собой отдельные гидравлические системы. Потоки подземных вод в опущенном блоке направлены преимущественно с юга на север и северо-восток, а в поднятом блоке с северо-востока и с юга на запад и юго-запад. В пределах опущенного блока поток подземных вод II горизонта характеризуется скоростью движения 10-15 м/год и разгружается в долине р. Тель, поток подземных вод I горизонта характеризуется скоростью движения 5-6 м/год, а основной дренаж потока подземных вод является р. Кан. На поднятом блоке разгрузка подземных вод II горизонта осуществляется в р. Енисей. движение потока в I горизонте направлено с северо-востока и с юга от областей выхода пород фундамента на дневную поверхность на запад за пределы изученной территории, т.е. поток разгружается в Енисей лишь частично путем затрудненного вертикального перетока.

Песчано-глинистые породы пластов-коллекторов обладают высокими задерживающими свойствами по отношению к радионуклидам – компонентам РАО.

Для водоснабжения подземные воды участка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не используются.

Об отсутствии гидравлической связи водоносных горизонтов поднятого и опущенного блоков через плоскость тектонического нарушения свидетельствует характер гидроизопьез I и II горизонтов по одну и другую сторону нарушения (Рисунки 3.1.8, 3.1.9) Превышение абсолютных отметок статических уровней подземных вод I горизонта на опущенном блоке над уровнями этого горизонта на поднятом блоке достигает величины 35-40м.

Таблица 3.1.7 - Гидрогеологическая характеристика пород ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Четвертичный водоносный горизонт al, a-d QI-IV	Распространен повсеместно. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания из нижележащих водоносных горизонтов, разгрузка – естественными дренами. Уровень грунтовых вод в зависимости от рельефа устанавливается на глубинах 5 - 25м от поверхности земли. Амплитуда колебаний уровня уменьшается с удалением от русел рек от 6 (менее 1,5 км от русла р. Енисей) до 0,1м (более 1,5 км от р. Енисей) в год. Грунтовые воды гидро-карбонатные со смешанным катионным составом, минерализация не превышает 0,4 г/л.	
<i>Верхнеитатская слабо-проницаемая толща, Д</i>	Областями питания всех горизонтов являются участки выхода водовмещающих пород под покров четвертичных отложений в периферийных районах впадины, в 4-8км от центра по-лигона. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока грунтовых вод. Областями разгрузки подземных вод опущенного блока являются р.Кан (на расстоянии 12-14 км к северу от хранилища) и р.Б.Тель (в ~4-5км к северу и востоку от по-лигона). По химическому составу воды всех горизонтов гидрокарбонатного типа смешанного катионного состава, пресные. Для	
Верхнеитатский водоносный горизонт, J2 it 3 III		Развит локально только в южной части опущенного блока, в западной области примыкает к тектоническому нарушению, в остальных направле-ниях выклинивается. Абс. отметки кровли и подошвы уменьшаются с юга на север. Глубина залегания 50-100м; движение подземных вод со скоростью ~15м/год на восток, северо-восток; уклон естеств. потока 0.0146; абс. отм. уровня воды ~195-196м, 188м (Г-1) (в центр. части ПГЗ ЖРО), напор над кровлей 10-20м; $n = 0.3$; $n\varphi = 0.1$; $T = 4 - 14$ м2/сут (расчетное значение 5-9 м2/сут); $K_f = 0.26$ м/сут; $t = +8 - +9^\circ\text{C}$.
<i>Среднеитатская слабопроницаемая толща, Г</i>		<i>В районе ПГЗ ЖРО:</i> $K_f = (2 \cdot 7) \cdot 10^{-4}$ м/сут, $K_z = (0,6 \cdot 1,8) \cdot 10^{-3}$ м/сут (по анализу естественного режима), $K_z = 10^{-4} - 10^{-6}$ м/сут (по лабораторным данным); <i>В долине р.Б.Тель:</i> $K_f = (3 \cdot 4) \cdot 10^{-3}$ м/сут, $K_z = (3-4) \cdot 10^{-3}$ ч $(2-7) \cdot 10^{-4}$ м/сут (при моделировании)
Среднеитатский водоносный горизонт, J2 it 2 II		Широко распространен в южной и северной частях опущенного блока, на поднятом блоке - только в центральном районе (С-4, С-14). Западной границей водоносного горизонта является зона глинистого экрана. Подземные воды приурочены к двум пачкам песчаных пород, разделенных глинами. Для захоронения жидких РАО используется нижняя пачка. Глубина залегания 180 – 280м, к северу, востоку и югу участка глубина залегания и мощность пласта уменьшаются; скорость естественного движения подземных вод (в северном и восточном направлениях) не превышает 10–15м/год; уклон пьезометрической поверхности ~0.008; напор над кровлей 62-147м (глубина залегания уровня изменяется от 65 до +6м); $m\varphi = 23 - 45$ м $n = 0.3$; $n\varphi = 0.08 - 0.12$; $T = 20 - 80$ м2/сут (увеличивается с юга на север); $K_f = 0.1 - 2.2$ м/сут; $a = 2.2 \cdot 10^{-5}$ м2/сут; $t = +9 - +10^\circ\text{C}$. Газовый состав подземных вод – азотно-кислородный, $pH = 7 - 8$.
<i>Нижнеитатско-мака-ровская слабопроницае-мая толща, В+F+B</i>		<i>Горизонт F</i> является “региональным водоупором”. $K_z = (1,5 \cdot 7) \cdot 10^{-5}$ м/сут (по результатам решения обратной задачи по данным режимных наблюдений коэффициенты; $K_z = (1-3) \cdot 10^{-3}$ ч $(3-5) \cdot 10^{-4}$ м/сут (при моделировании); $K_z = n \cdot 10^{-4}$ до $n \cdot 10^{-6}$ м/сут (по лабораторным данным); $K_z = 1,1 \cdot 10^{-3}$ ч $0,5 \cdot 10^{-4}$ м/сут (по температурному методу)
Нижнемакаровский водоносный горизонт, J2mk1 I		Распространен в наиболее погруженной части опущенного блока. На западе I горизонт ограничен глинистым экраном. Основной областью раз-грузки подземных вод является р.Кан; частичная разгрузка путём замедленного перетекания во II горизонт происходит в долине реки Б.Тель. Глубина залегания 355 – 500м; скорость естественного движения подземных вод (с юга на север) 5 – 6 м/год; уклон пьезометрической по-верхности ~0.003 – 0.0035; напор над кровлей 360-370м; $m\varphi = 25 - 35$ м; $n = 0.2 - 0.25$; $n\varphi = 0.07$; $T = 5 - 40$ м2/сут (уменьшается на се-вер и запад); $K_f = 0.3 - 1.6$ м/сут; $a = 1.6 \cdot 10^{-5}$ м2/сут; $t = +9 - +16^\circ\text{C}$. По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатные натриевые, с минерализацией 0,2-0,5 г/л, $pH = 7 \cdot 9$, газовый состав – азотно-кислородный.

Рэт-лейасовая слабо-проницаемая толща		
Подземные воды зоны экзогенной трещиноватости		Приурочены к региональной зоне выветривания (при залегании вблизи дневной поверхности) и зонам локальной трещиноватости (при залегании под юрскими отложениями) метаморфических и интрузивных пород (граниты и гнейсы) докембрия. Питание трещинных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков или путем перетекания через четвертичные отложения; разгрузка - путем перетекания в вышележащие юрские отложения и в долинах рек. Удельные дебиты родников не превышают десятых долей л/сек, дебиты скважин составляют сотые и десятые доли л/сек.

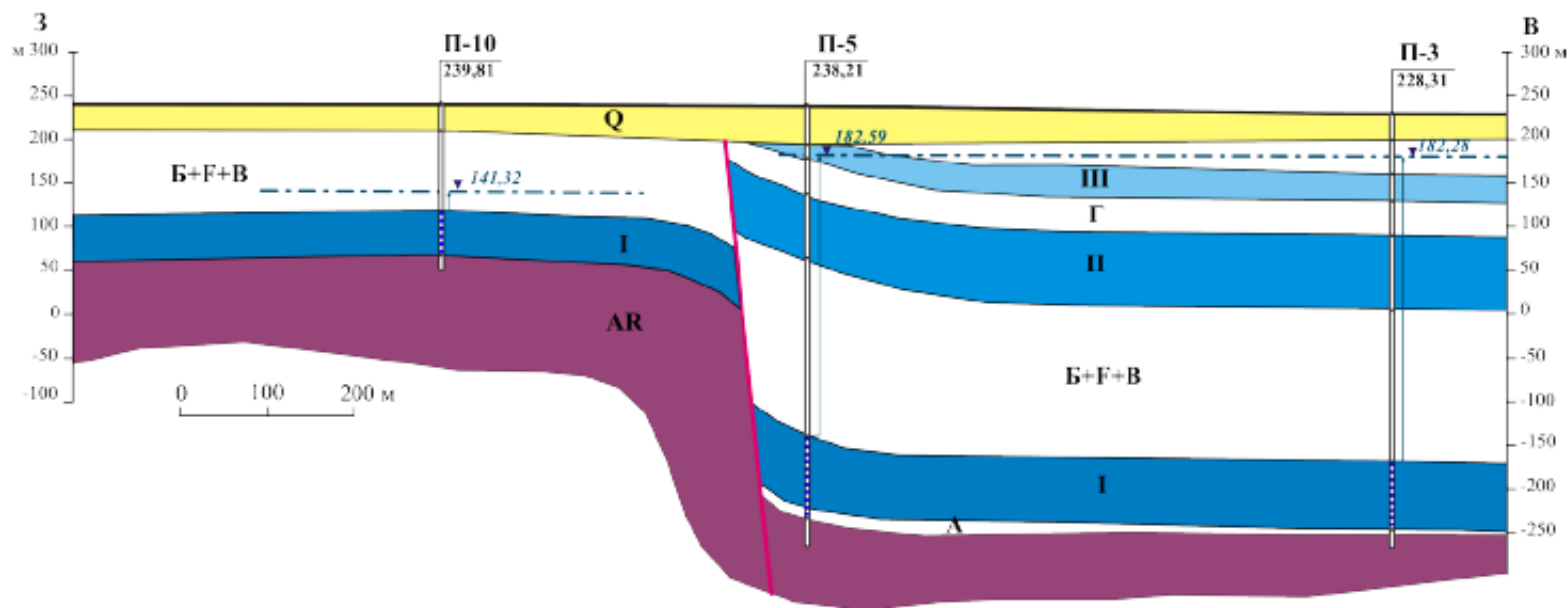


Рисунок 3.1.7 - Схематические геолого-гидрогеологические разрезы

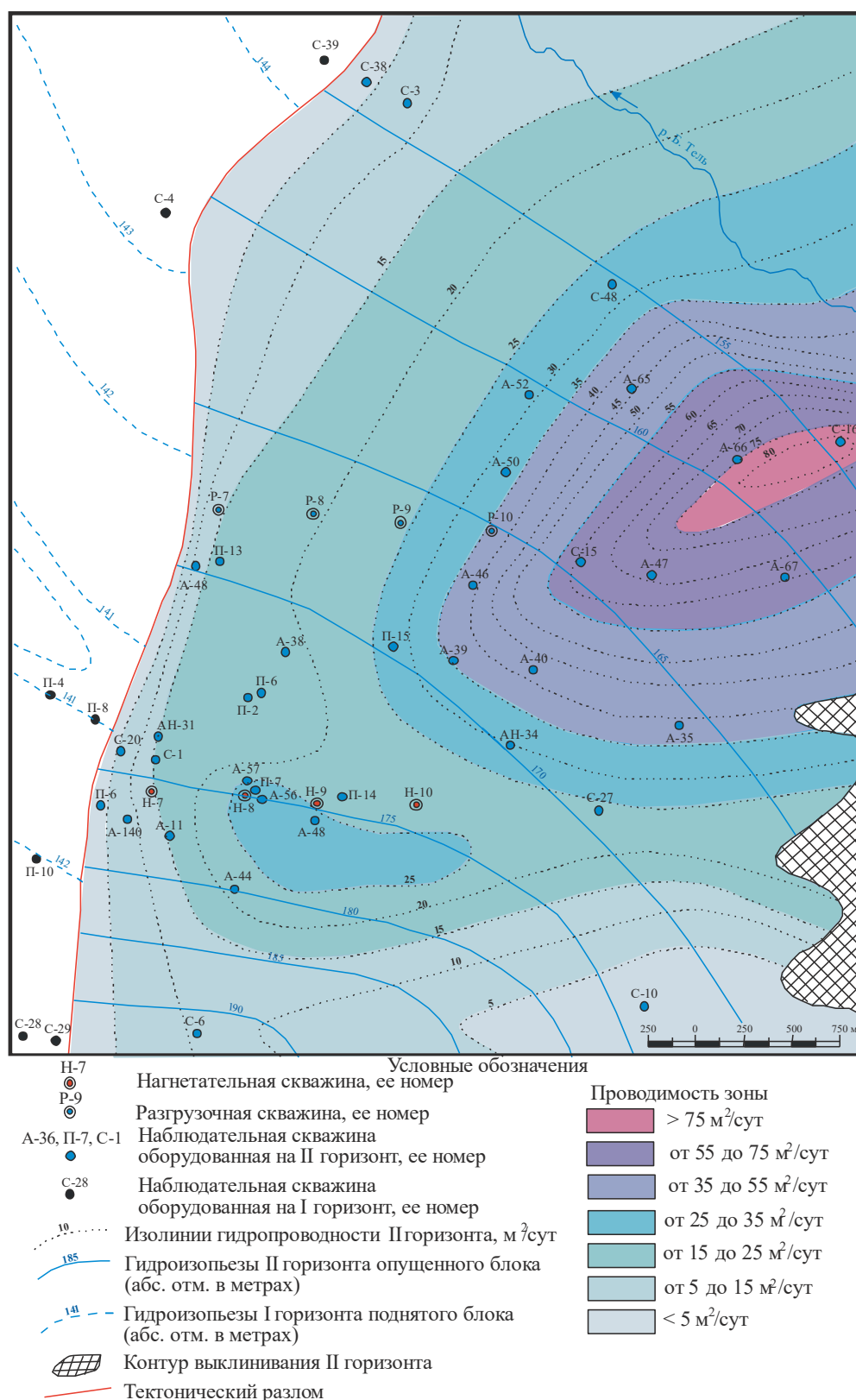
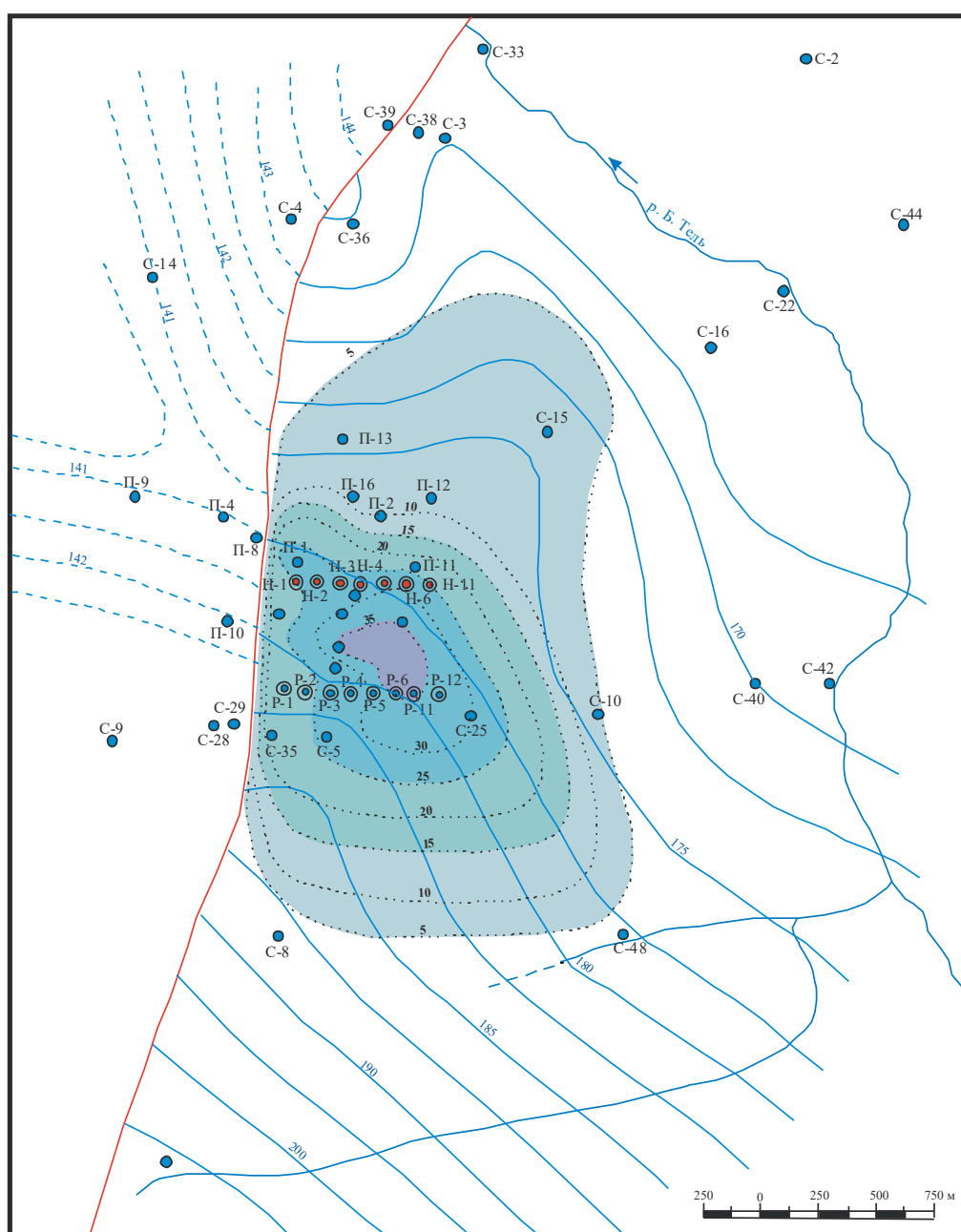


Рисунок 3.1.8 - Схема гидропроводности и гидроизопьез II эксплуатационного горизонта



- Условные обозначения
- | | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| Н-7 | Нагнетательная скважина, ее номер | Проводимость зоны |
| Р-9 | Разгрузочная скважина, ее номер | |
| А-36, П-7, С-1 | Наблюдательная скважина оборудованная на I горизонт, ее номер | |
| 10 | Изолинии гидропроводности I горизонта, $\text{м}^2/\text{сут}$ | |
| 185 | Гидроизопьезы I горизонта опущенного блока (абс. отм. в метрах) | |
| 141 | Гидроизопьезы I горизонта поднятого блока (абс. отм. в метрах) | от 35 до 55 $\text{м}^2/\text{сут}$ |
| | Тектонический разлом | от 25 до 35 $\text{м}^2/\text{сут}$ |
| | | от 15 до 25 $\text{м}^2/\text{сут}$ |
| | | от 5 до 15 $\text{м}^2/\text{сут}$ |
| | | < 5 $\text{м}^2/\text{сут}$ |

Рисунок 3.1.9 - Схема гидропроводности и гидроизопьез I эксплуатационного горизонта

3.1.5. Гидрографические условия

Территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» относится к бассейну реки Енисей.

Река Енисей (Верхний Енисей, Улу-Хем, Улу-Кем) – южный приток Карского моря. В гидрографическом отношении система Енисея относится к бассейну Северного Ледовитого океана. Образуется слиянием рек Большой Енисей (Бий-хем) и Малый Енисей (Каа-хем). Общая протяженность реки – 3487 км, от истока р. Бол. Енисей – 4092 км. Водосборная площадь реки составляет 2,58 млн. км², объем стока – 591 км³, средний годовой расход воды – 18730 м³/с, средний модуль стока 7,26 л/сек. км². Река Енисей является главным водотоком на территории трех субъектов Российской Федерации – Красноярского края, Республик Тыва и Хакасия.

Река Енисей относится к Енисейскому бассейновому округу. Сток реки Енисей зарегулирован, в верхнем течении река представляет собой каскад из трех водохранилищ: Саяно-Шушенского, Майнского и Красноярского. Несколько водохранилищ расположены на основных притоках реки, наиболее крупными из них на территории Красноярского края являются Богучанское, Курейское, Хантайское. Река практически на всем протяжении является судоходной.

Река Енисей в районе расположения участка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» имеет умеренно извилистое русло, коэффициент извилистости на участке равен 1,02, протекает в северо-восточном направлении. Средняя скорость течения при наименьших расходах воды 1650-1900 м³/с составляет 0,7-0,8 м/с и при максимальном расходе 12400 м³/с – 2,0 м/с. Водный режим реки Енисей зарегулирован Красноярской ГЭС, расположенной выше г. Красноярска. Ширина реки Енисей на участке колеблется в пределах 370-550 м. Глубина реки колеблется от 3,0 м при минимальных расходах и до 9-10 м при максимальных. Средняя глубина при среднемноголетнем расходе воды, равном 2890 м³/с, составляет 3,7 м. Расход воды на рассматриваемом участке гарантируется в размере 1900 м³/с. Река Енисей на рассматриваемом участке не замерзает. Ниже приведены сведения о среднемесячной температуре воды по данным наблюдений на г/п Атаманово-река Енисей.

Таблица 3.1.8 - Среднемесячная температура реки Енисей

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T _{max}	дата
Средняя температура, °С	0,1	0,1	0,9	2,1	3,7	7,0	11,9	11,5	10,4	8,7	5,0	0,7	13,6	18.07

Притоки Енисея покрываются льдом в начале-середине ноября, а вскрываются в апреле-начале мая. Половодье обычно приходится на конец мая

или июнь, когда происходит массовое таяние снегов. Река активно загрязняется бытовыми и промышленными стоками, расположенных выше по течению населенных пунктов и промышленных предприятий.

Река Большая Тель является правым притоком реки Енисей. Общая площадь водосбора – 368 км², общая длина водотока – 52 км. Средний многолетний урез воды – 126,69 м БС. Коэффициент извилистости русла равен 1,25.

Максимальная амплитуда колебаний уровня воды равна 305 см, наивысшие уровни воды в году отмечаются всегда в период весеннего половодья. Средний годовой расход воды равен 2,04 м³/сек.

Наименьший зимний 30-суточный расход воды 95% обеспеченности равен 0,037 м³/сек наблюдается в январе-марте. Ширина реки при данном расходе воды составляет 8,0 м, средняя скорость течения равна 0,1-0,12 м/с, средняя глубина равна 0,2-0,25 м.

Наименьший летний 30-суточный расход воды 95% обеспеченности равен 0,65 м³/сек, наблюдается в августе-сентябре. Ширина реки при данном расходе воды составляет 9,0 м; средняя скорость течения равна 0,40-0,50 м/с, средняя глубина равна 0,15-0,17 м.

Максимальный расход воды равен 52,5 м³/сек, наблюдается в период весеннего половодья. Максимальные скорости течения достигают 2,10 м/с, ширина реки – 22 м, максимальная глубина достигает 2,8-3,0 м.

Река Кан является правым притоком р. Енисей, находится на расстоянии около 9 км в северо-восточном направлении от территории промплощадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Длина реки Кан составляет 629 км, площадь водосборного бассейна — 36,9 тыс. км², ширина в ближайшей к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» точке составляет 140 м. Исток р. Кан находится на северных склонах хребта Канское Белогорье в Восточном Саяне.

Река Шумиха - правый приток реки Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном и носит горный характер. Общая длина реки 9 км, площадь водосбора 11 км². Отметка истока – 400 м БС, отметка устья в межень – 118 м БС. Общее падение реки составляет 282 м. Средний уклон равен 0,03133 (31,33 м/км). Ширина в нижнем течении достигает 2 м, глубина – 20-40 см. Русло извилистое, с частыми порогами и завалами. Общее направление течения – северо-западное. В зимний период река местами промерзает, вследствие чего образуются наледи.

Предположителен значительный подрусловый поток. По результатам химического анализа вода реки является бесцветной, прозрачной,

с незначительным осадком, слабо щелочной ($\text{pH} = 8,2$), умеренно жесткой (4,2-5 мг экв./л), гидрокарбонатно-кальциевой.

Ручей № 1 (Студеный) является правым притоком реки Енисей первого порядка. Протекает по горной ложбине с каменистым дном. Длина ручья 4 км. Площадь водосбора 4 км². Отметка истока 360 м БС, отметка устья – 118 м БС. Общее падение ручья – 242 м. Средний уклон равен 0,0605 (60,5 м/км). Направление течения западное. В зимний период на протяжении ручья наблюдаются значительные наледи. По результатам химического анализа вода реки является бесцветной, прозрачной, с незначительным осадком, слабо щелочной ($\text{pH}=8,2$) умеренно жесткой (4,8 мг-экв./л), гидрокарбонатно-кальциевой.

Ручей № 2 впадает в реку Енисей с правого берега. Водоток относится к категории малых рек из-за небольшой площади водосбора. Общая длина водотока 3,1 км, площадь водосбора 6 км², средняя высота бассейна – 245 м БС. На расстоянии 0,5 км от устья ручей перегорожен дамбой. По данным в летний период меженный расход ручья составляет – 50 – 100 л/сек. Во время дождей и в период снеготаяния расход ручья резко увеличивается. В засушливые периоды года ручей пересыхает. Модуль готового стока вследствие недостаточного размера площади водосбора ниже зонального. Его значение составляет 3,32 – 3,61 л/(с * км²) без учета «неполноты» дренирования стока. Среднемноголетний годовой расход воды в створе «1,8 км от устья» равен 0,016 м³/сек, в створе «0,6 км от устья» – 0,018 м³/сек, тоже 95%-й обеспеченности с учетом «неполноты» дренирования стока равно соответственно 0,0011 – 0,0014 м³/сек (при $C_s=2C_v$). Максимальный расход дождевых паводков 1%-й обеспеченности составляет в створе «1,8 км от устья» – 4,15 м³/сек; в створе «0,6 км от устья» – 4,330,6 м³/сек, максимальный расход воды в период весеннего половодья 1%-й обеспеченности и в створе «1,8 км от устья» – 1,74 м³/сек, в створе «0,6 км от устья» – 2,09 м³/сек.

Ручей № 3 (Плоский) впадает в реку Енисей с правого берега. Общая длина водотока 8 км, площадь водосбора 20 км², средняя высота бассейна – 230 м БС. На расстоянии 1 км от устья ручей перегорожен дамбой. Водоток относится к категории малых рек из-за небольшой площади водосбора. Ручей № 3 берет начало с западных склонов отрогов Енисейского Южно-таежного кряжа. В створе «6,7 км от устья» площадь водосбора 7 км². Средняя высота бассейна – 300 м БС. В створе «5,1 км от устья» площадь водосбора 15,0 км², средняя высота бассейна – 290 м БС. В долине ручья, на расстоянии 400 м от устья находится золоотвал № 2, ручей отведен в обход золоотвала по каналу. Максимальные расходы дождевых паводков превышают максимальные расходы весеннего половодья. Однако объемы

дождевого стока значительно уступают весеннему объему стока. В зимний период максимальный расход воды составляет $100 \text{ м}^3/\text{час}$.

В створе «5,1 км от устья» максимальный расход дождевых паводков 1%-й обеспеченности составляет $8,87 \text{ м}^3/\text{сек.}$, максимальный расход воды весеннего половодья 1%-й обеспеченности – $4,67 \text{ м}^3/\text{сек.}$

Модуль годового стока вследствие недостаточного размера площади водосбора ниже зонального. Без учета «неполноты» дренирования стока его значение составляет $3,85 \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$. Среднемноголетний годовой расход воды в створе «6,7 км от устья» равен $0,027 \text{ м}^3/\text{сек}$, в створе «5,1 км от устья» – $0,058 \text{ м}^3/\text{сек}$, то же 95%-й обеспеченности с учетом «неполноты» дренирования стока равно соответственно 2,4 и $7,05 \text{ л}/\text{сек}$ (при $C_s=2C_v$).

3.1.6. Геоморфологические условия

Район расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» представлен природными ландшафтами: левобережье реки Енисей в пределах Западно-Сибирской низменности - Красноярской лесостепной равниной, характеризующейся равнинным рельефом; район предгорного и низкогорного залесенного рельефа Енисейского кряжа. Примыкающий с юга хребет Восточный Саян представляет среднегорье с присущим ему предгорно-подтаёжным ландшафтом. Природные страны Западно-Сибирской равнины и Средне-Сибирского плоскогорья разделяются долиной реки Енисей.

Строение долины Енисея довольно сложное. Прямолинейные антецедентные участки долины, шириной до 400 м, в районах выходов кристаллических пород перемежаются с более широкими участками, протяжённостью до $10\div 12 \text{ км}$, с меандрирующим руслом, часто имеющим острова, характеризующимися присущими им ландшафтами речных долин.

Район характеризуется значительной расчлененностью рельефа: гребневидные водоразделы чередуются с глубоко врезынными овражными и речными долинами. На участках выхода древних пород на дневную поверхность абсолютные отметки составляют 280-380м, а в местах развития рыхлых юрских и четвертичных образований рельеф сглажен и абсолютные отметки не превышают 180-220м. Площадь сооружений хранилища характеризуется относительно ровной поверхностью со слабым уклоном к востоку (Рисунок). Основными водными артериями в данном районе являются река Енисей и ее правые притоки – реки Большая Тель и реки Кан. Ширина долины реки Енисей достигает 600-800м, сужаясь на отдельных участках до 500 м. Весеннее таяние снега в горах, летне-осенние дожди составляют основу питания рек.

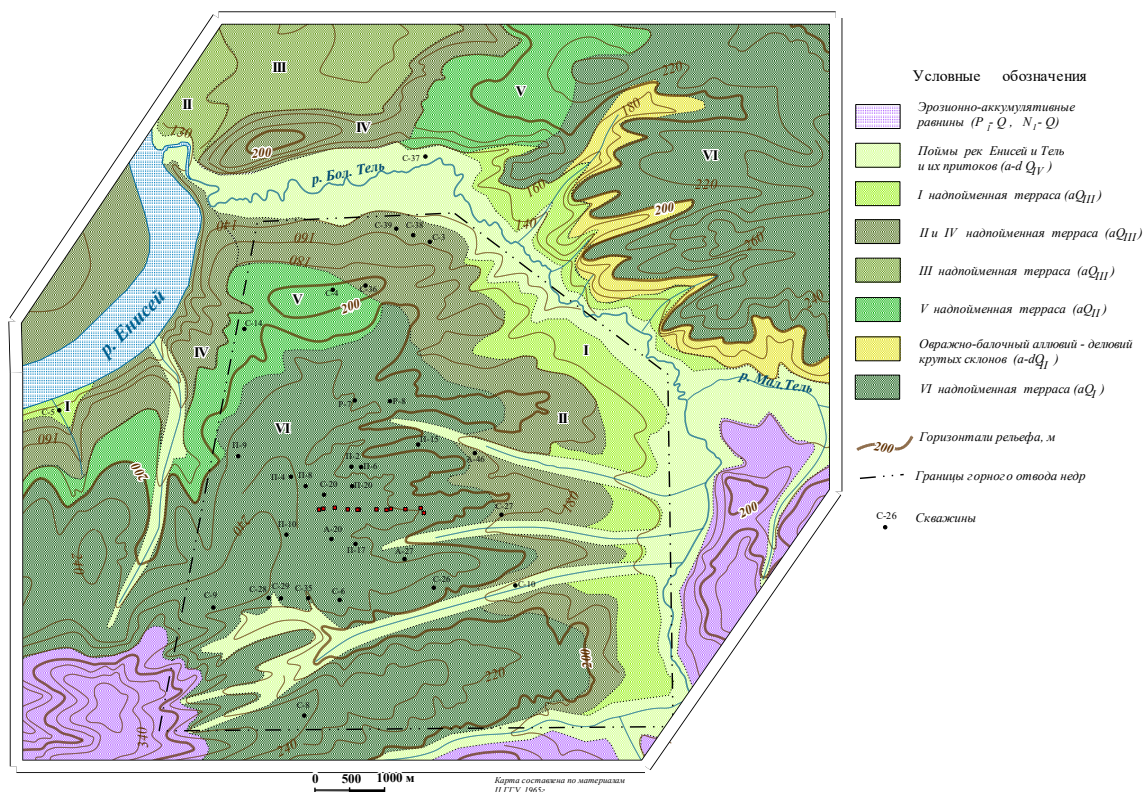


Рисунок 3.1.10 - Схематическая геоморфологическая карта района ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

3.1.7. Сейсмические условия

На карте общего сейсмического районирования ОСР-97-С (ОИФЗ РАН, 1999), утвержденной СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах», территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отнесена к 7-балльной зоне, с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 5000 лет (или вероятность землетрясений 7 баллов равной 0,01).

В соответствии с фоновыми сведениями по территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» амплитуда кайнозойских смещений по Правобережному нарушению составляет около 30-40 м, ширина зоны динамического влияния достигает 1,5-2,7 км. Скорости тектонических движений по Правобережному тектоническому нарушению оцениваются в 0,02 мм/год, а градиент скорости четвертичных движений составляет $1 \cdot 10^{-9}$ м/год (Лобацкая Р.М., 2012 год).

На рисунке 3.1.11 приведена схема с режимными пунктами наблюдений сейсмических сетей, регистрирующих сейсмичность Западного Саяна.

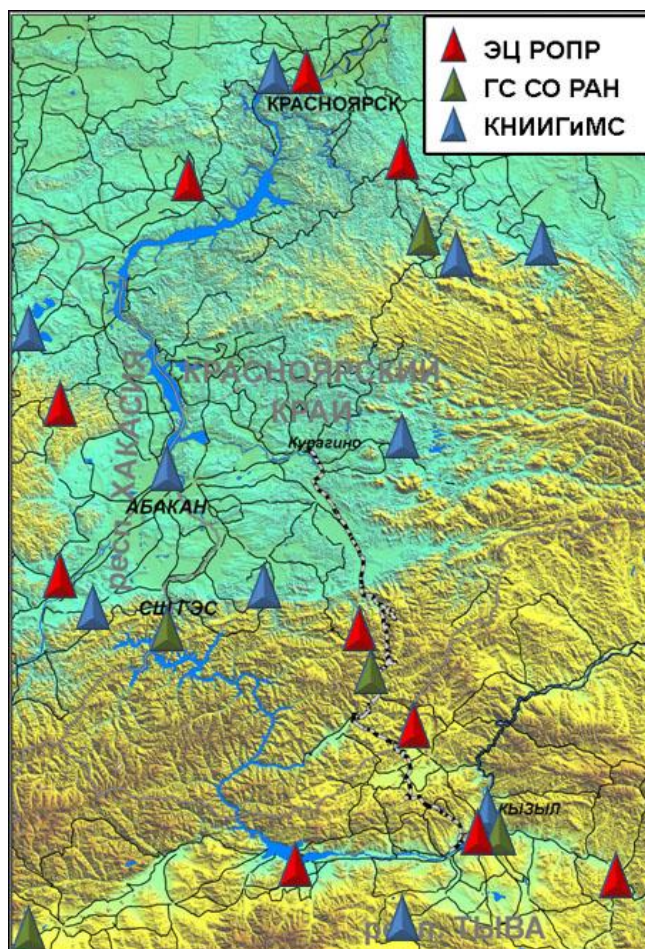


Рисунок 3.1.11 - Расположение сейсмостанций ГС СО РАН, ЭЦ РОПР, КНИИГиМС

Таблица 3.1.9 - Количество землетрясений с магнитудой MLH в год для 300 км зоны

MLH	Каталог №1	Каталог №2	Каталог №3
2,0	8,81	10,21	
3,0	1,38	2,35	
4,0	0,28	0,62	0,36
5,0	0,05	0,10	0,06
6,0			0,01

По графикам повторяемости было установлено, что минимальными представительными уровнями магнитуд являются: каталог №1 $MLH=2,0\pm0,2$; каталог №2 – $MLH=2,5\pm0,2$; каталог №3 – $MLH=3,5\pm0,2$

Сейсмотектонические условия ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в районе 300 км зоны приведены на рисунке 3.1.12.

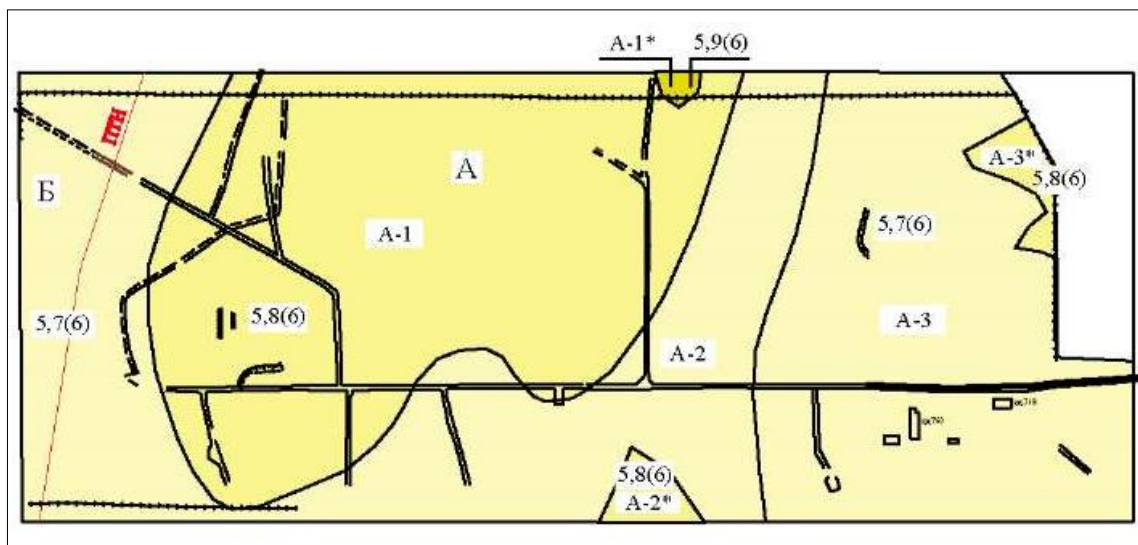


Рисунок 3.1.13 - Карта СМР полигона «Северный» с периодом повторяемости $T = 500$ лет

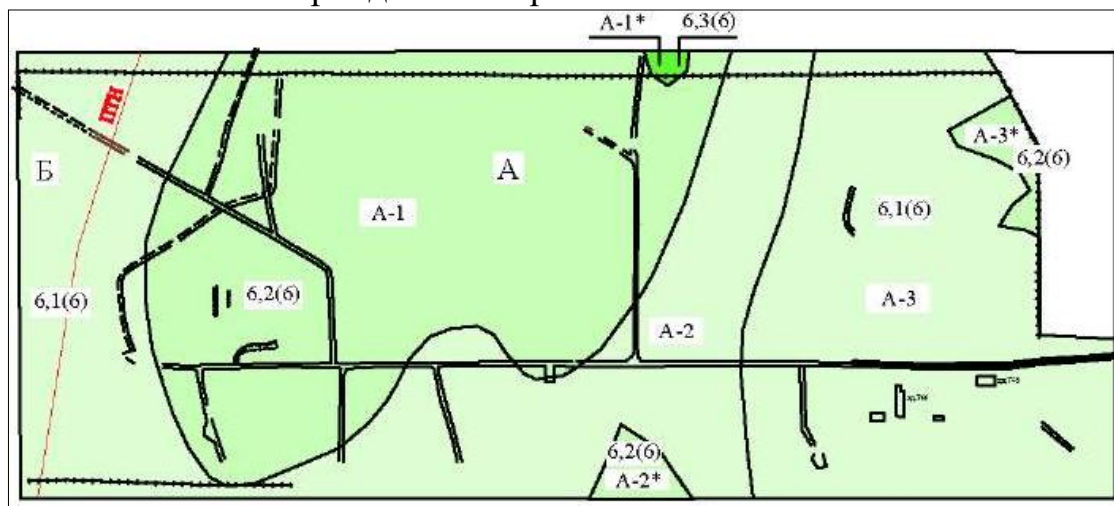


Рисунок 3.1.14 - Карта СМР полигона «Северный» с периодом повторяемости $T = 1000$ лет

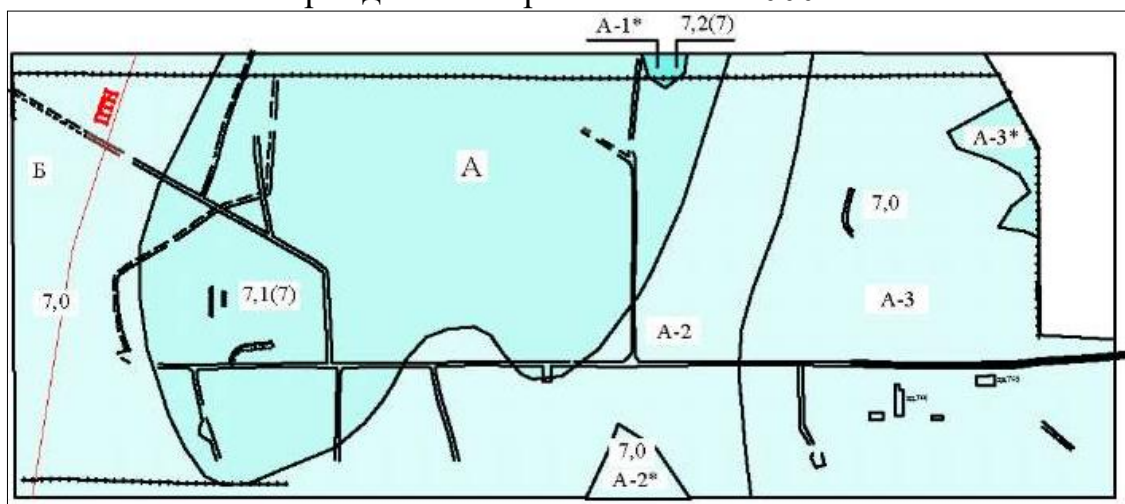


Рисунок 3.1.15 - Карта СМР полигона «Северный» с периодом повторяемости $T = 5000$ лет

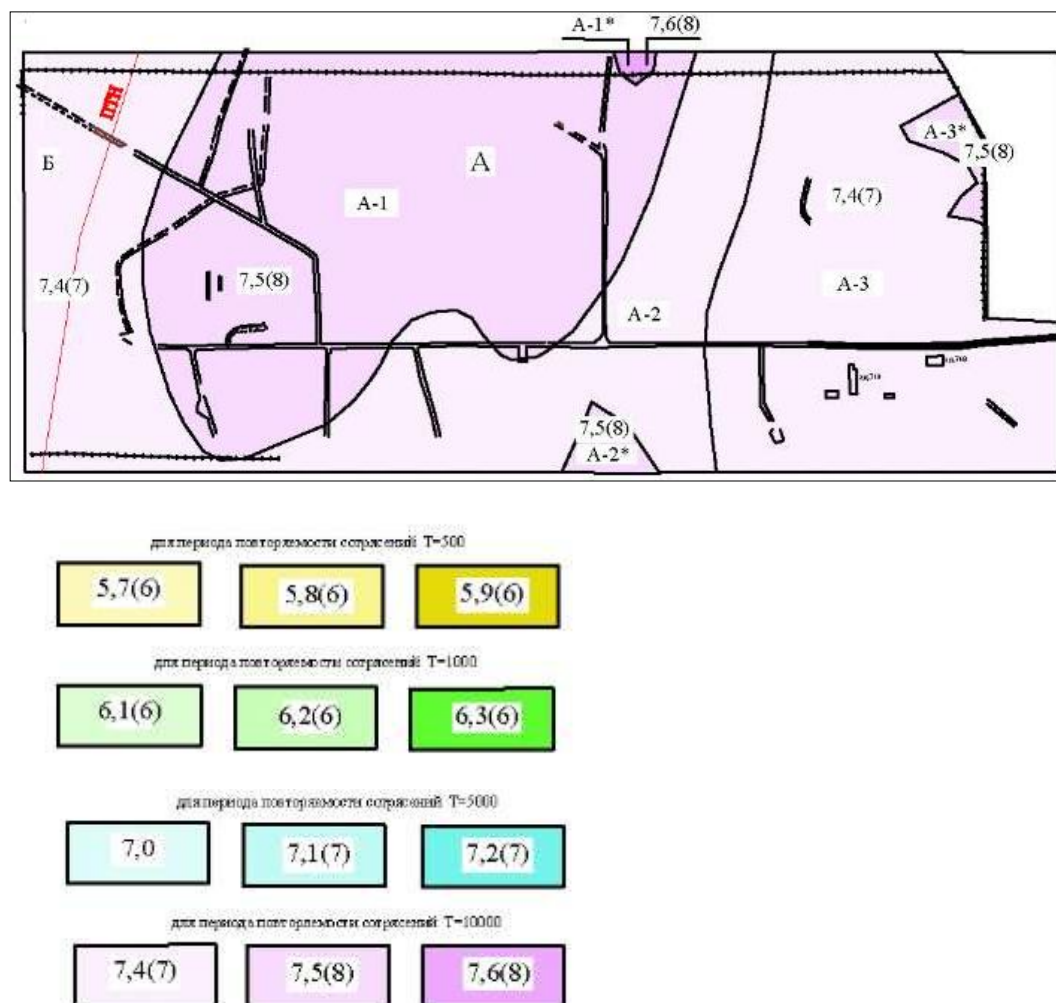


Рисунок 3.1.16 - Карта СМР полигона «Северный»
с периодом повторяемости $T = 10\,000$ лет.
Условные обозначения к картам СМР

3.1.8. Характеристика почвенного покрова

В северной лесостепи (Ачинско-Боготольская, Красноярская и Канская лесостепи) характерной для структуры почвенного покрова является концентрическая зональность, наряду с горизонтальной. Каждая котловина обладает своеобразной структурой. Наиболее выделены черноземы (до 95%) и темно-серые почвы.

Структура почвенного покрова – почвенные комбинации, их пространственные сочетания, комплексность в пределах каждого ландшафта зависят от распределения по территории форм рельефа и типов материнских пород. В районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» выделено восемь типов структур почвенного покрова.

Древовидные высотно-дифференцированные сочетания дерново-подзолистых с разными соотношениями гумуса и подзолов типов почв, характерны для территорий с хорошо развитой гидросетью.

Высотно-дифференцированные сочетания отличаются от предыдущих, приуроченностью к участкам со слабо развитой речной сетью.

Округло-пятнистые депрессионные сочетания различных видов серых почв и лугово-черноземных почв преобладают в районах с полого-увалистым рельефом, на фоне которого развиты просадочные формы.

Неупорядоченные литогенные мозаики дерново-слабоподзолистых и дерновых лесных почв обусловлены разнообразием материнских и подстилающих пород, не выраженных в рельефе.

Неупорядоченно-пятнистые литогенные (смешанного строения) сочетания глубокоподзолистых почв на карбонатных породах с таежным микрорельефом, часто осложненные буреломом.

Округло-пятнистые западинные комплексы дерново-подзолистых, дерново-глеевых и болотных почв соответствует выраженному микробугристому рельефу, который расширяет и усложняет структуру почвенного покрова.

Кольцевые приозерные и болотные сочетания дерново-подзолистых глееватых и дерново-глеевых почв характерны для пониженных заболоченных водоразделов и заболоченных террас рек.

Полосчато-линзовидные сочетания аллювиальных (пойменных) и луговых почв формируются в широких долинах рек.

Таким образом, наиболее контрастные типы структур почвенного покрова приурочены в основном к геоморфологическим уровням – водоразделам, склонам водоразделов, террасам и пойма рек. Значительным фактором формирования структуры почвенного покрова являются также материнские и подстилающие породы. Практически на всей равнинной части территории распространены округло-пятнистые депрессионные комплексы и полосчато-линзовидные, пойменные и остаточно-аллювиальные сочетания.

3.1.9. Растительность и животный мир

Растительность

Обширная территория края вытянута с севера на юг и характеризуется высоким разнообразием растительного покрова. Значительная часть его находится в зоне таежных лесов. Вместе с тем, проявляются региональные особенности в строении фитоценозов. Здесь растительные сообщества умеренно

влажной Енисейской равнины соприкасаются с континентальными лиственничниками Средне-Сибирского плоскогорья.

Наибольшую площадь занимают различные типы лесов, на долю которых приходится свыше 80% территории. Для многих лесных массивов типичны следы пожаров, особенно многочисленных в последние годы. Пострадавшие насаждения замещены производными сформированными малоценными лиственными породами.

Южно-таежные леса занимают большую часть Приангарья, Енисейского и некоторых других районов края. Здесь сосредоточены основные массивы основных насаждений, имеющие общероссийское значение. Еловые и елово-пихтовые древостой с участием кедра покрывают меньше 30% подзоны и приурочены к нижнему течению Ангары и левобережью Енисея. Лиственничники редки и занимают ограниченную площадь.

В пределах горно-таежного пояса преобладают кисличники, черничники, брусничники с элементами таежного мелкотравья и зеленомошные леса. Растительные сообщества черной тайги обличаются высоким видовым разнообразием, сохраняя многие реликты прошлых эпох формирования флоры. Особый эндемизм отмечен для растительного покрова Восточного Саяна.

Разнообразие флоры и богатство растительности Красноярского края имеют огромный ресурсный потенциал, который используется в недостаточной мере. Большую ценность представляют, как заготавливаемая древесина, так и продукты побочного использования леса. Сохранились значительные массивы продуктивных кедровников, обширные площади голубичников, черничников, брусничников, других ягодников и лекарственных растений.

Район размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» характеризуется разнообразием растительного покрова. Относится к зоне горно-таежных, средне- и южно-таежных центрально-сибирских лесов.

Здесь преобладают пихтовые и елово-пихтовые травянистые фитоценозы, местами встречаются смешанные леса с зарослями березы и осины, под пологом которых развивается подрост из темнохвойных пород. Формации ели сибирской и европейской, пихты сибирской и других теневыносливых хвойных деревьев образуют группу формаций темнохвойные леса. Ель, пихта и сибирский кедр (сибирская кедровая сосна), так называемые темнохвойные породы, обычно образуют густые тенистые леса. Также развиты разнотравные, сложные леса с разнообразным подлеском и травостоем.

Непосредственно на площадке размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» древесный ярус состоит из 2-3-х подъярусов, основу его составляют

Пихта сибирская (лат. *Abies sibirica*), Сосна сибирская кедровая, или Сибирский кедр (лат. *Pinus sibirica*), Ель сибирская (лат. *Picea obovata*) с примесью Лиственницы сибирской (лат. *Larix sibirica*), древостой II, реже I и III классов бонитета. Широколиственные породы образуют примесь в 1-м подъярусе и обычно слагают 2-й и 3-й; из них основная роль принадлежит Берёзе повислой (лат. *Betula pendula*) и Липе мелколистной (лат. *Tilia cordata*). Часто встречаются буреломы и завалы. На участках вырубок произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом, в поймах встречаются представители семейства Ивовые (лат. *Salicaceae*), Липа мелколистная (лат. *Tilia cordata*) и кустарники (малинники (Малина обыкновенная (лат. *Rubus idaeus*), Багульник крупнолистный (лат. *Ledum macrophyllum*)). Лесной массив на многих участках поврежденный (стволовая гниль), сухостой встречается до 90% (южная часть участка).

Травяной ярус в основном сплошной, густой, высокий и состоит из 3-4-х подъярусов; значительная доля папоротников и крупнотравья (Сныть обыкновенная (лат. *Aegorodium podagraria*), Медуница мягкая, или медуница волосистая (лат. *Pulmonaria mollis*) и др.). Моховой покров развит слабо.

Растения, занесенные в Красную книгу Российской Федерации или Красноярского края, на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не выявлены. Заготовка грибов, сбор ягод и заготовка лекарственных растений на площадке предприятия запрещены. Территория огорожена и закрыта для несанкционированного доступа.

Животный мир

Видовой состав региона расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» типичен для таежной зоны: Бурый медведь, или обыкновенный медведь (лат. *Ursus arctos*), Лисица, лиса, обыкновенная или рыжая лисица (лат. *Vulpes vulpes*), Заяц-русак (лат. *Lepus europaeus*), Барсук, или обыкновенный барсук (лат. *Meles meles*), Соболь (лат. *Martes zibellina*), Горноста́й (лат. *Mustela erminea*), Белка обыкновенная (лат. *Sciurus vulgaris*) и т.д. Из птиц обитают: Большая синица (лат. *Parus major*), Домовый воробей (лат. *Passer domesticus*), Ворон (лат. *Corvus corax*), Клест-еловик, или обыкновенный клест (лат. *Loxia curvirostra*), Большой пёстрый дятел, или пёстрый дятел (лат. *Dendrocopos major*), Сойка (также обыкновенная сойка; лат. *Garrulus glandarius*) и т.д.

Ихтиофауна близлежащих к площадке водотоков района представлена в основном следующими видами: Сибирский хариус (лат. *Thymallus arcticus*), Сибирский елец (*Leuciscus leuciscus baicalensis*), Щука, или обыкновенная щука (лат. *Esox lucius*), Плотва обыкновенная (сорога (лат. *Rutilus rutilus*)). Фауна

земноводных и пресмыкающихся представлена 11 видами, в том числе 2 видами тритонов (Обыкновенный тритон (лат. *Lissotriton vulgaris*)), Обыкновенной или серой жабой (лат. *Bufo bufo*), 2 видами лягушек -Травяной (лат. *Rana temporaria*) и Озёрной (лат. *Pelophylax ridibundus*), а также 2 вида ящериц и 4 видами змей.

Животный мир в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» относительно беден. Отмечается высокая плотность синантропных и техногенных видов птиц: домовый и полевой воробьи, ворона, ворон, черный коршун, овсянки, трясогузки, каменка.

Производственная деятельность на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и в районе его расположения сопряжена с шумовыми воздействиями на животный мир. Поэтому наиболее восприимчивые к таким воздействиям представители фауны покинули данную территорию.

Территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» лежит в стороне от миграционных путей крупных животных и перелетных птиц. Возможен лишь транзитный пролет и кратковременное присутствие тундровых видов. В ходе проведенных рекогносцировочных исследований непосредственно на площадке не выявлено следов обитания редких и исчезающих видов, а также особо охраняемых видов животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края.

3.2 Социально-экономическая ситуация в районе реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности

Площадь закрытого административно-территориального образования (ЗАО) Железногорск в Красноярском крае составляет 45 667 га, из них 29 460 га – площадь, покрытая лесами.

В состав ЗАО, помимо города Железногорска, входят четыре посёлка — Подгорный, Тартат, Додоново и Новый Путь, а также одна деревня — Шивера.

В структуре площади территории ЗАО Железногорск наибольшая доля (96,2 %) приходится на земли, находящиеся в федеральной собственности, затем следует доля (3,3 %), принадлежащая гражданам РФ и оставшаяся часть (0,5%) – в собственности муниципалитета (таблица 3.2.1, рисунок 3.2.1).

Таблица 3.2.1 - Ресурсное обеспечение ЗАО Железногорск

Наименование показателя	Количество, га
Площадь земель муниципального образования (ЗАО), всего	45 667
Земли сельскохозяйственного назначения	13 908
Земли поселений	8 979
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи радиовещания, телевидения, информатики, энергетики и иного назначения	22 682
По видам собственности:	45 667

Наименование показателя	Количество, га
в собственности граждан	1 510
в собственности Российской Федерации	43 936
в собственности муниципального образования	221

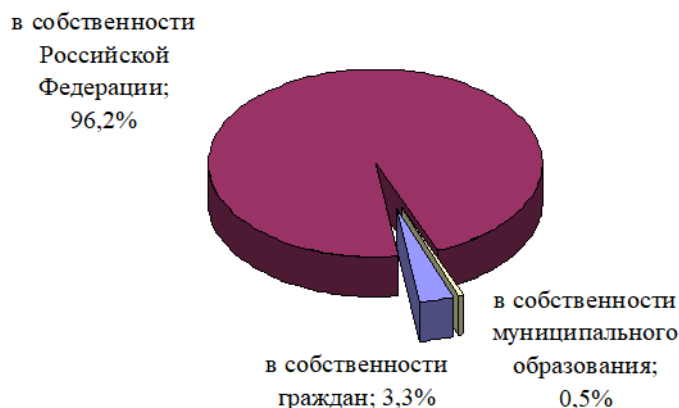


Рисунок 3.2.1 - Структура площади территории ЗАТО Железногорск

База экономики г. Железногорска сформирована в 1950-е гг. По состоянию на 01.01.2026 на территории ЗАТО Железногорск осуществляют деятельность градообразующие предприятия: ФГУП «Горно-химический комбинат» (ФГУП «ГХК»), АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (АО «ИСС»).

Экономическую ситуацию в городе фактически определяют 4 блока предприятий/секторов:

- 1) ФГУП «ГХК» и АО «ИСС» - градообразующие предприятия Железногорска;
- 2) сектор малых и средних производств нестратегического характера, состоящий из предприятий-подразделений ФГУП «ГХК» и АО «ИСС», организаций, не связанных напрямую с госпредприятиями, но оказывающие им услуги, группа производств, ориентированных на динамичные нестратегические рынки (производства строительных материалов и элементов на основе полимеров, алюминия и других материалов);
- 3) бюджетный сектор экономики;
- 4) близость Красноярска и фактическое включение города Железногорск в Красноярскую агломерацию.

На географической карте город Железногорск находится практически в центре России, ниже города Красноярска по течению реки Енисей, на ее правом берегу. Города связывает автомобильная дорога с твердым асфальтовым покрытием.

От Железногорска до Красноярска имеется железнодорожная ветка до станции Базаиха (г. Красноярск), которая расположена на Транссибирской железнодорожной магистрали.

Через город Красноярск проходят трассы российских авиалиний, связывающие крупнейшие города России и зарубежья. Международный аэропорт «Емельяново» находится на расстоянии около 100 км от города Железногорска. Аэропорт с городом связывает автомобильная дорога.

По реке Енисей осуществляются перевозки грузов от речного порта г. Красноярска на север Красноярского края (города Дудинка, Игарка, Норильск и др.). Вблизи г. Железногорск на берегу реки Енисей находятся два причала для речных судов.

Кроме того, город Железногорск находится на расстоянии около 50 км от пересечения федеральных автомобильных дорог: Новосибирск – Красноярск (расстояние около 800 км), Красноярск – Иркутск (расстояние около 1000 км), Красноярск – Кызыл (расстояние около 900 км). Основным видом транспорта в городе является автомобильный.

По официальным данным Росстата на 2025 год, численность населения Железногорска составляет 80 081 человек.

Демографическая ситуация в ЗАТО Железногорск в 2024 году, как и в предыдущие годы, характеризовалась сокращением численности постоянного населения. По отношению к предыдущему году численность сократилась на 891 человека (на 1,0%) — с 88 213 человек на 1 января 2024 года до 87 322 на 1 января 2025 года.

Среди основных факторов, влияющих на изменение численности населения, можно выделить:

естественную убыль, за 2024 год она составила 736 человек;

миграционную убыль, за 2024 год она составила 155 человек;

демографические процессы в численности трудоспособного населения, по состоянию на 01.01.2024 доля населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения составляла 58,9% (на 01.01.2023 – 57,8%);

снижение рождаемости в 2024 году по сравнению с 2023 годом (на 4,9%);

старение населения, доля населения в возрасте 65 лет и более в общей численности населения на 01.01.2024 составляла 19,4% (на 01.01.2023 – 18,7%), то есть процесс старения нарастал.

Ситуация на рынке труда ЗАТО г. Железногорск на протяжении ряда лет остается стабильной, этому способствует наличие на территории крупных предприятий: ФГУП "Горно-химический комбинат", АО "Информационные

спутниковые системы" им. академика М.Ф. Решетнева" (АО "ИСС"), Химзавод - филиал АО "Красноярский машиностроительный завод", ФГУП «Главное управление специального строительства по территории Сибири при Федеральном агентстве специального строительства» выпускающих конкурентоспособную продукцию и оказывающих услуги высокого качества.

Источниками водоснабжения населения ЗАТО Железногорск являются подземные водоисточники. Обеспечение населения и предприятий ЗАТО Железногорск водой хозяйственно-питьевого назначения осуществляется за счет эксплуатации месторождения «Северное».

Месторождение подземных вод «Северное» расположено в черте г. Железногорск, его площадь составляет 138 км². Источники водоснабжения по качеству воды относятся ко 2 классу, вода которых до поступления потребителю требует применения простейших методов водообработки (аэрации, фильтрации и дезинфекции).

Основными источниками формирования запасов являются: атмосферные осадки, береговая инфильтрация поверхностных вод открытых водоемов (о. Городское, р. Кантат, р. Тартат), естественные ресурсы и запасы месторождения «Северное».

Фактическая производительность водозаборов не превышает проектную.

ЗАТО Железногорск обладает богатым культурным потенциалом, обеспечивающим населению широкий доступ к культурным ценностям, информации и знаниям. Услуги населению оказывают библиотеки, учреждения культурно-досугового типа, театры, детские школы искусств, музейно-выставочный центр, парк культуры и отдыха. Образовательные учреждения в области культуры предоставляют жителям города услугу по дополнительному образованию детей.

3.3 Имеющиеся прямые, косвенные и иные воздействия на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды, природные, природно-антропогенные, антропогенные объекты и характеристика указанных воздействий

3.3.1 Уровень загрязнения атмосферного воздуха

Состояние атмосферного воздуха территории расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» намечаемой деятельности оценивалось на основании данных ФГБУ «УГМС» о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, справка от 20.01.2026 г. № 309/14-05-991 представлена в приложении 3.8 МОЛ Том 3.

Таблица 3.3.1 – Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Фоновые концентрации, мг/м ³
Диоксид азота	0,063
Оксид азота	0,045
Оксид углерода	1,9
Диоксид серы	0,015
Взвешенные вещества	0,261

В соответствии с отчетом администрации ЗАТО г. Железногорск за 2025 год мониторинг за состоянием атмосферного воздуха ЗАТО Железногорск проводится ФГБУЗ ЦГиЭ №51 ФМБА России в 6 контрольных точках. Исследование проб атмосферного воздуха проводится по показателям химического и радиационного загрязнения. Отделом лабораторного контроля ФГБУЗ ЦГиЭ №51 ФМБА России в 2025 году исследовано 136 проб воздуха. Превышений нормативных величин не зарегистрировано.

Выводы:

В районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» превышений гигиенических нормативов контролируемых в атмосферном воздухе веществ не зарегистрировано ни по одному показателю.

3.3.2 Уровень загрязнения подземных вод

Подземные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения и их зоны санитарной охраны на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют.

Для водоснабжения подземные воды участка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не используются.

Оценка воздействия на подземные воды на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» приведена в разделе 4.5 настоящих материалов.

Подземные воды являются основным источником водоснабжения ЗАТО г. Железногорск. Лабораторный мониторинг качества и безопасности питьевой воды централизованного водоснабжения проводится Центром гигиены и эпидемиологии № 51 ФМБА России в 11 контрольных точках. За 2025 год из разводящей сети города и поселков исследовано 76 проб питьевой воды по химическим, санитарно-микробиологическим и радиологическим показателям безопасности.

По химическим показателям исследована 41 проба воды. В двух пробах питьевой воды, отобранных в мониторинговых точках (п. Тартат, ул. Вокзальная, 10; п. Подгорный, ул. Строительная, 27) зарегистрировано превышение показателей по жесткости до 1,06 ПДК и 1,27 ПДК соответственно.

По санитарно-микробиологическим показателям исследовано 43 пробы питьевой воды. В трех пробах воды выявлено несоответствие гигиеническим нормативам по обобщённым колиформным бактериям (ОКБ). Из них одна проба воды отобрана в мониторинговой точке по адресу: п. Тартат, ул. Вокзальная, 10 и две пробы отобраны в точке по адресу: ул. Кирова, 11а.

По радиологическим показателям безопасности исследовано 52 пробы воды. Превышений гигиенических нормативов не зарегистрировано.

Качество воды подземных источников водоснабжения по санитарно-химическим показателям обусловлено повышенным природным содержанием в воде щелочноземельных металлов кальция и магния, а также железа и марганца.

По данным многолетних исследований вторичного загрязнения химическими веществами водоносных скважин (подземных источников водоснабжения питьевого назначения) на территории ЗАТО не наблюдается ввиду глубокого расположения водоносных слоев и достаточной глубины скважин.

В п. Тартат временное ухудшение качества воды в скважине по железу, марганцу и органолептическим показателям (мутность, цветность) наблюдается в весенне-летний период – в условиях значительного использования воды и подключением в связи с этим резервных скважин.

По данным отчета Центра гигиены и эпидемиологии № 51 ФМБА России за 2025 год превышение среднегодовых концентраций вышеперечисленных химических веществ не сказывается на качестве питьевой воды в разводящей

сети, т. к. после проведения соответствующих этапов водоподготовки качество воды доводится до уровня, соответствующего гигиеническим нормативам.

Выводы:

В районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» уровень загрязнения подземных вод является удовлетворительным и соответствует географическим особенностям территории.

3.3.3 Уровень загрязнения ближайших водоемов и водотоков

Территория района расположения объекта намечаемой деятельности принадлежит к бассейну реки Енисей. Река Енисей внесена в Государственный рыбохозяйственный реестр и является водным объектом высшей категории рыбохозяйственного значения.

Сведения уровня загрязнения реки Енисей представлены по данным Государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2024 году (Министерство экологии Красноярского края, Красноярск, 2025 г.).

Режимные наблюдения за загрязнением воды р. Енисей проводятся в 14 створах государственной наблюдательной сети (8 пунктов).

В таблице 3.3.2, согласно классификации качества воды, приведена повторяемость случаев превышения ПДК загрязненности воды р. Енисей.

Таблица 3.3.2 - Повторяемость случаев превышения ПДК загрязненности воды р. Енисей

Наименование показателя	Наименование створа	Повторяемость проб, превышающих ПДК, %	Загрязненность воды
ХПК	все створы	61,9-100,0	характерная
Азот нитритный	в черте г. Дивногорск	42,1	устойчивая
	35,0 км ниже г. Красноярск,	3,8	единичная
Железо общего	все створы	61,5-100,0	характерная
Цинк	9 км выше г. Красноярск, 1,0 км выше и 10,5 км ниже г. Дудинка	58,3-81,0	характерная
	5 км ниже г. Красноярск, 35,0 км ниже г. Красноярск, 4,0 км выше и 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтёсово 1,0 км ниже г. Игарка, южная окраина с. Селиваниха	30,8-41,7	устойчивая
	4,0 км выше и в черте г. Дивногорск, 1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка	11,5-19,0	неустойчивая
Марганец	в черте г. Дивногорск, 1,0 км ниже г. Игарка	34,6-41,7	устойчивая
	4,0 км выше г. Дивногорск, 9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск, 35,0 км ниже г. Красноярск, 1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка,	50,0-75,0	характерная

Наименование показателя	Наименование створа	Повторяемость проб, превышающих ПДК, %	Загрязненность воды
	4,0 км выше и 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтёсово, южная окраина с. Селиваниха 1,0 км выше г. Дудинка и 10,5 км ниже г. Дудинка		
Медь	4,0 км выше г. Дивногорск, 1,0 км ниже г. Игарка, 1,0 км выше г. Дудинка и 10,5 км ниже г. Дудинка	50,0-71,4	характерная
	в черте г. Дивногорск, 9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск, 35,0 км ниже г. Красноярск, южная окраина с. Селиваниха	33,3-34,6	устойчивая
	1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка, 4,0 км выше и 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтёсово	9,5-23,8	неустойчивая
БПК ₅	южная окраина с. Селиваниха	8,3	единичная
	в черте г. Дивногорск, 9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск, 35,0 км ниже г. Красноярск, 1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка, 4,0 км выше г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтёсово, 1,0 км выше г. Дудинка	11,5-28,6	неустойчивая
	2,5 км ниже г. Лесосибирск, 10,5 км ниже г. Дудинка	33,3	устойчивая
	1,0 км выше и 10,5 км ниже г. Дудинка	57,1	характерная
Фенолы летучие	9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск, 35,0 км ниже г. Красноярск, 1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка, 5,5 км ниже п. Подтёсово	16,7-28,6	неустойчивая
	4,0 км выше и в черте г. Дивногорск, 4,0 км выше и 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 1,0 км ниже г. Игарка, южная окраина с. Селиваниха	30,8-39,1	устойчивая
	4,0 км выше г. Дивногорск, 9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск	38,9-47,2	устойчивая
Нефтепродукты	1,0 км выше и 10,5 км ниже г. Дудинка	28,6	неустойчивая
	в черте г. Дивногорск, 35,0 км ниже г. Красноярск, 1,0 км выше и 5,0 км СЗ пгт Стрелка, 4,0 км выше 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтёсово, 1,0 км ниже г. Игарка, южная окраина с. Селиваниха	50,0-75,0	характерная
	1,0 км выше и 10,5 км ниже г. Дудинка	14,3-28,6	неустойчивая

Классификация качества воды водных объектов приведена по значениям повторяемости случаев превышения ПДК и удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) в соответствии с РД 52.24.643-202 «Метод

комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».

По значению УКИЗВ на отдельных участках р. Енисей отмечалось улучшение качества воды реки. В створах: 9 км выше г. Красноярск, 5 км ниже г. Красноярск, 35 км ниже г. Красноярск, 5 км СЗ пгт Стрелка, 4 км выше и 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 5,5 км ниже п. Подтесово, 1 км ниже г. Игарка, южная окраина с. Селиваниха, наблюдался переход качества воды из 4 класса, разряд «а» (грязная) в 3 класс, разряда «б» (очень загрязненная).

Качество воды р. Енисей осталось на прежнем уровне:

3 класс, разряд «б» (очень загрязненная) в створах 4 км выше г. Дивногорск, в черте г. Дивногорск, 1 км выше пгт Стрелка;

4 класс, разряд «а» (грязная) в створах 1,0 км выше и 10,5 км ниже г. Дудинка.

Среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК) составили 16,1-22,6 мг/дм³ (19,2-29,1 мг/дм³ в 2023 г.), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 0,69-2,01 мг/дм³ (0,60-2,02 мг/дм³ в 2023 г.).

Содержание фенолов летучих осталось на уровне 2023 г. – 0,001-0,002 мг/дм³.

В 2024 г. наблюдается увеличение среднегодовых концентраций нефтепродуктов с 0,03-0,21 мг/дм³ в 2023 г. до 0,043-0,220 мг/дм³ в 2024 г. (здесь и далее в соответствии с РД 52.24.476-2022 г. точность записи результатов КХА нефтепродуктов с 01.03.2024 г. – 3 знака после запятой).

Среднегодовые концентрации соединений металлов в воде реки Енисей составили: ионов меди – 0,001-0,008 мг/дм³ (0,004-0,0012 мг/дм³ в 2023 г.), цинк – 0,006-0,020 мг/дм³ (0,007-0,036 мг/дм³ в 2023 г.), марганец – 0,011-0,020 мг/дм³ (0,009-0,035 мг/дм³ в 2023 г.), алюминий – 0,032-0,122 мг/дм³ (0,028-0,116 мг/дм³ в 2023 г.), железо общее – 0,111-0,374 мг/дм³ (0,071-0,235 мг/дм³ в 2023 г.), кадмий – 0,001 мг/дм³ (0,001 мг/дм³ в 2023 г.).

Выявлены случаи высокого загрязнения по цинку в створе в черте г. Дивногорск – 12,6 ПДК; по меди в створе 5,5 км ниже п. Подтесово – 39,0 ПДК (табл. 4.7).

Максимальные значения концентраций меди наблюдались в створах: 12,9 ПДК – 5 км СЗ пгт Стрелка, 14,2 ПДК – 4 км выше г. Лесосибирск, 16,9 ПДК – 1 км ниже г. Игарка, 19,1 ПДК – 1,0 км выше г. Дудинка, 19,8 ПДК – 2,5 км ниже г. Лесосибирск, 22,1 ПДК 9 км выше г. Красноярск, 22,7 ПДК – 5 км ниже г. Красноярск, 22,8 ПДК – 4 км выше г. Дивногорск, 23,8 ПДК – 35 км ниже г. Красноярск, 23,8 ПДК – черте г. Дивногорск, 27,0 ПДК – 10,5 км ниже

г. Дудинка, 29,0 ПДК – южная окраина с. Селиваниха.

Максимальные концентрации по нефтепродуктам зафиксированы: 10,1 ПДК в створе южная окраина с. Селиваниха, 14,3 ПДК – в 5 км СЗ пгт Стрелка, 15,6 ПДК в 1 км ниже г. Игарка, 17,3 ПДК в 35 км ниже г. Красноярск.

Уровень загрязненности по кратности превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) определялся как «низкий» (частный оценочный балл варьировал в пределах 1,1-1,7), соединениями никеля «средний» (частный оценочный балл колебался в пределах 2,0-2,1). По остальным ингредиентам уровень загрязненности по кратности превышения ПДК определялся как «низкий» - «средний» (частный оценочный балл находился в пределах от 1,3-2,7).

Выводы

Уровень загрязнения ближайших водоемов и водотоков в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» удовлетворительный и соответствует уровню общей антропогенной нагрузки региона.

3.3.4 Уровень загрязнения почв и донных отложений

Контроль уровня загрязнения почв и донных отложений в регионе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляют лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии № 51 ФМБА России и ФГУП «ГХК».

По официальным данным Центра гигиены и эпидемиологии № 51 ФМБА России в 2025 году в рамках мониторинга безопасности почвы всего исследовано 17 проб по химическим, санитарно-микробиологическим и паразитологическим показателям. Из них по химическим показателям исследовано 14 проб, по санитарно-микробиологическим показателям исследовано 7 проб, по паразитологическим показателям - 7 проб. Все пробы почвы соответствовали гигиеническим нормативам.

По данным отчета по экологической безопасности за 2024 год ФГУП «ГХК» в абсолютном большинстве проб данных отложений реки Енисей удельные активности радионуклидов не превышают значений, при которых допускается неограниченное использование материалов согласно ОСПОРБ-99/2010. В 20-км зоне наблюдения ФГУП «ГХК» уровень радионуклидного состава почв сопоставим с уровнем глобальных выпадений и обнаруживается только по нескольким незначительно повышенным значениям удельной активности плутония -239+240 и цезия-137 в почвах подветренного сектора. Потенциальные источники техногенного радиоактивного загрязнения поймы реки Енисей – это процессы размыва и переотложения многолетних осадков,

процессы фильтрации и дренирования, проходящие в местах расположения прудов-отстойников и подземных хранилищ предприятий. Однако, вклад данных процессов на дополнительные загрязнение реки Енисей несущественен.

Выводы

Уровень загрязнения почв и донных отложений в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» можно признать удовлетворительным.

3.3.5 Радиационная обстановка

Сведения о радиационной обстановке приведены по данным Государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2024 году (Министерство экологии Красноярского края, Красноярск, 2025 г.).

В 2024 г. основной объем работ по изучению состояния радиоактивного загрязнения окружающей среды и среды обитания человека, а именно атмосферного воздуха, поверхностных вод и почвы, а также доз облучения населения, проживающего на территории Красноярского края в целом, в том числе в зоне наблюдения ФГУП «ГХК», выполняют организации – ФГБУ «Среднесибирское УГМС», Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю совместно с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае», ФГУП «ГХК», а также организации по контрактам с министерством экологии Красноярского края. С 2006 г. контроль за мощностью амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения осуществляется также автоматизированной системой контроля радиационной обстановки Красноярского края (КрасАСКРО).

Согласно радиационно-гигиеническому паспорту Красноярского края за 2024 г. радиационная обстановка в Красноярском крае вне зоны наблюдения (ЗН) ФГУП «ГХК» по сравнению с предыдущими годами не изменилась и оценивается как благополучная. На территории ЗН ФГУП «ГХК» радиационная обстановка удовлетворительная.

ЗН ФГУП «ГХК» включает территорию с радиусом 20 км вокруг места расположения основного источника газо-аэрозольных выбросов и 1 000 км поймы р. Енисей вниз по течению реки от места сброса сточных вод ФГУП «ГХК».

В предыдущие годы в жилых помещениях с. Атаманово Сухобузимского района отмечалась экстремально высокая объемная активность радона (до нескольких тысяч Бк/м³). В рамках проведения социально-гигиенического мониторинга эксплуатируемых зданий жилого и общественного назначения

с. Атаманово, расположенного в 100 км от г. Красноярска, в 2024 г. не выявлено превышения гигиенического норматива ЭРОА радона в воздухе (200 Бк/м^3).

После остановки последнего атомного реактора ФГУП «ГХК» (15 апреля 2010 г.) основной источник поступления в р. Енисей радионуклидов активационного характера исключен. Источником техногенного радиоактивного загрязнения поймы р. Енисей являются процессы размыва и переотложения многолетних осадков, а также процессы фильтрации и дренирования, проходящие в местах расположения прудов-отстойников и подземных хранилищ. Радиационная обстановка техногенного происхождения в долине р. Енисей сформировалась за период пятидесятилетней деятельности ФГУП «ГХК» как результат нормативных и аварийных сбросов в реку загрязненных вод реакторного и радиохимических заводов.

По результатам изучения в 2022-2024 гг. радиационной обстановки в границах 1 000-км части ЗН ФГУП «ГХК» подтверждено загрязнение поймы р. Енисей техногенными радионуклидами. Также установлено, что современное состояние радиационной обстановки в ЗН ФГУП «ГХК» не требует проведения реабилитационных мероприятий с целью ее нормализации с учетом принципа оптимизации (НРБ-99/2009. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы). В качестве превентивных мер обеспечения радиационной безопасности предложено продолжить проведение в 2025-2028 гг. программного изучения радиационной обстановки в 1 000-км ЗН ФГУП «ГХК», в рамках которого установить характер локальных радиационных аномалий, их оценку как потенциального источника вторичного загрязнения.

По данным Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю в 2024 г. на содержание радиоактивных веществ (цезий-137, стронций-90) исследовано 49 проб пищевых продуктов, в том числе: мясо и мясные продукты – 2 пробы, молоко и молочные продукты – 20 проб, рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них – 3 пробы, плодоовощная продукция – 6 проб, птица, яйца и продукты их переработки – 2 пробы, хлебобулочные изделия – 11 проб, грибы – 4 пробы, консервы молочные – 1 проба. Во всех проанализированных пробах пищевых продуктов удельная активность определяемых техногенных радионуклидов была существенно ниже установленных уровней вмешательства (УВ).

На территории края насчитывается 1 461 источник централизованного и 756 источников нецентрализованного водоснабжения. В 2024 г. по показателям суммарной альфа- и бета-активности исследовано 466 проб воды из источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, что составляет

31,9 % от общего числа источников централизованного водоснабжения. Доля проб воды с превышением контрольных уровней (КУ) по суммарной альфа-активности составила 15,5 % (72 пробы), по суммарной бета-активности превышений не установлено. На содержание природных радионуклидов было исследовано 411 источников, что составляет 28,1 % от общего числа. Доля проб воды с превышением УВ (радон-222) составила 4,9 % (20 проб). Пробы воды источников централизованного водоснабжения с содержанием природных и техногенных радионуклидов, для которых должно выполняться условие $\Sigma(A_i/U_{Vi}) > 10$, не выявлены.

ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в 2024 г. осуществляло маршрутные наблюдения в радиусе 100-км от ФГУП «ГХК» (гамма-съемка местности по утвержденным маршрутам и одновременный отбор проб компонентов окружающей среды).

Маршрутные обследования проводились в период с февраля по сентябрь 2024 г. Гамма-съемка местности была произведена в 38 точках по 2 маршрутам и 2 населенным пунктам (п. Додоново, с. Большой Балчуг). Значения МАЭД гамма-излучения в точках наблюдения находились в пределах колебаний естественного гамма-фона.

По информации ФГБУ «Среднесибирское УГМС» ежедневные измерения МАЭД гамма-излучения проводились в 50 стационарных пунктах наблюдения, в том числе в 13 пунктах, расположенных в 100-км зоне ФГУП «ГХК», на специально отведенных участках на высоте 1 м от поверхности почвы.

В 2024 г. измеренные значения находились в пределах колебаний естественного гамма-фона и не превышали установленного значения в 0,30 мкЗв/ч. Средние за месяц значения изменялись в пределах 0,05-0,17 мкЗв/ч, среднегодовые – 0,07-0,15 мкЗв/ч, максимальные за год – 0,08-0,22 мкЗв/ч.

Максимальное значение МАЭД гамма-излучения 0,22 мкЗв/ч наблюдалось в июле в пункте ГМО Курагино.

Отбор проб снега проводился по сокращенной программе в пунктах, максимально приближенных к комбинату (в радиусе до 20 км). В 2024 г. отобраны 2 пробы снега возле населённых пунктов с. Атаманово и п. Додоново и 1 «фоновая» проба – на территории метеостанции Красноярск опытное поле.

Отбор проб воды проводился в период с 19 апреля по 21 мая 2024 г., были отобраны 4 пробы воды. Вода отбиралась в р. Енисей и р. Большая Тель возле населённых пунктов с. Атаманово и с. Большой Балчуг. «Фоновая» проба воды была отобрана в р. Енисей возле речного вокзала г. Красноярска.

Наибольшая радиоактивность речной воды была зарегистрирована в пробе, отобранной в р. Большая Тель (с. Большой Балчуг), концентрация суммы бета-активных продуктов в которой составила $1\,495,6\text{ Бк/м}^3$. Техногенные радионуклиды в пробах снега и воды не обнаружены.

Отбор проб почвы в 2024 г. не проводился (отбор и анализ проб почвы согласно «Руководства по организации контроля состояния природной среды в районе расположения АЭС» (Л. Гидрометеиздат, 1990 г.) осуществляется 1 раз в 5 лет.

Наблюдения за объемной суммарной бета-активностью проб аэрозолей в приземном слое атмосферы на территории Красноярского края, как и в предыдущие годы, проводились ежедневно путем непрерывного отбора проб воздуха с помощью воздухофильтрующих установок (6 ед.) на метеостанциях: Красноярск опытное поле, Большая Мурта, Сухобузимское, Уяр, Туруханск, Таймырский ЦГМС (г. Норильск).

Среднегодовые значения объемной $\Sigma\beta$ -активности в приземном слое атмосферы по сравнению с 2023 г. увеличились на 4 станциях: М Большая Мурта (с $16,6$ до $19,0 \times 10^{-5}\text{ Бк/м}^3$), М Красноярск опытное поле (с $9,4$ до $11,0 \times 10^{-5}\text{ Бк/м}^3$), М Сухобузимское (с $26,8$ до $27,5 \times 10^{-5}\text{ Бк/м}^3$), ГМО Туруханск (с $4,9$ до $5,3 \times 10^{-5}\text{ Бк/м}^3$), М Уяр (с $15,5$ до $18,5 \times 10^{-5}\text{ Бк/м}^3$).

Контролируемые радиационные факторы, в том числе содержание радионуклидов в пробах окружающей среды, не превышают допустимых значений, установленных законодательством.

Выводы

Радиационную обстановку в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» можно признать удовлетворительной.

3.4 Наличие территорий и (или) акваторий или зон с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе особо охраняемых природных территорий и их охранных зон, центральной экологической зоны Байкальской природной территории, прибрежных защитных полос, водоохранных зон водных объектов или их частей, водно-болотных угодий международного значения, зон с особыми условиями использования территорий

3.4.1 Особо охраняемые территории (ООПТ)

В соответствии с перечнем ООПТ федерального значения к письму Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 15.04.2025 №15-32/15852 (приложение 3.1 МОЛ Том 3), территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится за пределами границ особо охраняемых природных территорий федерального значения.

Согласно письму, на территории Красноярского края находится 11 ООПТ федерального значения. Ближайшей к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» ООПТ федерального значения является Национальный парк «Красноярские Столбы», расположенный на расстоянии 66 км (Рисунок 3.4.1).

Национальный парк «Красноярские Столбы»

Федеральное государственное учреждение «Государственный природный заповедник «Столбы» является государственным природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением федерального значения.

Создан с целью сохранения и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных для горно-таежных лесов Восточного Саяна экологических систем, а также уникальных сиенитовых останцев, известных под названием «столбы».

В заповедной территории выделены три района с разными режимами охраны: 1 – закрытая зона (42213 га); буферная зона (3332 га); туристско-экскурсионный район – ТЭР (1674 га).

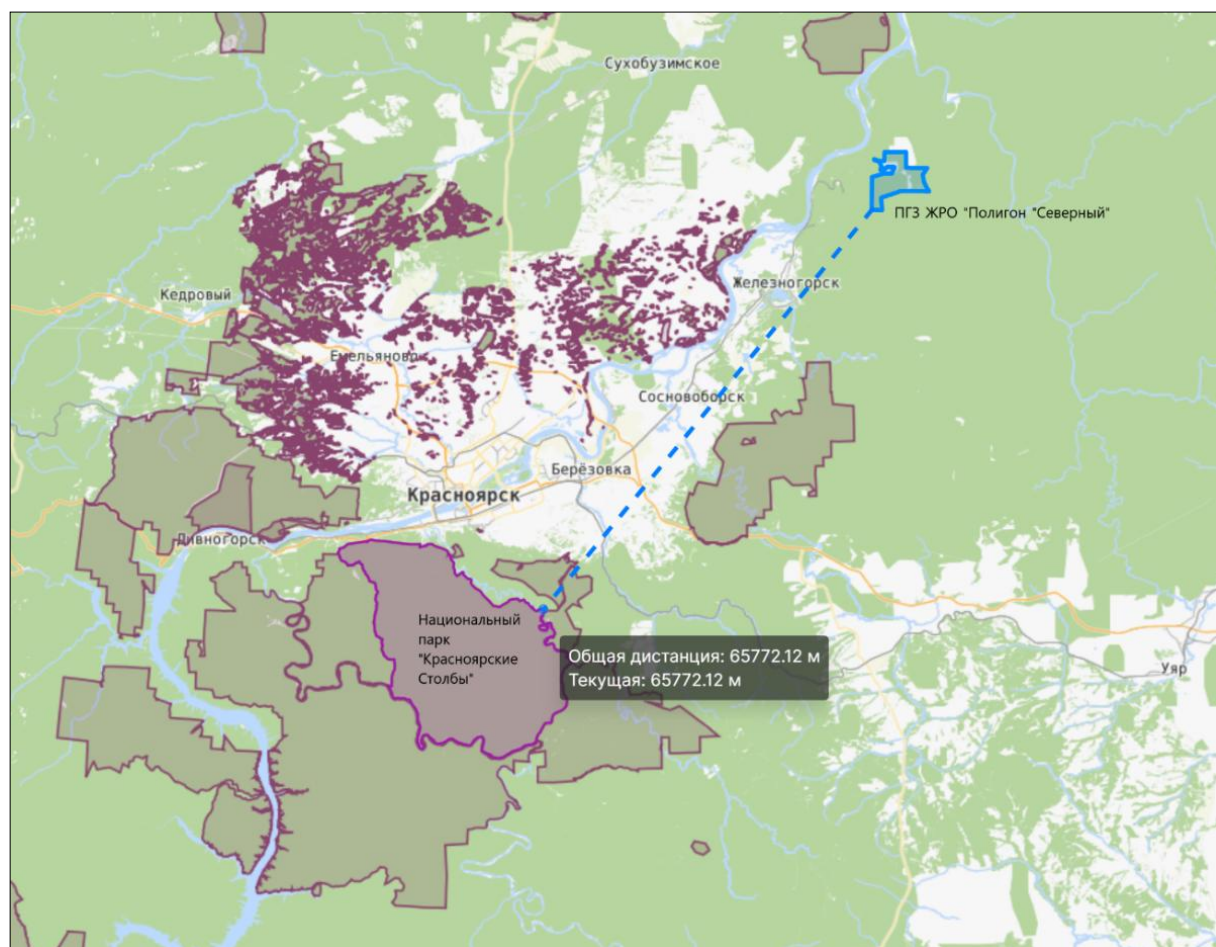


Рисунок 3.4.1 - Карта расположения ООПТ федерального значения в районе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

ООПТ регионального значения

В соответствии с письмом Министерства Экологии и рационального природопользования Красноярского края (приложение 3.3 МОЛ Том 3) и письмом администрации ЗАТО г. Железнодорожный № 14-04/147 от 12.05.2026 территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится за пределами границ особо охраняемых природных территорий регионального значения.

Ближайшие особо охраняемые природные территории регионального значения к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», приведены на карте ниже (Рисунок 3.4.2).

Расстояния до ближайших ООПТ регионального значения:

Заказник «Красноярский» – 18 км;

Государственный природный заказник «Саратовское болото» - 13 км;

Государственный природный заказник «Большемуртинский» - 33 км.

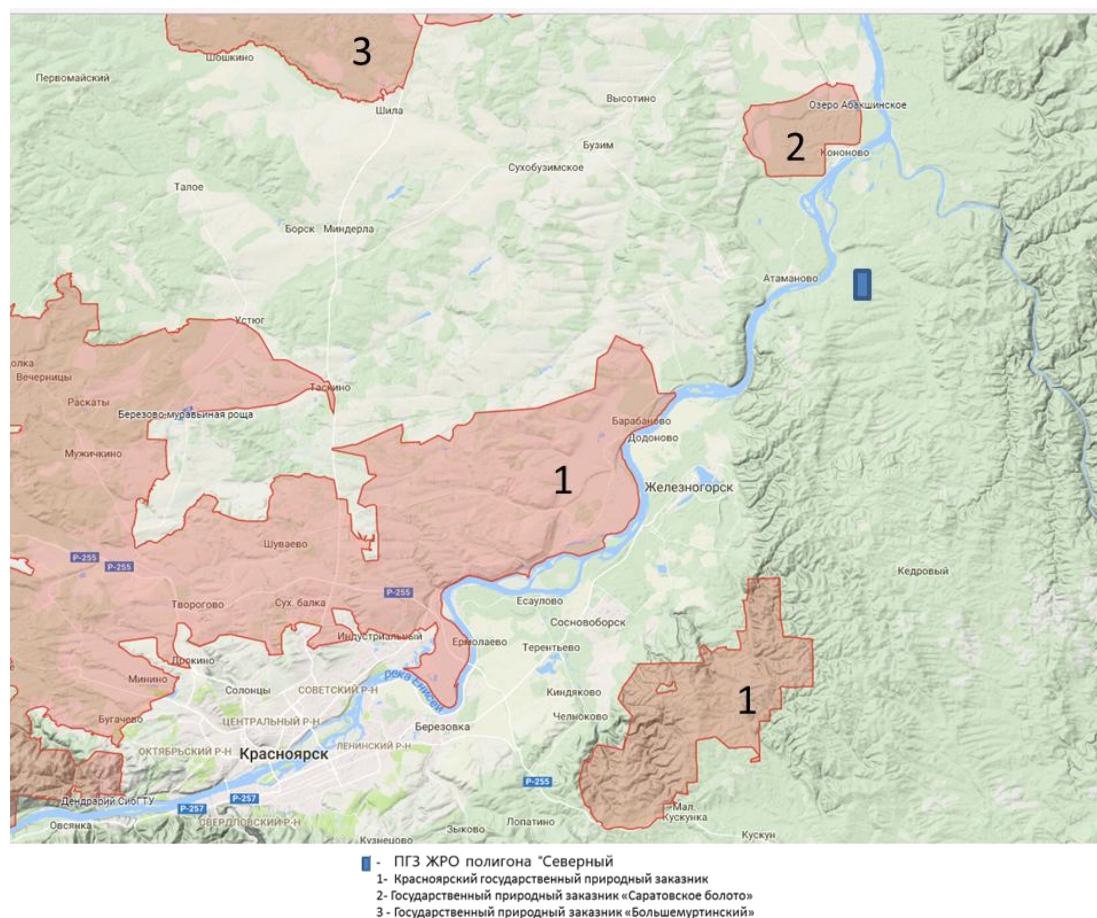


Рисунок 3.4.2 - Карта расположения ООПТ регионального значения в районе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Заказник «Красноярский»

Заказник «Красноярский» расположен на землях Березовского, Балахтинского, Емельяновского, Манского районов, города Дивногорска и пригорода Красноярска. Общая площадь составляет 348,314 тыс. га.

«Красноярский» был образован 20 апреля 2010 года с целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Красноярского края, а также лесов вокруг города.

Под охраной находятся виды птиц и животных, занесенные в Красную книгу России и Красноярского края. К ним относятся: кабарга, косуля сибирская, марал, рысь, речная выдра, черный аист, лебедь-кликун, беркут, пестрый дрозд, серая утка и еще около 40 видов птиц. Кроме того, охраняется рыба: валец, речной сиг, таймень, порядка десяти видов насекомых и 20 растений.

В заказнике запрещено засорять земли отходами, выжигать траву, вести охоту, мыть транспортные средства в пределах прибрежной полосы рек, ручьев

и озер, вырубать лес в промышленных масштабах. При этом здесь разрешено отдыхать, ставить палатки, собирать ягоды и грибы для собственных нужд.

Заказник «Саратовское болото»

Ближайшей к площадке размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» ООПТ является Государственный заказник «Саратовское болото». Он расположен в 10 км к северу от объекта. Заказник организован в 2015 году с целью сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношениях, включая серого журавля, косулю сибирскую бузимо-кантатско-кемской субпопуляции, а также эндемичные и реликтовые растения. Заказник расположен на территории Сухобузимского муниципального района Красноярского края. Площадь заказника - 6 744 га.

Заказник «Большемуртинский»

Организован в 1974 году с целью охраны и воспроизводства охотничьих видов животных, сохранения и восстановления численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов зверей и птиц, ценных в хозяйственном, научном и эстетическом отношениях, а также охраны мест их обитания. Заказник расположен на территории Большемуртинского и Сухобузимского районов Красноярского края. Площадь - 84 080 га.

ООПТ местного значения

В соответствии с письмом администрации ЗАТО г. Железногорск № 14-04/147 от 12.05.2026 (приложение 3.2 МОЛ Том 3), территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится за пределами границ особо охраняемых природных территорий местного значения.

Ближайшие особо охраняемые природные территории местного значения к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», приведены на карте ниже (Рисунок 3.4.3).

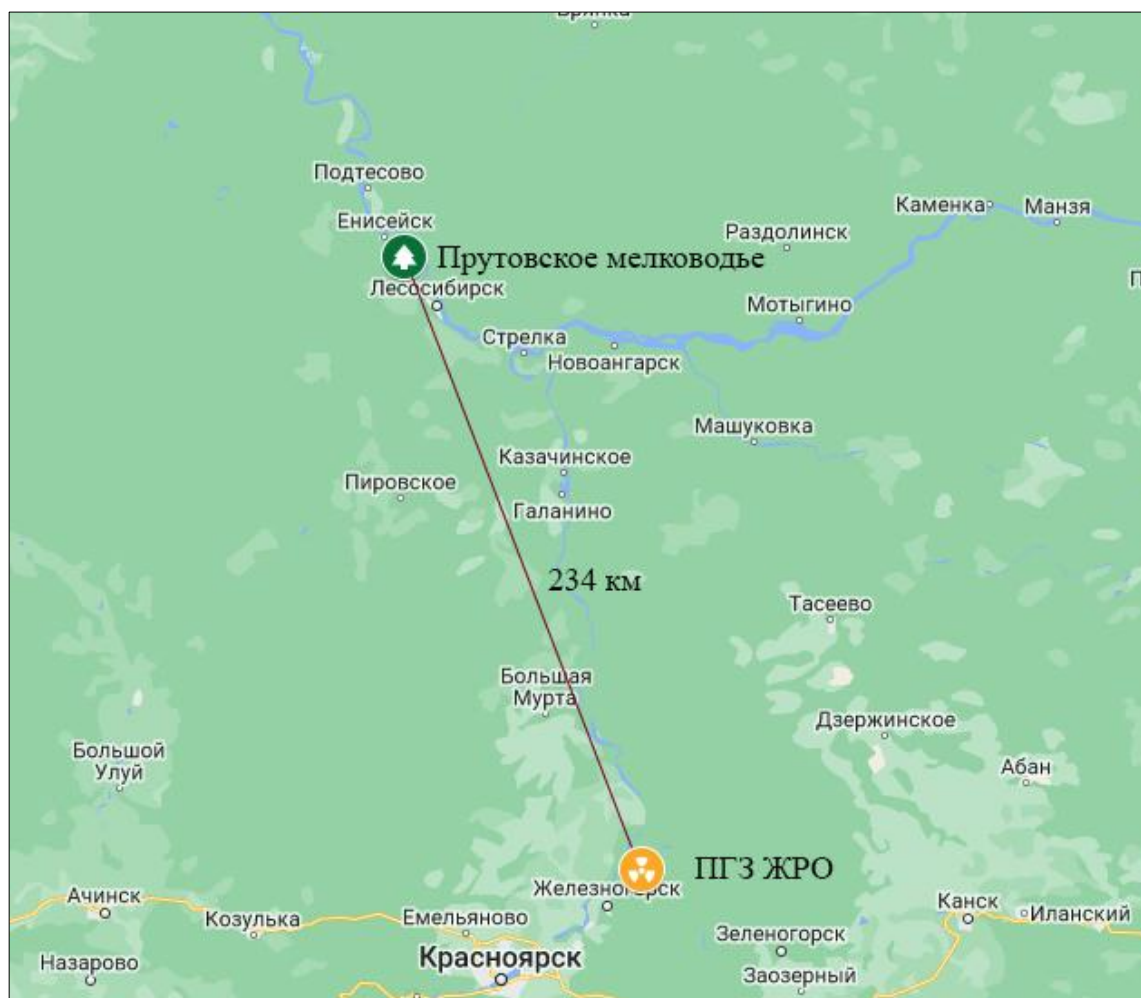


Рисунок 3.4.3 - Карта расположения ООПТ местного значения в районе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

На территории Красноярского края находится 4 ООПТ местного значения: Прутовское мелководье, р. Северная, Сухая Тунгуска и Фатьяниха.

Ближайшей к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является ООПТ местного значения Прутовское мелководье, расстояние до объекта составляет ~234км.

Ключевые орнитологические территории и водно-болотные угодья

Согласно сведениям официального сайта Минприроды России (<https://оопт.рф/>) в районе местоположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» ключевые орнитологические территории России международного значения и водно-болотные угодья международного значения отсутствуют.

Ближайшей КОТР к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является Саратовское болото, расположенное на расстоянии 13км (Рисунок 3.4.4).

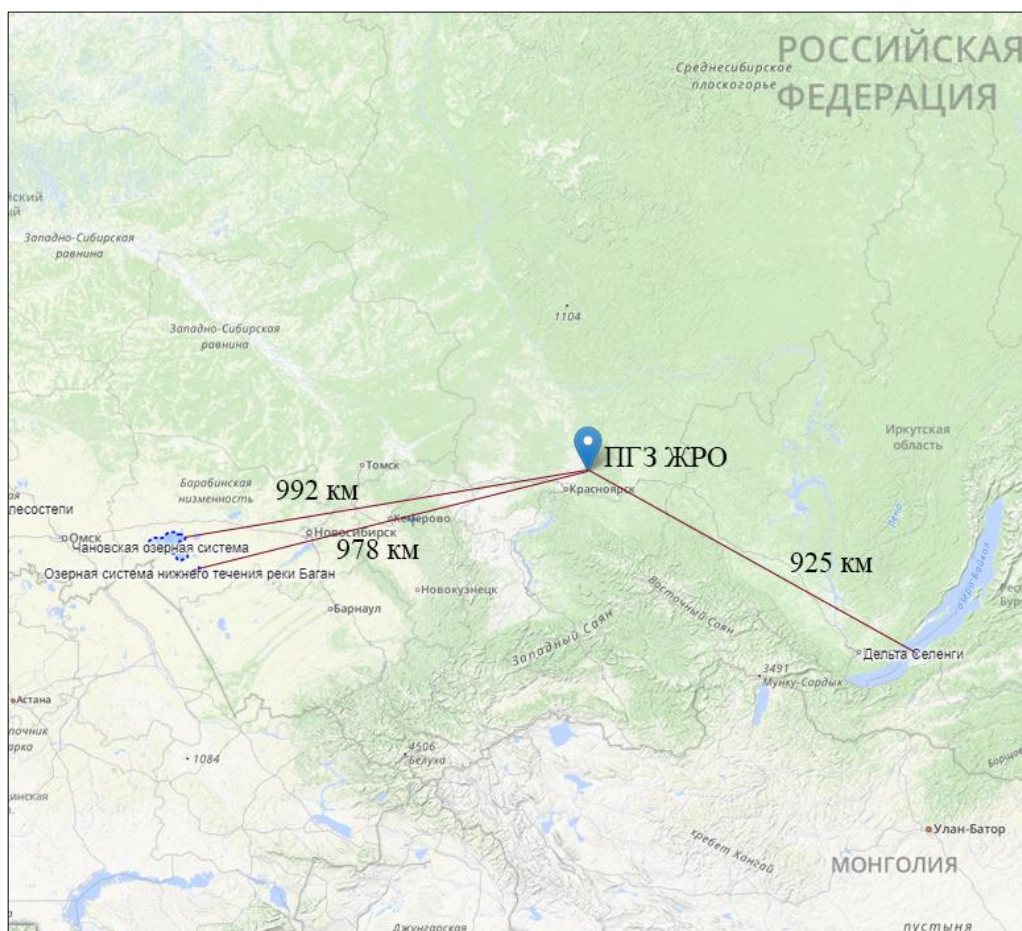


Рисунок 3.4.5 - Карта расположения ВБУ в районе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Выводы

Учитывая значительное расстояние между Объектом и ООПТ, КОТР, ВБУ можно заключить, что эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не окажет влияния на данные особо охраняемые природные территории.

3.4.2 Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы

Водоохранные зоны, прибрежные защитные зоны и береговые полосы для водоемов определены согласно Водному кодексу (от 03.06.2006 № 74-ФЗ). В таблице 3.4.1 приведены данные по водоохранным зонам водотоков, расположенных в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Таблица 3.4.1 - Данные по водоохранным зонам водотоков

Наименование рек, ручьев, водоемов	Куда впадает река	Протяженность, км	Ширина водоохранной зоны, м
Енисей	Карское море	3487	200
Кантат	Енисей	14	100
Большая Тель	Енисей	52	200

Наименование рек, ручьев, водоемов	Куда впадает река	Протяженность, км	Ширина водоохранной зоны, м
Тартат	Енисей	30	100
Байкал	Енисей	12	100
Шумиха	Енисей	6	50
Плоский	Енисей	5	50
Жданов ключ	Большая Тель	4	50
Богданов ключ	Большая Тель	3,5	50

Вывод: площадка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположена за пределами ВОЗ и ПЗП поверхностных водотоков.

3.4.3 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения

Согласно официальным сведениям Публичной кадастровой карты и данным администрации ЗАТО г. Железногорск и письму администрации ЗАТО г. Железногорск № 14-04/147 от 12.05.2026 (приложение 3.2 МОЛ Том 3) территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположена вне границ водозаборных узлов источников подземного водоснабжения и их зон санитарной охраны.

Ближайшим водозаборным узлом к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является поверхностный водозабор ООО «Жилищно-коммунальное хозяйство ЛДК №1», расположенный на р. Енисей в г. Лесосибирске на расстоянии 4 км. III пояс зоны санитарной охраны данного поверхностного водозабора (реестровый номер границы 24:00-6.19120), расположен вне границ намечаемой деятельности.

3.4.4 Территории традиционного природопользования, территории историко-культурного назначения и объекты культурного наследия

Согласно письму Службы по государственной охране объектов культурного наследия Красноярского края № ОКН-20260512-39450215201-03 (приложение 3.5 МОЛ Том 3), на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют объекты культурного наследия федерального, регионального и местного значения.

В ЗАТО Железногорск расположены объекты культурного наследия, связанные с могилами трёх Героев Советского Союза: М. Н. Баскова, И. Г. Степанова и М. М. Шульца. Все они находятся на территории старого кладбища ЗАТО Железногорск. Расстояние до ближайшего ОКН (могила М.Н. Баскова) составляет 12,282 км (рисунок 3.4.6).

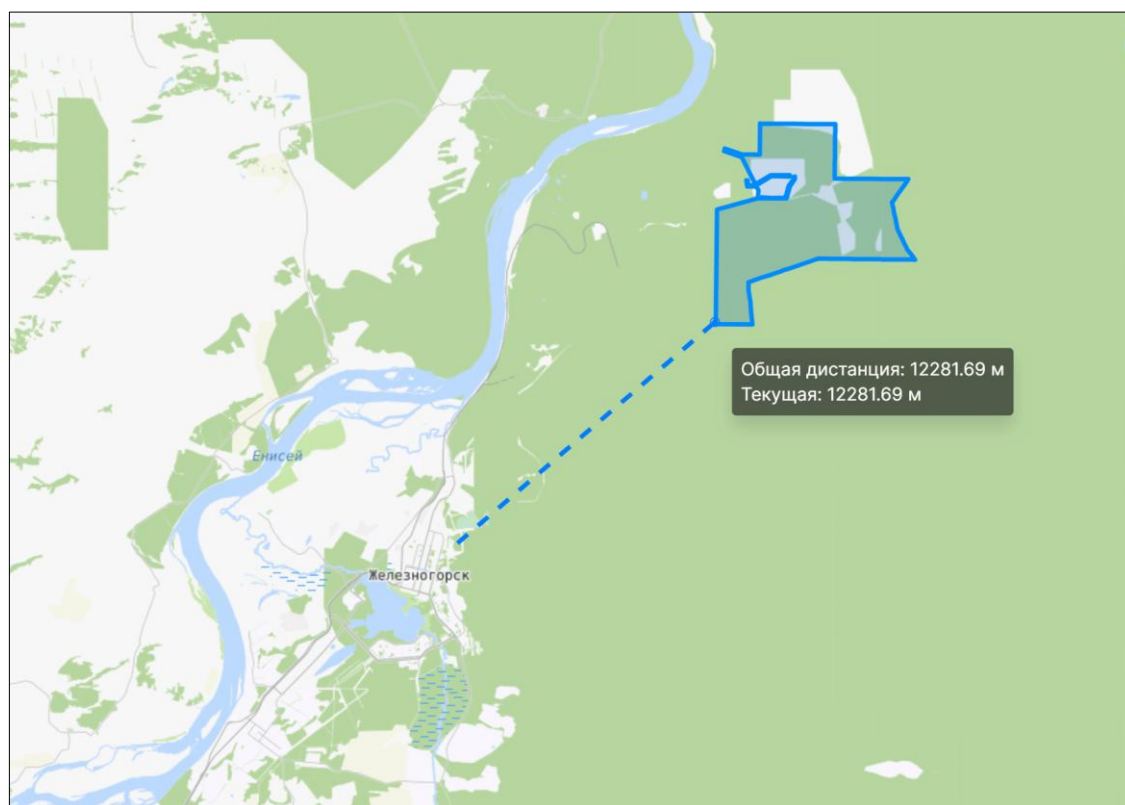


Рисунок 3.4.6 - Расположение ближайшего объекта культурного наследия к ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Вывод: на рассматриваемой территории объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия, отсутствуют.

3.4.5 Скотомогильники и биотермические ямы

Согласно представленному письму от Службы по ветеринарному надзору Красноярского края № ПБ-2026/14 от 20.01.2026 (приложение 3.4 МОЛ Том 3) скотомогильников, биотермических ям, моровых полей, сибирязвенных мест захоронений, территорий неблагополучных по факторам эпизоотической опасности, а также санитарно-защитных зон указанных объектов в пределах земельного отвода и прилегающей зоне по 1000 метров в каждую сторону от объекта не зарегистрировано.

3.4.6 Санитарно-защитные зоны

ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отнесен ко II категории по радиационной опасности. На СЗЗ для ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» получено экспертное заключение ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России (приложение 2.7 МОЛ Том 3). СЗЗ установлена постановлением Администрации ЗАТО г. Железногорска

№ 2463 от 15.12.2014 (приложение 2.8 МОЛ Том 3) в соответствии с Проектом «Санитарно-защитная зона пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» ФГУП «НО РАО».

3.4.7 Месторождения полезных ископаемых

В соответствии с Выпиской из специальных карт (схем) от 15.05.2026 (приложение 3.6 МОЛ Том 3) на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» месторождения общераспространенных полезных ископаемых отсутствуют.

3.4.8 Другие ЗОУИТ и ограничения

Согласно письму администрации ЗАТО г. Железногорск Красноярского края от 12.05.2026 № 14-04/147 (приложение 3.2 МОЛ Том 3) на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют:

- курортные и лечебно-оздоровительные местности;
- кладбища и их санитарно-защитные зоны;
- особо ценные сельскохозяйственные земли;
- мелиоративные системы и мелиорируемые участки;
- земли лесного фонда, защитные леса и особо защитные участки лесов.

Ближайший гражданский аэропорт находится в посёлке Емельяново (80 км юго-западнее) около г. Красноярска. Территория ЗАТО Железногорск, на которой расположен ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», является закрытой зоной для всех видов воздушного транспорта.

Ближайшая зона отдыха населения – городской парк и искусственное водохранилище в г. Железногорске расположены в 18 км южнее площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Памятник природы озеро Абакшинское находится севернее на расстоянии около 20 км от ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

4 Выявление возможных прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) воздействий планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (включая земли, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, природные, природно-антропогенные и антропогенные объекты, вопросы водопотребления и водоотведения, воздействие отходов производства и потребления, физические факторы воздействия, возможные аварийные ситуации и воздействие на окружающую среду при аварийных ситуациях) с учетом альтернатив и их оценку, включая оценку возможного трансграничного воздействия в соответствии с международными договорами Российской Федерации в области охраны окружающей среды, а также прогноз изменения состояния окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов, при реализации планируемой хозяйственной и иной деятельности

4.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух при осуществлении намечаемой деятельности

4.1.1 Выбросы вредных химических веществ

Филиал «Железногорский» ФГУП «НО РАО» не имеет стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха.

Источниками воздействия на атмосферный воздух в процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» являются передвижные источники выбросов - автотранспортные средства: УАЗ Патриот (2 ед.), ЗИЛ -131, фургон -Камаз, ЛС-6, АЦВ, Камаз.

Обслуживание указанных автотранспортных средств не входит в намечаемую деятельность и осуществляется в соответствии с контрактом на оказание услуг по техническому обслуживанию транспортных средств ФГУП «НО РАО» филиала «Железногорский» № 0573100027025000023 от 02.07.2025 сроком действия до 31.07.2027 г. (приложение 4.7 МОЛ Том 3).

Обслуживание и содержание автодорог, подъездных путей и территорий объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется по контракту № 0573100027025000053 от 25.09.2025 (приложение 4.8 МОЛ Том 3) и не входит в намечаемую деятельность.

Расчет выделения загрязняющих веществ выполнен программой «АТП-Эколог» фирмы Интеграл и представлен в приложении 6.3 МОЛ Том 3.

Результаты расчета приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 - Результаты расчета выбросов ЗВ от работы автотранспорта при намечаемой деятельности

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
----	Оксиды азота (NO _x)*	0.0194744	0.005281
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид	0.0155796	0.004225
0304	*Азот (II) оксид	0.0025317	0.000687
0328	Углерод (Сажа)	0.0018889	0.000417
0330	Сера диоксид	0.0034850	0.000841
0337	Углерод оксид	0.0911389	0.030263
0401	Углеводороды**	0.0123722	0.003723
	В том числе:		
2704	**Бензин (нефтяной, малосернистый)	0.0068000	0.002433
2732	**Керосин	0.0055722	0.001290

Расчёт рассеивания выполнен с использованием программы «УПРЗА» Эколог версия 4.7. «Фирма «Интеграл», реализующей «Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденные приказом МПР РФ от 06.06.2017 № 273. Расчётные точки взяты на границе СЗЗ рассматриваемого объекта, жилая застройка расположена на большом удалении, 6 км. Расчёт рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе приведен в приложении 6.4 МОЛ Том 3. Климатические характеристики взяты по данным письма ФГБУ «Среднесибирское УГМС» №309/15-620 от 12.01.2026 г. (приложение 3.9 МОЛ Том 3). Расчёт проведён с учётом фона по диоксиду азота, согласно требований Приказа Минприроды России от 11.08.2020 № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» учет фоновой концентрации $q_{уф,j}$ при расчете предельно допустимых выбросов осуществляется при выполнении условия за границами земельного участка, на котором расположен объект ОНВ:

$$q_{пр,j} > 0.1 \text{ ПДК (в долях ПДК}_j\text{)}. \quad (5)$$

Это условие выполняется только для диоксида азота. Фоновые концентрации приняты на основании письма ФГБУ «Среднесибирское УГМС» № 309/14-05-991 от 20.01.2026 г. (приложение 3.8 МОЛ Том 3).

Результаты расчета концентраций ЗВ показали, что выбросы ЗВ на этапе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» имеют очень низкие значения и не превысят предельно-допустимых концентраций для населенных мест, 1 ПДК,

согласно СанПиН 1.2.3685-21 и, следовательно, не окажут отрицательного воздействия на окружающую среду и население.

На рисунке 4.1.1 представлен результат рассеивания по всем веществам.

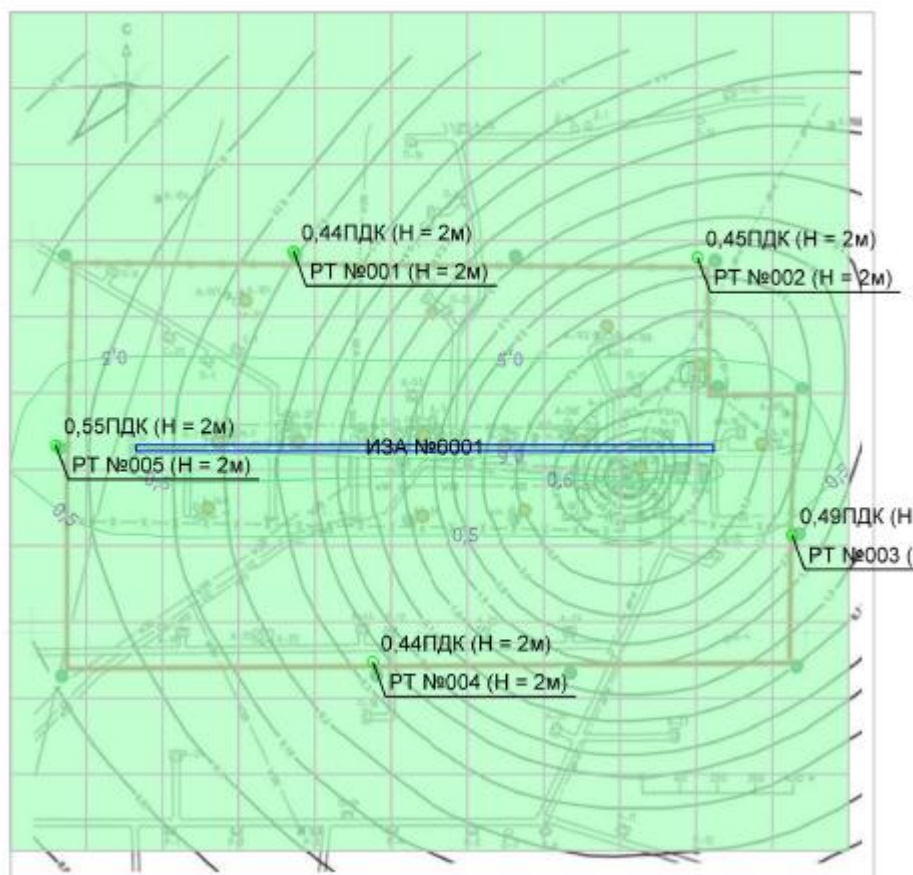


Рисунок 4.1.1 - Карта-схема рассеивания – объединённый результат

Значимых источников выбросов вредных химических (загрязняющих) веществ (ВХВ, ЗВ) на площадке размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» нет, уровень выбросов ВХВ очень низок и носит кратковременный характер. Объекты ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находятся на значительном удалении от селитебной территории. При консервативной оценке рассеивания концентрация загрязняющих веществ составит сотые и тысячные доли от ПДК для населенных мест.

Вывод:

Воздействие вредных химических веществ на атмосферный воздух при намечаемой деятельности – эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является допустимым. Мероприятия по снижению уровня выбросов загрязняющих веществ, корректировка размеров санитарно-защитной зоны

не требуется в связи с отсутствием новых источников воздействия на атмосферный воздух.

4.1.2 Выбросы радиоактивных веществ

Филиал «Железнодорожный» осуществляет выбросы радионуклидов на основании разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух от 15.04.2021 № ГН-ВР-0012, выданного Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, срок действия – до 01.05.2028 (приложение 2.3 МОЛ Том 3).

Существующая схема эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусматривает выбросы радионуклидов в атмосферный воздух в соответствии с утвержденными нормативами.

Газовоздушные выбросы представлены сдувочным воздухом из технологического оборудования и вентиляционным воздухом из помещений объектов 760 и 760а в центральной части ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Здание 760

Здание 760 предназначено для приема и нагнетания ЖРО в скважины с центральным щитом управления и контроля за работой ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Оборудование здания 760 используется для приёма ЖРО (аппараты АГ-76016, АГ-76001) и захоронения их в эксплуатационные горизонты (насосы АГ-76002/1-4, АГ-76020/1,2) через систему нагнетательных скважин.

Помещения здания 760 имеют 3-х зональную планировку по степени загрязнённости.

Здание 760а

Здание 760а с резервуаром АГ-76021 предназначено для приема и отстоя промывочных вод при ремонтных работах на нагнетательных скважинах Н-1,6,8,10,11,12,16,31,33, в каньонах скв. Н-7,9 и сбора протечек из их каньонов, а также для очистки газов, сдуваемых из нагнетательных скважин.

Здание 760а имеет 2-х зональную планировку по степени загрязнённости.

Вентиляция в здании механическая приточно-вытяжная.

Воздух из помещений 1 зоны после очистки на фильтрах, а из 2 зоны – без очистки, забирается вентиляторами В-1/1,2 и через трубу выбрасывается в атмосферу.

Очистка воздуха от аэрозолей перед вакуумным насосом АГ-76025 производится на фильтре АГ-76023. Очистка сдувочного воздуха от аэрозолей из АГ-76021 и АГ-76022 производится на фильтре АГ-76024.

Сдувочный воздух из нагнетательных скважин I и II эксплуатационных горизонтов поступает в резервуар АГ-76021, откуда после очистки на аэрозольном фильтре выбрасывается в атмосферу.

Качественный состав всех выбросов одинаков и определяется составом ЖРО, направляемых на захоронение в ПГЗ ЖРО. Радионуклиды, содержащиеся в выбросах, находятся в виде радиоактивных аэрозолей. Радиоактивность выбросов обусловлена наличием радионуклидов цезий-137 и стронций-90.

На выходе в атмосферу объемная активность радионуклидов в газовой смеси в десятки и сотни раз ниже их допустимой объемной активности в воздухе для населения (ДОНА) по НРБ-99/2009.

В целом по ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» выбросы радионуклидов, согласно утвержденным нормативам, могут составлять:

Здание 760 (система В1): ^{90}Sr (аэрозоль) – $2,71 \times 10^8$ Бк/год; ^{137}Cs – $3,02 \times 10^8$ Бк/год.

Здание 760а (система В1): ^{90}Sr (аэрозоль) – $5,45 \times 10^7$ Бк/год; ^{137}Cs – $6,06 \times 10^8$ Бк/год.

Значение ПДВ от каждого объекта (источника) выбросов, учитывающих суммарное облучение по всем путям для каждого радионуклида (цезий-137, стронций-90), установлены в соответствии с критерием не превышения выделенной квоты эффективной дозы облучения населения 100 мкЗв/год.

Таким образом, радиационное воздействие на атмосферный воздух является допустимым.

4.1.3 Оценка доз облучения персонала и населения

В соответствии с Радиационно-гигиеническим паспортом филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» за 2025 год № 319-1.04/393-ВК от 23.01.2026 (приложение 2.2 МОЛ Том 3) среднегодовая мощность амбиентного эквивалента дозы внешнего излучения на границе санитарно-защитной зоны в 2025 году составила 0,11 мкЗв/час.

Среднегодовая объемная активность радионуклидов в воздухе (в мБк/м³ и в единицах допустимой объемной активности для населения – ДОНА) в санитарно-защитной зоне составляет:

^{137}Cs – $0.0082\text{E-}03$ мБк/м³, $4.00\text{E-}07$ ДОНА_{нас};

^{90}Sr – $0.0012\text{E-}03$ мБк/м³, $4.00\text{E-}07$ ДОНА_{нас}.

Годовые эффективные дозы облучения персонала категории А и персонала категории Б находятся в минимальном диапазоне полученных индивидуальных доз - 0-1 мЗв/год. Средняя индивидуальная доза для персонала группы А составила 0,32 мЗв/год, для персонала группы Б – 0,37 мЗв/год.

Для намечаемой деятельности проведена оценка долговременной безопасности с применением актуализированной геомиграционной модели в составе ПрЭВМ «ГЕОПОЛИС», которая позволила количественно прогнозировать миграцию нитрат-иона (наиболее близок к консервативному трассеру), радионуклидов в составе «исторических» ЖРО и радионуклидов в составе тритийсодержащих ЖРО, с использованием данных о сорбционных характеристиках вмещающей породы (Отчет о научно-исследовательской работе по договору от 18.11.2025 г. № 319/5699-Д на выполнение НИР по теме: «Оценка долговременной безопасности ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» при захоронении тритийсодержащих ЖРО, образующихся при эксплуатации ОДЦ ФГУП «ГХК», с учетом возможности реализации альтернативных сценариев эволюции системы захоронения РАО». УДК 621.039 Инв. № 0394-ДСП ИБРАЭ РАН. 2026 г).

В результате трёхмерного моделирования базового и всех альтернативных сценариев эволюции территории размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» с помощью модели в составе ПрЭВМ «ГЕОПОЛИС» не наблюдается превышение уровней вмешательства в воде для радионуклидов, установленных в контрольных точках в местах разгрузки подземных вод. Также сумма отношений объёмных активностей к УВ в воде для всех радионуклидов не превышает 1, что говорит о необязательности проведения мероприятий по снижению радиоактивности питьевой воды, согласно п. 5.3.5 НРБ-99/2009: «Если при совместном присутствии в воде нескольких природных и техногенных радионуклидов выполняется условие $\Sigma A/UВ \leq 1$, [...], то мероприятия по снижению радиоактивности питьевой воды не являются обязательными».

При оценке долговременного воздействия ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» для населения в качестве критерия безопасности федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности (НП-055-14)», утверждёнными Ростехнадзором, установлен предел годовой дозы в 300 мкЗв/год для сценария нормальной эволюции и 1 мЗв/год для маловероятных сценариев. В соответствии с этим критерием, захоронение тритийсодержащих ЖРО, предполагаемых к захоронению в результате работы комплекса ОДЦ по переработке ОЯТ на максимальной

мощности в течение 50 лет на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» удовлетворяет требованиям безопасности: максимальная годовая доза, согласно консервативной расчётной оценке по базовому сценарию составит $\sim 7,1$ мкЗв/год, по альтернативным сценариям эволюции территории размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» составит от 0,6 до 13 мкЗв/год. Для сценария непреднамеренного вторжения человека доза для лаборанта составит $\sim 0,9$ мЗв и работника буровой бригады ~ 9 мЗв. В отличие от сценариев нормальной эволюции системы захоронения РАО и ситуации планируемого облучения, где необходимо устанавливать предел доз облучения и обеспечивать безопасность, исходя из требований его соблюдения, для сценариев маловероятной эволюции подходы к определению референтных доз и их соблюдения формируются несколько иначе. Вторжение человека считается потенциально возможным, но не управляемым событием после окончания периода активного и пассивного административного контроля: в этот период невозможно обеспечить контроль источника и реализацию защитных мер, поэтому речь идёт о ситуациях существующего или аварийного облучения.

Прогнозный расчёт миграции и проведённые оценки дозовых нагрузок на население прогнозируют наиболее вероятную максимальную годовую дозу, обусловленную в основном ЖРО первой группы отходов (исторические ЖРО и аналогичные ЖРО с закачкой до 2046 г.) ~ 3 мкЗв/год, при этом пик годовой дозы приходится около ~ 11 млн лет после останова закачки.

При прогнозном расчёте миграции компонент тритийсодержащих ЖРО (вторая группа отходов) и последующей оценке дозовых нагрузок на население прогнозируемая наиболее вероятная годовая доза облучения населения составила $\sim 7,1$ мкЗв/год через ~ 6000 лет после останова закачки (наибольший вклад в дозовые нагрузки на пике их значений будет вносить ^{99}Tc – $>99\%$ в составе Тс ЖРО). Расчёты учитывали 50 лет работы комплекса ОДЦ по переработке ОЯТ ФГУП «ГХК» на максимальной мощности – ежегодная переработка 250 тонн ОЯТ и, соответственно, ежегодное образование около 823 м³ тритийсодержащего дистиллята.

Для сценария непреднамеренного вторжения человека (альтернативный сценарий 3) максимальная доза облучения для лаборанта составила $\sim 0,9$ мЗв и работника буровой бригады ~ 9 мЗв; максимальная годовая доза облучения населения ~ 9 мкЗв/год. С целью определения интервалов возможных значений расчётных величин (в частности активностей радионуклидов в контрольных точках), которые могут быть получены при вариации параметров модели в допустимых диапазонах, выполнен анализ неопределённости результата.

Неопределённость, обусловленная разработанной моделью, подтвердила необходимость задания низких фильтрационных свойств Правобережного тектонического нарушения для базового сценария. Неопределённости разработанных сценариев складывались из отбраковки нехарактерных для площадки размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» событий, явлений и процессов, и выделения в дальнейшем на основе характерных процессов набора альтернативных сценариев эволюции территории размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Неопределённость результата в зависимости от рассматриваемого сценария варьирует в ~ 20 раз. Неопределённость результата в зависимости от параметризации модели варьирует в $\sim 2,5$ раза. Неопределённость результата, зависящая от сеточного разбиения и шага по времени варьирует в $\sim 2,3$ раза. Неопределённость результата, зависящая от параметров модели оценки дозовых нагрузок, варьирует в ~ 2 раза.

Таким образом, вероятное дозовое воздействие на население с учётом всех неопределённостей и сценариев эволюции системы размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится в пределах интервала $[0,6; 150]$ мкЗв/год. То есть, с учётом неопределённостей, допущений и консерватизма, предел годовой дозы в 300 мкЗв/год для сценария нормальной эволюции и 1 мЗв/год для альтернативных сценариев превышен не будет (за исключением дозы для работника буровой бригады ~ 9 мЗв в сценарии непреднамеренного вторжения человека).

Выполненная актуализация оценки долговременной безопасности позволила подтвердить безопасность радиационного воздействия ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» на население и окружающую среду на период потенциальной опасности РАО для всех рассмотренных сценариев эволюции, за исключением сценария непреднамеренного вторжения.

Результаты оценки дозовых нагрузок для населения:

- подтверждают возможность захоронения в I эксплуатационном горизонте полигона «Северный» тритийсодержащих ЖРО;
- обосновывают критерии приемлемости радионуклидов для возможности захоронения тритийсодержащих и иных потенциальных ЖРО в геологические недра ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в течение всего периода эксплуатации.

4.2 Оценка акустического воздействия при осуществлении намечаемой деятельности

На площадке размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» значимых источников шума и вибрации нет.

Основными источниками шума могут являться: работающие вентиляционные системы и насосы. Акустические характеристики оборудования взяты из каталогов оборудования, представлены в приложении 6.1 МОЛ Том 3.

Расчёт акустического воздействия произведён по программе «Эколог-Шум». версия 2.4.6 (ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»). Расчёт представлен в приложении 6.2 МОЛ Том 3.

Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего шума в помещения жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки следует принимать по таб. 5.35 СанПиН 1.2.3685-21.

Расчёт произведён в точках на границе СЗЗ, жилая зона расположена на значительном удалении. При расчёте принят сценарий одновременной работы вентиляционного и насосного оборудования.

Таблица 4.2.1 - Допустимые значения уровней звукового давления, уровней звука, эквивалентных и максимальных уровней звука на территории жилой застройки.

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА	Максимальные уровни звука, дБА
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
15. Границы санитарно-защитных зон	с 7 до 23	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	с 23 до 7	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Расчётные точки взяты на границе СЗЗ объекта. Результаты расчёта приведены в таблице 4.2.3.

Таблица 4.2.3 - Результаты в расчетных точках

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экр	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
001	Расчетная точка	175.50	1308.00	1.50	51.3	51.2	51.7	48.6	40.2	33.2	24	0	0	43.30	43.30
002	Расчетная точка	876.00	1857.00	1.50	55.3	55.2	55.9	53.2	45.3	39.4	34.1	12.7	0	48.30	48.30
003	Расчетная точка	2373.50	622.00	1.50	57.1	57	57.8	55.2	47.5	42.1	38.2	22.7	0	50.60	50.60
004	Расчетная точка	1109.00	595.50	1.50	55.2	55.1	55.8	53.2	45.2	39.4	34.1	12.5	0	48.30	48.30
005	Расчетная точка	190.00	636.00	1.50	50.6	50.5	51	47.8	39.2	32	22	0	0	42.40	42.40

Проведенными акустическими расчетами установлено, что уровни звукового давления на границе промплощадки предприятия (СЗЗ) в период

эксплуатации инженерного оборудования площадки по территории составляют не более 50,6 дБ - $L_{a,экв}$, 50, 6 дБ - $L_{a,макс}$ и не превысят значений, предусмотренных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» нормативов.

Таким образом, можно сделать вывод о допустимости акустического воздействия при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Вывод:

Расчет уровней шума на границе производственной зоны при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» при работе технологического оборудования, систем вентиляции, без дополнительных мероприятий по шумоглушению и с учётом фоновых уровней шума показал, что уровни звукового давления в расчетных точках не превышают допустимые значения, согласно СанПин 1.2.3685-21. Дополнительных мероприятий по снижению уровней шума при эксплуатации не требуется.

4.3 Оценка воздействия физических факторов на атмосферный воздух при осуществлении намечаемой деятельности

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», а также в районе расположения объекта отсутствуют мощные источники электромагнитного излучения.

К факторам физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека также относятся вибрация, инфразвуковое, ультразвуковое и тепловые излучения. По данным факторам необходимо отметить, что производственные процессы при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не сопровождаются проявлением вышеуказанных воздействий.

4.4 Оценка воздействия на поверхностные водные объекты

Водоснабжение

Источниками технического водоснабжения площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» являются ФГУП «ГХК» и разгрузочные скважины I эксплуатационного горизонта.

Питьевое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется поставкой питьевой бутилированной воды по договору со специализированной организацией.

Непосредственно в технологической схеме закачка условно-чистой воды в недра на ПГЗ ЖРО не производится.

1) Система технического водоснабжения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Техническое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется по договору с ФГУП «ГХК» на отпуск и потребление технической воды № 13ВК-2024/319/4590-Д (приложение 4.2 МОЛ Том 3).

Также для технического водоснабжения площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» применяется вода разгрузочных скважин Р-1÷6, Р-11, Р-12 I эксплуатационного горизонта и Р-7÷10 II эксплуатационного горизонта. Вода из разгрузочных скважин Р-1÷6, Р-11, Р-12 артезианскими насосами по трубопроводам подаётся в резервуар 762, а со скважин Р-7÷10 - для заполнения бака ХВ в здание 760.

К нормативно-чистым (НЧВ) или условно-чистым водам, при нормальной эксплуатации не имеющим радиоактивного загрязнения, относятся следующие воды:

- при водопотреблении – воды разгрузочных скважин;
- в технологическом цикле:
- воды перелива бака подпиточной воды водоснабжения;
- воды опорожнения и перелива бака горячего водоснабжения здания 768;
- воды перелива и опорожнения резервуара 762;
- воды опорожнения резервуаров 768бв.

2) Хозяйственно-питьевое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Питьевое водоснабжение ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется поставкой питьевой бутилированной воды по договору об оказании услуг от 27.01.2026 № 319/5792-Д (приложение 4.4 МОЛ Том 3).

Для хозяйственного водоснабжения здания 768 (санпропускник) горячей водой смонтирована электронагревательная установка в здании 768. Установка состоит из трех сообщающихся между собой баков, объёмом 3,0 м³, в каждый из которых вмонтированы электрические ТЭНы. Подача вод разгрузочного контура в бак холодной воды (ХВ) для подогрева в электродотле осуществляется без очистки. Температурный режим установки обеспечения горячей водой обеспечивается в пределах 60-70°С при помощи электроконтактного термометра.

Контроль вод разгрузочного контура в баке ХВ по удельной β-активности осуществляется с помощью прибора УИМ2-3, установленного на панели №1 ЩКС и работающего в комплекте с устройством детектирования УДЖГ-14Р1, установленным в резервуаре ХВ в здании 760. Устройство детектирования

обеспечивает измерение удельной β -активности воды в диапазоне от 5×10^{-12} до 5×10^{-8} Ки/л.

Водоотведение

Для водоотведения на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусмотрена канализация (схема представлена на Рисунке 4.4.1).

При эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» технологической схемой предусмотрено отведение только хозяйственно-бытовых сточных вод.

Образованные воды нормативно-чистые (условно-чистые) и потенциально загрязнённые воды ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» собираются и используются в технологических целях при эксплуатации I эксплуатационного горизонта и для операций контрольного опробования нагнетательных скважин.

Сброс радионуклидов при нормальной эксплуатации отсутствует.

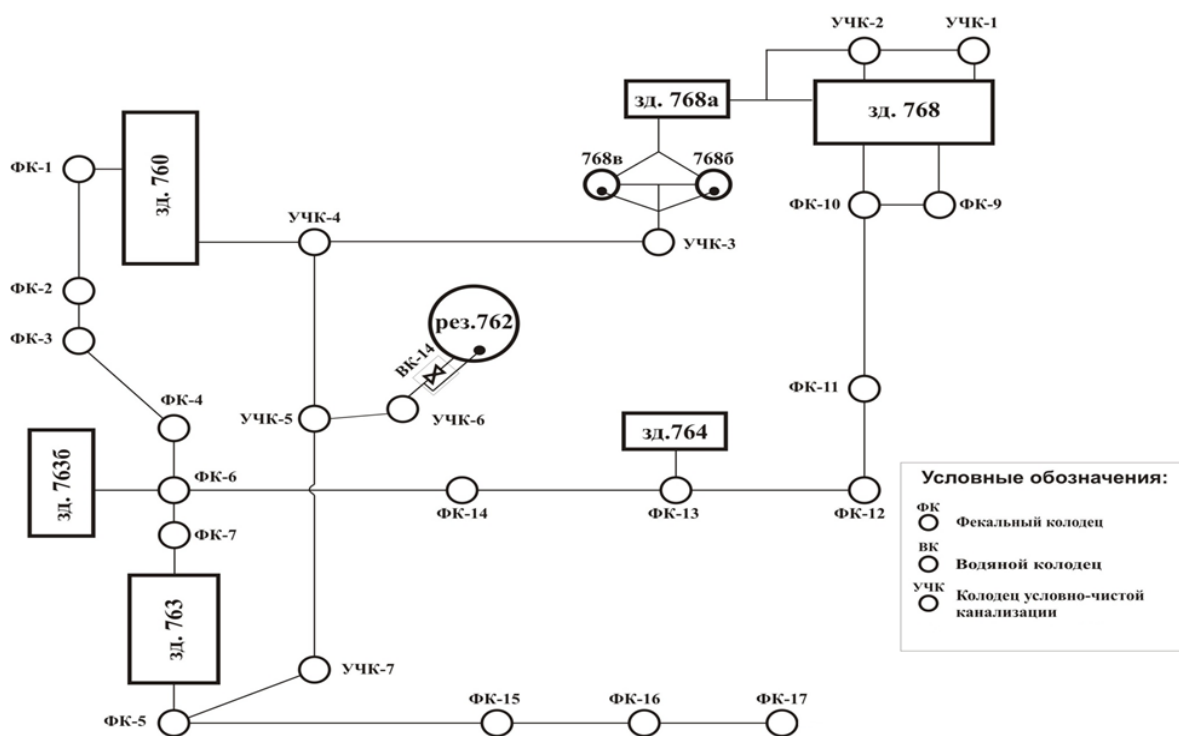


Рисунок 4.4.1 - Схема водоотведения ПГЗ ЖРО

Устройство условно-чистой канализации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

В условно-чистую канализацию «Полигона «Северный» поступают: стоки из здания 768 от умывальников, слив и перелив бака горячего водоснабжения, от трапов чистых помещений;

вода из резервуаров 768б, в самотёком при удельной бета-активности воды не более 1 Бк/л, альфа-активности не более 0,2 Бк/л;

вода из резервуаров 762, 762а при переливе и полном опорожнении;

вода из здания 760 при переливе и опорожнении бака охлаждающей воды АГ-76010, вода от охлаждения насосов БЭН 164-10/120 при работе на прямоток, вода при переливе бака подпиточной воды системы водоснабжения и вода из трапов чистых помещений (мерное хозяйство и помещение насосной водоснабжения).

Воды условно-чистой канализации (за исключением используемых для оборотного водоснабжения) вывозятся с ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» для утилизации по договору оказания услуг № 319/5064-Д от 22.11.2024 г. (приложение 4.3 МОЛ Том 3).

Промливневые стоки собираются в резервуар 761а здания 760, предназначенного для дренажных вод и в дальнейшем используются в качестве технологических растворов.

Хозяйственно-фекальная канализация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Хозяйственно-фекальные стоки от умывальника и унитазов отводятся в наружную сеть из здания 768 двумя выводами, из здания 760 - по одному выводу. По наружной линии канализации через систему колодцев хозяйственно-фекальные стоки поступают в фекальную ёмкость 763а, откуда поступают в хлораторную здания 763.

Относящиеся к условно-чистым хозяйственно-фекальные воды объектов ПГЗ ЖРО собираются в специальных колодцах-выгребах или колодцах - сборниках с последующим вывозом специализированной организацией по договору оказания услуг № 319/5064-Д от 22.11.2024 г. (приложение 4.3 МОЛ Том 3).

Таблица 4.4.1 - Усредненный состав транспортируемых на утилизацию сточных вод

№	Показатель	Ед. измерения	Концентрация загрязнений в сточной воде
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	не более 217
2	БПК неосветлённой жидкости	мг/дм ³	не более 200
3	ХПК	мг/дм ³	не более 250
4	Азот общий	мг/дм ³	не более 43
5	Азот аммонийных солей	мг/дм ³	не более 35
6	Фосфор общий	мг/дм ³	не более 8
7	Фосфор фосфатов Р-РО ₄	мг/дм ³	не более 5
8	Нефтепродукты	мг/дм ³	не более 1

К потенциально загрязненным водам относятся дренажные и трапные воды ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Потенциально загрязненные дренажные и трапные воды используются в системе оборотного водоснабжения в качестве технологических растворов.оборот потенциально загрязненных вод осуществляется с использованием спецканализации:

1) Спецканализация здания 760.

Трапные воды здания сливаются в трапную емкость, откуда насосами выдаются в резервуар 761а. Из резервуара 761а осветленные растворы переливом поступают в резервуар 761. В весенне-летний и осенний периоды в трубный коридор из лотков магистральных трубопроводов «Полигона «Северный» поступают дренажные воды. При не отнесении дренажных вод к ЖРО (оценивается по уровню МЭД) вода из трубного коридора насосами АГ 76028/1,2 выдаётся в резервуар 761а, при отнесении к ЖРО – вода принимается в дренажный монжюс АГ 76008 путём создания в нём разрежения с последующей выдачей по трубопроводу Т-76002 в резервуар АГ-76021.

2) Спецканализация здания 760а.

Трапные воды здания и дренажные воды магистрального трубопровода сдувки II эксплуатационного горизонта самотеком сливаются в каньон дренажного монжюса АГ 76022, откуда принимаются в монжюс АГ-76022 путём создания в нём разрежения. Из монжюса АГ-76022 воды выдаются сжатым воздухом в резервуар АГ-76021.

3) Спецканализация здания 768.

Воды из санпропускника здания 768 по линии спецканализации самотеком поступают в приёмную ёмкость здания 768а. После отстаивания воды с верхнего уровня приёмной ёмкости по трубопроводу поступают под колпак бензомаслоуловителя, установленного в отдельном отсеке. Очищенная вода из отсека бензомаслоуловителя самотеком поступает в резервуары 768б или 768в через камеру переключения. После заполнения одного из резервуаров, приём переводится в другой резервуар. Из заполненного резервуара отбирается проба на анализ удельной бета и альфа-активности. При удельной бета-активности не более 1 Бк/л, альфа-активности – не более 0,2 Бк/л (в соответствии с п. 5.3.5 НРБ-99/2009) вода из резервуаров 768б или 768в, выдаётся самотеком в условно-чистую канализацию, а при удельной бета-активности более указанных величин выдаётся насосом 2,5-НФ в резервуар 761.

Сбросы загрязняющих и радиоактивных веществ в открытую гидрографическую сеть и на рельеф местности не осуществляются.

Баланс водопотребления и водоотведения

Таблица 4.4.2 - Баланс водопотребления и водоотведения

Тип системы	Объем, тыс. м ³ /год
Водопотребление	
Питьевое водоснабжение поставкой бутилированной воды по договору об оказании услуг от 07.02.2024 № 319/4623-Д	6,916
Техническое водоснабжение по договору с ФГУП «ГХК» на отпуск и потребление технической воды № 13ВК-2024/319/4590-Д	4,800
Техническое водоснабжение из подземных скважин: - хозяйственно-бытовые нужды; - производственные нужды.	5,039
	0,120
	4,919
Водоотведение	
Водоотведение хозяйственно-бытовых и условно чистых вод в колодцы-выгребы и колодцы-сборники с последующей передачей сторонней организации по договору оказания услуг № 319/3517-Д от 30.12.2021 г.	0,120
Водоотведение сточных вод с показателями удельной бета-активности более 1 Бк/л и альфа-активности более 0,2 Бк/л (спецканализация) в резервуар 761: - использование в оборотном водоснабжении как технические растворы; - при отнесении к ЖРО в нагнетательные скважины ПГЗ ЖРО.	4,919

Вывод

Сбросы сточных вод, загрязняющих и радиоактивных веществ в открытую гидрографическую сеть и на рельеф местности не осуществляются.

При нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» воздействие на поверхностные водные объекты будет оказано в допустимых пределах.

4.5 Оценка воздействия на недра и подземные воды при осуществлении намечаемой деятельности

В процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» на недра и подземные воды оказываются следующие воздействия:

радиационное;
химическое.

Степень воздействия оценивается по результатам проводимых гидродинамических, геофизических и гидрохимических наблюдений.

В процессе наблюдений осуществляется контроль распространения ЖРО в эксплуатационных горизонтах, определение пространственного положения отходов в подземной геосфере, а также производится оценка технического состояния нагнетательных и наблюдательных скважин.

Гидродинамические наблюдения

Гидродинамические наблюдения заключаются в определении уровня пластовой жидкости в наблюдательных и разгрузочных скважинах. По результатам гидродинамических наблюдений определяется направление движения подземных вод, наличие или отсутствие гидравлической взаимосвязи между горизонтами и своевременно принимаются меры для предотвращения излива подземных вод на рельеф в процессе удаления ЖРО в эксплуатационный горизонт. Изменения уровня подземных вод в наблюдательных скважинах опущенного блока происходят синхронно и отражают естественные и техногенные факторы (захоронение ЖРО, откачка воды из разгрузочных скважин), влияющие на положение уровней подземных вод.

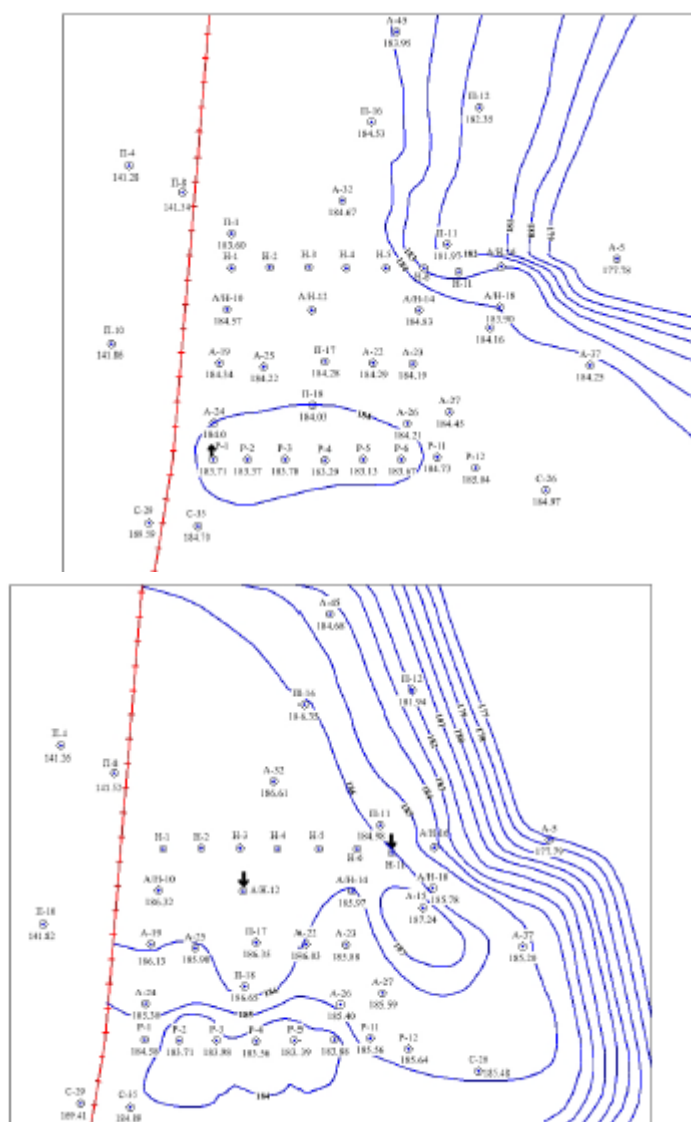


Рисунок 4.5.1 – Карты гидропъез до и во время захоронения ЖРО

Непрерывные режимные наблюдения по логгерам показывают, что скважины западного (приподнятого) блока, в отличие от скважин восточного (опущенного) блока, не реагируют на масштабные гидродинамические воздействия, обусловленные захоронением ЖРО, свидетельствуя тем самым о гидравлической автономности этих блоков и надежной экранирующей роли разделяющего их Правобережного тектонического нарушения.

Уровни подземных вод в скважинах приподнятого блока не зависят от режима нагнетаний. Режимные скважины опущенного блока реагируют на включение/выключение нагнетательных скважин быстро и однозначно. Величина подъема их уровня в периоды нагнетаний достигает нескольких метров (в скважине П-1, I горизонт – 4 м, в скважине С-20, II горизонт – 8,5 м), но амплитуда недостаточна для разлива подземных вод на рельеф.

Геофизические наблюдения

Геофизические наблюдения заключались в проведении гамма-каротажа, термокаротажа и резистивиметрии в наблюдательных скважинах. Повышенные значения МЭД гамма-излучения и температурные аномалии позволяют определить локализацию отходов в горизонтах.

С помощью гамма-каротажа определялась мощность экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения по стволу наблюдательных скважин.

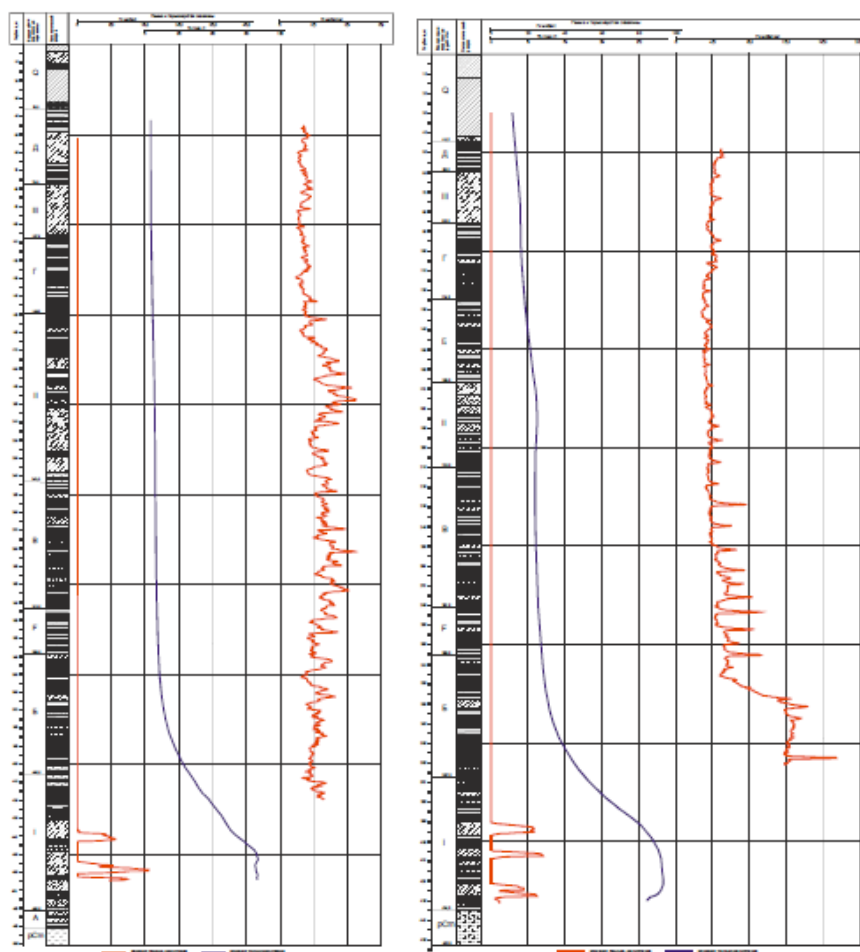


Рисунок 4.5.2 – Литологический разрез скважин и данные гамма- и термокаротажа.

Максимальные значения МЭД гамма-излучения и температуры в скважинах приурочены к интервалу I горизонта. Признаков повышенных значений МЭД гамма-излучения и температурных аномалий, а следовательно наличия отходов в вышележащих водоупорных горизонтах не выявлено.

По данным термокаротажа был построен контур по разнице значений между измеренной температурой и фоновой (значения превышения температуры, рисунок 4.5.3). Фоновые значения температур определялись по

первичным диаграммам скважин. Контур построен по значениям превышения фоновой температуры в 1 °С. По данному контуру можно судить о характере заполнения эксплуатационного горизонта ЖРО.

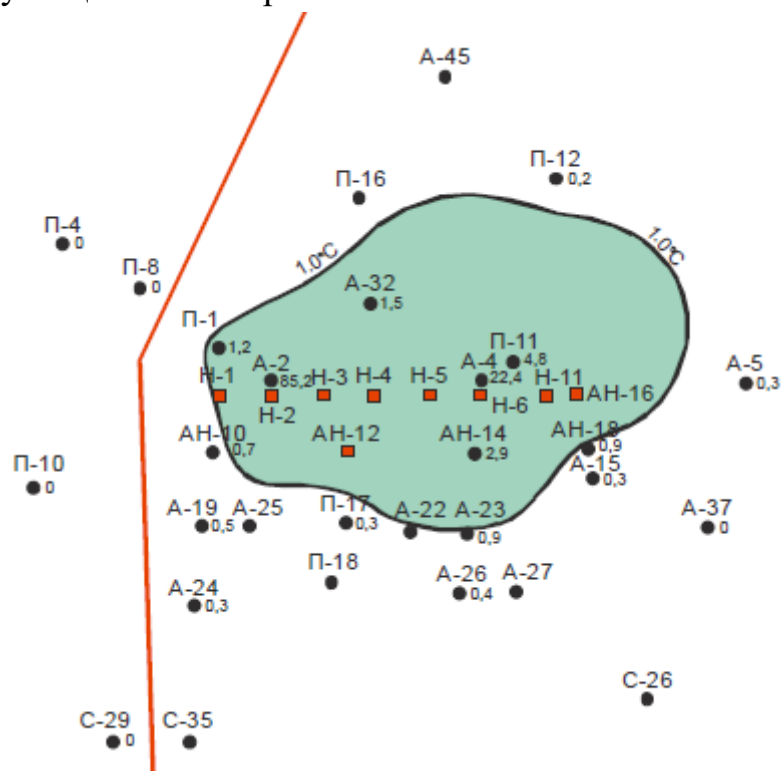


Рисунок 4.5.3 – Контур по значениям превышения фоновой температуры в 1 °С.

Размещение отходов в глубоких водоносных горизонтах приводит к увеличению минерализации подземных вод и, как следствие, уменьшению их электрического сопротивления, определяемого с помощью резистивиметрии.

Данные резистивиметрии показывают изменение удельного сопротивления жидкости вдоль ствола скважины и позволяет локализовать отходы по химическим, несорбируемым компонентам. Результаты показывают, что перетоки отходов из эксплуатационных горизонтов в вышележащие горизонты отсутствуют, что подтверждает удовлетворительное состояние наблюдательных и нагнетательных скважин, а также отсутствие литологических окон (проницаемых зон) в водоупорных горизонтах.

Гидрохимические наблюдения

Гидрохимические наблюдения заключались в отборе проб пластовой жидкости из наблюдательных и разгрузочных скважин и выполнении химических и радиохимических анализов. пробах пластовой жидкости

определялись сумма β -активных нуклидов, водородный показатель pH и содержание нитрат-иона.

Определение области распространения отходов заключается в выявлении области интенсивного загрязнения, переходной зоны и области естественного состава подземных вод. Под областью загрязнения подразумевается часть водоносного горизонта, ограниченная линией предельно допустимой концентрации (ПДК) или уровня вмешательства (УВ) при определении отдельных радионуклидов в питьевой воде. Граница переходной зоны ограничена линиями превышения ПДК или УВ и линией превышения фоновых значений.

В целом, граница интенсивного загрязнения в I горизонте на протяжении последних лет остается практически неизменной в связи с незначительными объемами удаляемых отходов. Основной объем радионуклидов в отходах (область интенсивного загрязнения) сосредоточен на расстоянии 200 – 550 метров от нагнетательных скважин. На границе области интенсивного загрязнения содержание нитратов в подземных водах резко уменьшается. В области влияния максимальное содержание нитратов изменяется от 0,3 до 1,9 мг/дм³.

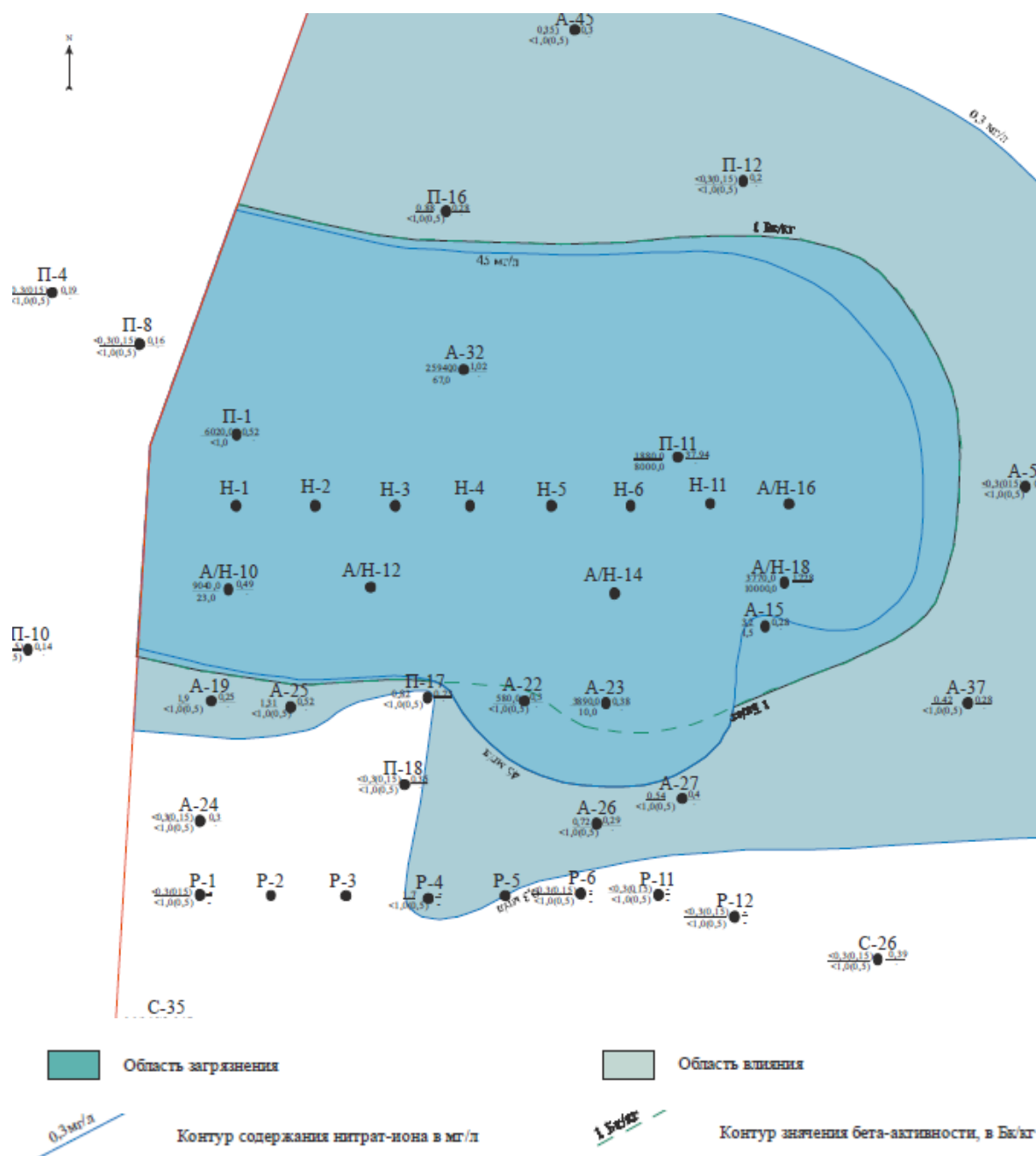


Рисунок 4.5.4 - Область распространения ЖРО в I горизонте

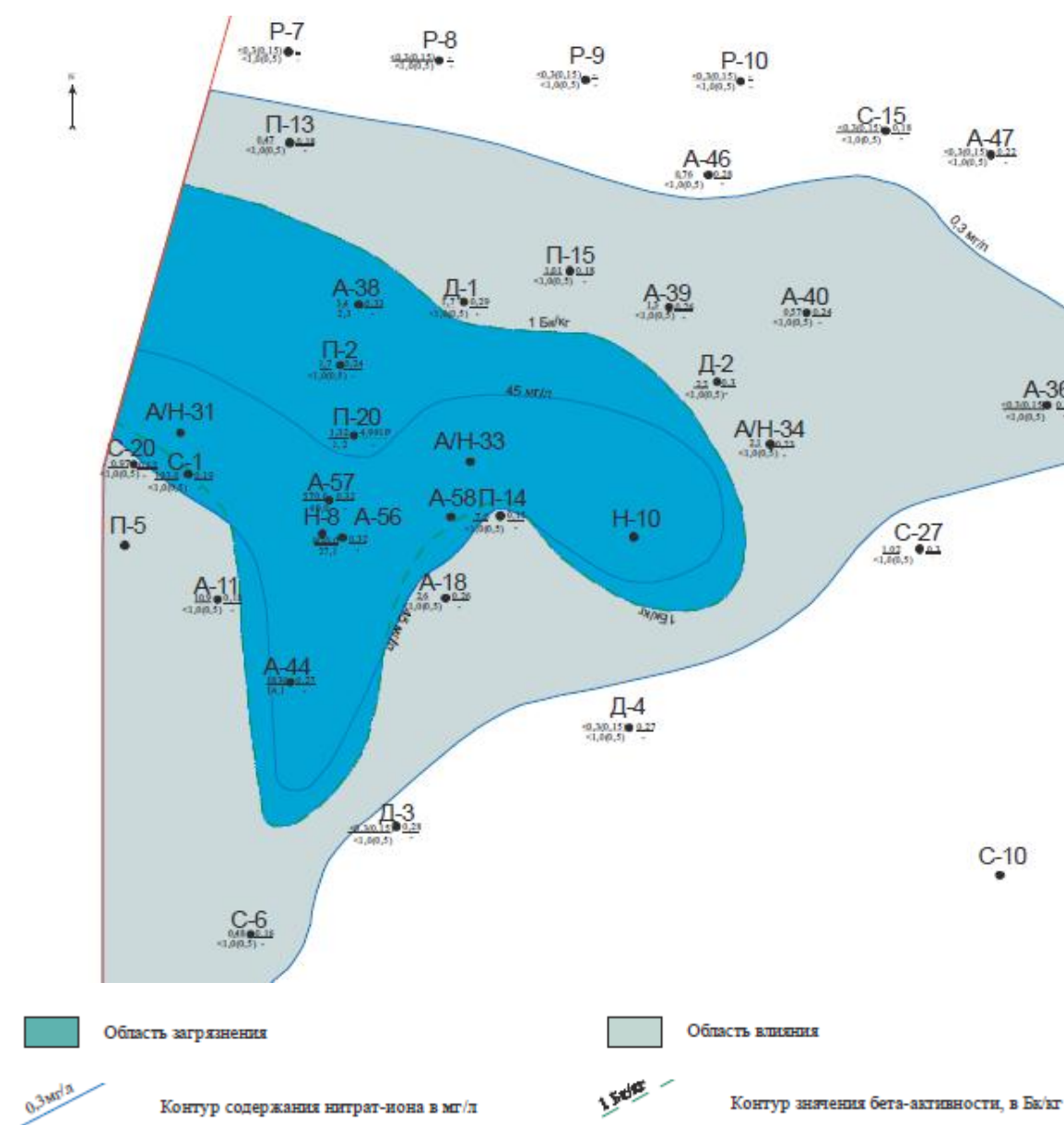


Рисунок 4.5.5 - Область распространения ЖРО в II горизонте

Выводы

Анализ данных по распространению захороненных ЖРО в пласт-коллектор первого и второго горизонтов указывает на локализацию удаленных отходов в пределах расчетных контуров заполнения как по мощности, так и по простиранию пластов-коллекторов по всем характерным индикаторам (нитрат-ион, бета-активность, гамма-активность).

Таким образом, степень воздействия на недра и подземные воды находится в значительно меньших пределах, обоснованных как безопасные, для населения и окружающей среды, степень воздействия непрерывно контролируется

и не имеет тенденции к непредсказуемому развитию и потому может считаться допустимой.

4.6 Оценка воздействия на почвы и растительный мир при осуществлении намечаемой деятельности

В процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» при условии несоблюдения экологических требований возможны следующие воздействия на почвенный покров:

загрязнение почв радиоактивными веществами;

загрязнение при обращении с отходами производства и потребления.

В режиме нормальной эксплуатации загрязнение почв радиоактивными веществами возможно в результате выбросов радиоактивных веществ и в случае несоблюдения порядка обращения с образующимися вторичными радиоактивными отходами. Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух осуществляются в соответствии с утвержденными нормативами на основании полученного разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух. Расчет установленных нормативов предельно допустимых выбросов РВ учитывал консервативные условия. Значение ПДВ от каждого объекта (источника) выбросов, учитывающих суммарное облучение по всем путям для каждого радионуклида (цезий-137, стронций-90), установлены в соответствии с критерием не превышения выделенной квоты эффективной дозы облучения населения 100 мкЗв/год. Учитывая, что на данный момент за основу стратегии обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды принят антропоцентрический принцип («Защищен человек – защищена природа»), воздействие выбросов на флору и почвенный покров территорий, прилегающих к площадке, является незначительным и может быть признано допустимым.

В случае несоблюдения порядка обращения с вторичными радиоактивными отходами, например, при несвоевременном вывозе таких отходов с площадки полигона специализированной организацией или в случае установки контейнеров для сбора вторичных ТРО не на специально оборудованных площадках возможно загрязнение почвенного и растительного покрова территории, прилегающей к контейнерам для временного сбора. Однако воздействие будет локальным и непродолжительным.

Воздействие РВ на почвенный и растительный покров возможно также в случае аварийных ситуаций, что рассмотрено более подробно в разделе 4.9 настоящего тома.

Принимая во внимание, что:

возникающие при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отходы производства и потребления накапливаются в специально оборудованных местах, откуда осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации;

можно сделать вывод, что воздействие на почвенный и растительный покров при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является минимальным.

Таким образом, воздействие на почвы и растительный мир при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» можно признать допустимым.

4.7 Оценка воздействия на животный мир при намечаемой деятельности

В связи с тем, что площадка размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» огорожена, из видов животных можно встретить только мелких млекопитающих, членистоногих и птиц, присутствие представителей остальных видов носит временный или случайный характер. Воздействие на них за счет производства технологических операций объекта, как фактор беспокойства (шум), минимально.

4.8 Обращение с отходами

Образующиеся в ходе эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отходы могут быть отнесены к отходам производства и потребления или вторичным радиоактивным отходам, в зависимости от наличия или отсутствия радиоактивного загрязнения.

Обращение с отходами производства и потребления

Обслуживание зданий и сооружений, включая обслуживание вентиляционных систем, а также оказание услуг по оперативно-технологическому управлению и ремонту электрооборудования, осуществляется на договорной основе. Отходы, образующиеся в результате данных работ, являются отходами производственной деятельности подрядных организаций и их собственностью.

Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта, находящегося на балансе филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО», также осуществляется на договорной основе без образования отходов у заказчика (приложения 4.7, 4.8 МОЛ Том 3).

Столовая на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» отсутствует.

Норматив образования отходов полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (код НВОС 04-0124-001939 – II категории) установлен декларацией о воздействии на окружающую среду 10970364 (приложение 2.5 МОЛ Том 3).

Установленный перечень, состав и характеристики отходов производства и потребления ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (код НВОС 04-0124-001939 – II категории) представлен в таблице 4.8.1.

Виды образующихся отходов в соответствии с ФККО:

мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (код по ФККО 73310001724);

отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства (код по ФККО 40512202605).

Таблица 4.8.1– Состав и физико-химические свойства отходов

Наименование отхода	Код по ФККО	Источник образования отходов	Агрегатное состояние и физическая форма	Состав отходов, %	Максимальный объем образования отходов на период эксплуатации объекта, т/год
I класс					
					0,000
II класс					
-	-				0,000
III класс					
-	-				0,000
IV класс					
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	Хозяйственная деятельность, содержание помещений	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Целлюлоза– 52,6; Полиэтилен– 16,7; Текстиль – 13,4; Пищевые отходы – 10,1; Полимерные материалы – 4,1; Стекло – 2,4; Земля, песок – 0,7.	8,580
V класс					
-	-	-	-	-	-
ИТОГО					8,580
В том числе:					
				I класс	-
				II класс	-
				III класс	-
				IV класс	8,580
				V класс	-

Образованные отходы передаются на основании договора региональному оператору ООО «РостТех». Договор на оказание услуг по обращению с ТКО от 17.03.2025 № 04-000019703/314/5216-Д приведен в приложении 4.6.1 МОЛ Том 3. Выписка из реестра лицензий ООО «Росттех» приведена в приложении 4.6.2 МОЛ Том 3.

Соблюдение необходимых условий образования, сбора, временного хранения и обращения с отходами при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не приводит к ухудшению экологической обстановки на объекте и прилегающих территориях, что подтверждают данные мониторинга.

Характеристика мест накопления и периодичность вывоза отходов производства и потребления.

Раздельное накопление образующихся отходов в емкости осуществляется в зависимости от их видов и классов опасности (СанПиН 1.2.3684-21).

Сведения о местах накопления отходов при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» приведена в таблице 4.8.2.

Таблица 4.8.2 - Сведения о местах накопления отходов при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности на объекте

Инв. №	Вид МНО, площадь, тип покрытия, ограждение	Накопительное оборудование	Количество	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФКО	Класс опасности	Планируемое ежегодное образование отходов	Предельное количество накопления отходов	Периодичность вывоза	Конечный вид обращения с отходами				Контрагент
				шт.	м³							обработка	утилизация	обезвреживание	размещение	
												т	т	т	т	
1	Открытая площадка	Контейнеры	2	0,75	0,165	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724	IV	8,58	8,58	2 раза/1 мес	8,58	-	-	-	ООО «РосТех» ИНН 2465240182 Лицензия ЛО20-00113-24/00099846

Обращение с радиоактивными отходами

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» образуются вторичные радиоактивные отходы – ТРО и ЖРО.

Твёрдые радиоактивные отходы

Для ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» при нормальной эксплуатации установлен норматив образования вторичных ТРО – порядка 5,2 м³/год.

К вторичным ТРО 3, 4 класса относятся:

датчики приборов;

инструменты;

фильтры Д-9У, А-17, В-2 и ФБ-10;

обрезки труб;

загрязнённый мусор;

грунт;

пришедшие в негодность спецодежда и обувь, СИЗОД;

упаковочные материалы;

отходы от ремонта объектов полигона, строительные отходы.

При обращении с вторичными ТРО используются контейнеры типа КМЗ-Радон или МК-3,1А объёмом 3,1 м³.

Указанные контейнеры устанавливаются на специально оборудованных площадках около зданий 760 и 768.

Контейнеры с РАО, согласно договору, передаются в специализированную организацию на кондиционирование, затем на захоронение. Перед отправлением ТРО, измеряются характеристики накопленных в контейнерах отходов. Результаты замеров фиксируются в актах на партию ТРО. В актах фиксируется наименование радиоактивных отходов, суммарная активность отходов, радионуклидный состав, морфология ТРО, величина удельной альфа- и бета-активностей, мощность эквивалентной дозы гамма-излучения и вес отходов.

Вывоз контейнеров с вторичными РАО производится после проведения необходимых работ по контролю поверхностного загрязнения по мере их заполнения. Срок временного хранения вторичных ТРО и их объёмы согласовываются с ФМБА в установленном порядке.

Жидкие радиоактивные отходы.

Основной объём образующихся дренажных и трапных вод относится к категории низкоактивных РАО.

Образующиеся трапные воды ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» собираются в трапную ёмкость, предназначенную для сбора воды от аппаратов АГ-76003, АГ-76004, АГ-76007, АГ-76017, из помещения насосов АГ-76020/1,2 и трапов помещений зд.760. Ёмкость представляет собой бак из нержавеющей стали с приямком. Трапные насосы предназначены для откачки вод из трапной ёмкости в резервуар 761а, из которого переливом воды поступают в резервуар 761 для последующего захоронения во II эксплуатационный горизонт ПГЗ ЖРО.

Трапные воды санпропускника ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» по наружной линии спецканализации самотёком поступают в приёмную ёмкость здания 768а. Воды с верхнего уровня приёмной ёмкости по трубопроводу поступают под колпак бензомаслоуловителя, установленного в отдельном отсеке. Очищенная вода из отсека бензомаслоуловителя самотёком поступает в резервуары 768б или 768в через камеру переключения. После заполнения одного из резервуаров, приём переводится в другой резервуар. Из заполненного резервуара отбирается проба на анализ удельной бета – активности. При удельной бета - активности не более 1 Бк/л вода из резервуаров 768б выдаётся самотеком в условно-чистую канализацию, а при удельной бета - активности более 1 Бк/л выдаётся насосом 2,5-НФ в резервуар 761.

В весенне-летний и осенний периоды в трубный коридор поступают паводковые воды. В зависимости от результата анализа пробы, воды из трубного коридора отсасываются в дренажный монжюс АГ-76008 или насосами АГ-28/1,2 выдаются в резервуар 761а.

Воды УЧК ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» собираются и направляются для обеспечения безопасности эксплуатации I эксплуатационного горизонта (снижения температуры в призабойной зоне скважин Н-2, Н-3, Н-4) и для операций контрольного опробования нагнетательных скважин.

Таким образом, при нормальном функционировании ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» сбросов радионуклидов в окружающую среду не происходит. Образованные воды ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» собираются используются в технологических целях при эксплуатации I эксплуатационного горизонта и для операций контрольного опробования нагнетательных скважин.

Эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в ближайшие 10 лет не предполагает введения новых объектов и проведения работ, связанных

с изменением количества образования вторичных РАО, а также не предполагается изменение номенклатуры захораниваемых ЖРО.

4.9 Возможные аварийные (внештатные) ситуации и мероприятия по предотвращению их возникновения и смягчению последствий их возникновения

Описание возможных аварийных (внештатных) ситуаций радиационного характера

Перечень исходных событий нарушений нормальной эксплуатации, в отдельных случаях потенциально приводящих к аварии, принят в соответствии с требованиями Приложения 2 НП-055-14 «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности».

Кроме этого, потенциальными источниками нарушений нормальной эксплуатации на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» могут являться внешние природные и техногенные воздействия.

В результате проведенного анализа внешних воздействий, возможных на территории размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», и имеющих достаточную потенциальную интенсивность для нарушения целостности важного для обеспечения безопасности оборудования или строительных конструкций зданий и сооружений, в пределах которых размещены системы и/или элементы систем, важных для безопасности, выявлен дополнительный перечень исходных событий природного и техногенного происхождения.

В соответствии с анализом отказов, внешних воздействий и других исходных событий, которые могут являться причинами нарушений нормальной эксплуатации на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», не исключено возникновение ряда нарушений нормальной эксплуатации (НЭ), способных привести к повышению дозовых нагрузок на персонал (при возникновении и ликвидации последствий НЭ) и население (в случае запроектных аварий).

Критерием обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при возникновении НЭ (включая проектные аварии) на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», проектом принято не превышение установленных в соответствии с п.3.1.2 НРБ-99/2009 пределов:

эффективная доза на персонал ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не должна превышать 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год;

эффективная доза на население не должна превышать 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

В случае возникновения запроектной аварии (в том числе по причине гипотетических внешних воздействий на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»)), потенциальное дозовое воздействие не ограничивается приведенными выше критериями, однако должны применяться критерии, предусмотренные требованиями раздела 6 НРБ-99/2009.

Перечень нарушений эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», включая проектные и запроектные аварии, представлен ниже (Таблица 4.9.1). При классификации НЭ использовался следующий подход к классификации, определяемый в соответствии с разделом 1 НП-016-05:

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», при которых не произошло выхода РАО и ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы отнесены к «нарушениям нормальной эксплуатации» и обозначены как ННЭ, с номером, и индексом «о» - обозначающим, что причиной является отказ системы, элемента или оборудования ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», для которых проектом определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, технические средства и организационные мероприятия, обеспечивающие ограничение ее последствий установленными для таких аварий пределами, отнесены к проектным авариям и обозначены как ПА с индексом номера;

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», вызванные не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями (в том числе гипотетическими) и сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности сверх единичного отказа, отнесены к запроектным авариям и обозначены ЗА с индексом номера.

Таблица 4.9.1 - Нарушения эксплуатации на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности
в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного
захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский»
ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край)»

Описание нарушения	Классификация	Возникновение непосредственной радиационной опасности
Переток из поглощающих горизонтов в буферный	ННЭо-1	Не возникает
Негерметичность трубопровода НАО от зд.760 до скважин	ННЭо-2.1	Возможно для персонала
Перепополнение аппаратов/емкостей	ННЭо-3	Не возникает
Вспенивание раствора в аппарате		
Отказ контрольно-измерительного или управляющего оборудования		
Выброс газоаэрозольной смеси из нагнетательных скважин (в том числе отказы трубопроводов для сдувки и отбора проб газа)	ННЭо-4.1	Возможно для персонала
Отказы системы вытяжной вентиляции (фильтров)	ННЭо-4.2	
Нарушения в работе локализирующих систем безопасности (дренажа и сбора трапных вод)	ННЭо-5	Не возникает
Нарушения в работе систем охлаждения насосов, системы противопожарной защиты, электроснабжения	ННЭо-6	
Прекращение электроснабжения (по общей причине)	ННЭ-1	
Повреждение (или частичное разрушение) надземных частей зданий (в том числе пожар)	ННЭ-2	
Разгерметизация оборудования ПГЗ ЖРО вследствие возрастания давления паров или газов	ННЭ-3, аналогично ННЭо-4.1	
Интенсивная миграция отходов в поглощающем горизонте или в вышележащие горизонты, превышающая прогнозную	ННЭ-4	
Самоизлив или резкий подъем уровня подземных вод в наблюдательных скважинах	ННЭ-5	Возможно для персонала
Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин с самоизливом ЖРО	ПА-1	
Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон скважины захоронения САО в период осуществления закачки, возможно с пожаром	ЗА-2	Менее, чем при ЗА-1, расчет не требуется
Нарушение герметичности трубопроводов САО при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (в результате двойного отказа)	ЗА-4	Возможно для персонала

Далее рассматриваются только нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО, «Полигон «Северный» способные привести к возникновению потенциальной радиационной опасности для персонала ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» (и населения - в случае запроектных аварий).

Таким образом, на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» возможны ряд сценариев нарушений нормальной эксплуатации с потенциальными радиационными последствиями:

ННЭо-2.1. Отказ (разгерметизация) трубопроводов захоронения НАО во II эксплуатационный горизонт. В случае отказа данного трубопровода возможно загрязнение отсыпки котлована трубопровода на участке его размещения. При этом произойдет частичный излив отходов на поверхность и загрязнение территории в пределах санитарно-защитной

зоны. Облучение населения и загрязнение объектов окружающей среды за пределами СЗЗ не будет иметь место, хотя в пределах участка разлива потребуются проведение специальных мероприятий по ликвидации последствий. Для предотвращения разлива больших объемов отходов из трубопроводов в случае их внезапного разрушения предусмотрен постоянный контроль давлений в трубопроводе для своевременной остановки нагнетания.

При обнаружении отказа предусматривается прекращение нагнетания ЖРО во второй эксплуатационный горизонт. При этом за пределы трубопровода максимально выйдет не более 8,5 м³ ЖРО категории НАО. Ликвидация последствий предусматривается путем проведения ремонтно-восстановительных работ: определения места разгерметизации трубопровода, извлечение покрывающих и загрязненных масс грунта, ремонт трубопровода.

ННЭо-4.1. Отказы трубопроводов для снятия избыточного давления с оголовков скважин или сдувок не могут являться исходными событиями, приводящими к проектным и запроектным авариям, однако в случае такого отказа возможно локальное повышение давления в транспортно-технологической системе ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», вплоть до устранения причин отказа.

ННЭо-4.2. Отказы системы вытяжной вентиляции, предназначенной для удаления (с очисткой) воздуха из помещений I и II зон, не могут являться исходными событиями, приводящими к проектным и запроектным авариям, так как при их максимальном отказе выбросы в атмосферный воздух, и связанные с таким выбросом потенциальные дозы для персонала и населения не превысят установленных значений. Вместе с тем, в случае отказа до начала нормальной эксплуатации, необходим ремонт систем и/или замена вышедшего из строя фильтра.

ПА-1. Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин по причине внешнего воздействия, может привести к выходу ЖРО из технологического оборудования и самоизливу из скважины в каньон скважины.

Возможен выход облегченной газированной жидкости, содержащей компоненты отходов. Для предотвращения указанного явления эксплуатационной документацией ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» установлен режим выпуска газов.

Излив из работающей нагнетательной скважины или находящейся под давлением наблюдательной скважины при внезапном разрушении поверхностного оборудования будет происходить до установления уровня жидкости в скважине ниже отметки устья обсадной трубы. Длительность излива и объем излившихся отходов из скважины зависят от характеристик сформировавшегося в пласте области повышенного давления («купола» репрессии), плотности отходов и других факторов. Для основных объемов захораниваемых ЖРО, плотность которых выше плотности подземных вод, уровень жидкости в стволе скважины устанавливается ниже устья скважины менее чем через 1 час.

При самоизливе возможно переполнение приемка, что может привести к загрязнению территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Объем ЖРО, который может поступить в каньон скважины оценивается: не более 8,5 м³ ЖРО из технологического оборудования и трубопроводов (см. анализ ННЭо-2.1), и не более 5 м³ ЖРО за счет самоизлива (до 2 стволов скважины). При этом возможно переполнение приемка каньона, загрязнение вмещающих грунтов. После прекращения закачки через приблизительно 2-3 минуты интенсивный самоизлив (с дебитом до 25 л/с) прекращается. Через 1 час самоизлив прекращается практически полностью. В случае его продолжения предусматривается «глушение» скважины путем заполнения ее утяжелённым раствором солей или глинистым раствором.

Эксплуатационной документацией в составе противоаварийных мероприятий предусмотрены материалы и технические средства для глушения скважины.

Ликвидация последствий аварии предусматривается путем проведения ремонтно-восстановительных работ: откачка раствора из каньона и колодца, дезактивация сооружений и оборудования, извлечение загрязненных масс грунта, ремонт оголовка и арматуры.

ЗА-1. Падение летательного аппарата и других летящих предметов с возможной массой до 5 т. Системы и элементы ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» получают потенциальные повреждения в случае удара, разлив топлива с его возгоранием. Возможно разрушение наземных сооружений.

ЗА-2. Также возможна запроектная авария с падением ЛА и/или ЛП на оголовки скважины захоронения САО в период закачки. Разрушения

трубопроводов не прогнозируется (проложены на глубине не менее 2,5 м под землей или земляной насыпью). Последствия ЗА-2 менее чем ЗА-1.

Сценарии исходных событий, не приводящих к непосредственной радиационной опасности, характерных для процессов, событий и явлений, связанных с системой захоронения ЖРО в пласты коллекторы (таких как ускоренная миграция компонентов ЖРО в пласте-коллекторе и др.), и имеющих последствия только в долгосрочной перспективе, рассматриваются в ходе оценки долговременной безопасности в разделе – воздействие ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в постэксплуатационный период.

Сценарии возникновения и развития нарушений нормальной эксплуатации, возникновение и развитие которых связано с потенциальными радиационными последствиями для персонала и населения, представлены в таблице ниже (Таблица 4.9.2).

Таблица 4.9.2 - Предусмотренные противоаварийные мероприятия

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
ННЭо-2.1	Нарушение герметичности трубопровода НАО от зд.760 до скважин	1. Поступление 8,5 м ³ ЖРО категории НАО за пределы трубопровода. 2. Загрязнение отсыпки котлована трубопровода	1. Прекращение нагнетания НАО 2. Ликвидация последствий путем: извлечения загрязненных в результате нарушения материалов; ремонтно-восстановительных мероприятий на трубопроводе.
ННЭо-4.1	Увеличение давления на оголовке нагнетательной скважины за счет газовыделения или повышения температуры в I горизонте	1. Выброс газовой фазы в каньон скважины (I зона) 2. Выброс газовой фазы в атмосферу	1. Прекращение нагнетания САО 2. Эвакуация персонала из зоны нарушения нормальной эксплуатации 3. Ликвидация последствий не требует специальных мероприятий, выделившиеся пары и газы рассеиваются в атмосфере.
ННЭо-4.2	Нарушение работы системы вытяжной вентиляции (фильтров)	1. Повышение объемной активности радионуклидов в воздухе помещений (I и II зона) 2. Выброс газовой фазы в атмосферу	1. Прекращение эксплуатации ПГЗ ЖРО 2. Эвакуация персонала из зоны нарушения нормальной эксплуатации 3. Ликвидация последствий путем ремонтно-восстановительных работ (штатных)
ПА-1	Разгерметизация оголовка нагнетательной скважины по причине внешнего воздействия, принимается для оголовка скважины на I эксплуатационный	1. Выход ЖРО в из технологического оборудования и самоизлив из скважины в каньон скважины (до 13,5 м ³ ЖРО категории САО). 2. Загрязнение оборудования, помещений (I и II зона).	1. Прекращение эксплуатации ПГЗ ЖРО 2. Эвакуация персонала из зоны потенциального влияния последствий аварии 3. Ликвидация последствий путем: откачка ЖРО, извлечения загрязненных в результате нарушения материалов; дезактивация оборудования и сооружений;

Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности
в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного
захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железнодорожный»
ФГУП «НО РАО» (г. Железнодорожный, Московской области)»

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
	горизонт, с самоизливом		ремонтно-восстановительные мероприятия на оголовке. 4. Для прекращения излива предусматривается “глушение” скважины путем заполнения ее утяжелённым раствором солей или глинистым раствором.
ЗА-1	Падение летательного аппарата и других летящих предметов с повреждением емкостей, возможно с пожаром	1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий здания, повреждение перекрытий над емкостями приема САО 2. Разрушение оборудования обращения с ЖРО 4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива 5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов	1. Прекращение эксплуатации ПГЗ ЖРО 2. Эвакуация персонала из зоны проектной аварии 3. Ликвидация последствий путем: вызова СПЧ, тушение пожара (в случае возникновения); откачки ЖРО;
ЗА-2	Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон скважины захоронения САО в период осуществления закачки, возможно с пожаром	1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий павильона 2. Разрушение оголовка скважины 3. Пролив ЖРО в подвальную часть здания (в объеме до 13,5 м ³) 4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива 5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов	извлечения загрязненных материалов, оборудования; деактивации оборудования и сооружений; ремонтно-восстановительных мероприятий по отдельной программе (проекту).

Расчет потенциальных радиационных последствий нарушений при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» проведен исходя из следующих предположений:

В зоне возникновения аварии (в непосредственной близости от места возникновения, в помещениях II и/или III зоны, на территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»», находятся работники ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Время эвакуации с места аварии составляет до 10 мин, и учитывает время, необходимое на приведение оборудования ПГЗ ЖРО «Полигон

«Северный» в безопасное состояние (отключение ЭЭ/закрытие вентилей если возможно).

Персонал использует СИЗ но не использует СИЗОД.

Дополнительные дозовые воздействия на персонал вызываются:

ростом мощности дозы внешнего облучения в результате выхода радионуклидов из оборудования ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

ростом фактора облучения по ингаляционному пути в связи с выбросом в атмосферный воздух радионуклидов с продуктами паро- или газообразования;

фактором внешнего облучения от «облака» в связи с выбросом в атмосферный воздух радионуклидов с продуктами паро- или газообразования.

Фактор перорального облучения для персонала будет пренебрежимо мал в связи с предусмотренной обязательной дезактивацией персонала, оказавшегося в зоне аварии и его профессиональной квалификацией, достигаемой в рамках проведения необходимых инструктажей, обучения и т.д.

Потенциальные дозовые воздействия на населения вызываются:

ростом фактора облучения по ингаляционному пути и облучением от «облака» в связи с выбросом в атмосферный воздух радионуклидов с продуктами паро- или газообразования;

фактором внешнего облучения от загрязненной радионуклидами поверхности земли (выпадение из облака);

фактором внутреннего облучения за счет потребления местных пищевых продуктов, выращенных за пределами СЗЗ ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и СЗЗ ФГУП «ГХК».

Расчет эффективных доз потенциального облучения населения за пределами площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» выполнен на начальном периоде возникновения нарушения эксплуатации (момент возникновения и развития аварии) и за первый год после него.

При расчетах использована Гауссова модель диффузии примеси в атмосфере, в настоящее время в наибольшей степени обеспеченная экспериментально и, следовательно, дающая наиболее надежные результаты.

Консервативно принимается, что вся бета-активность представлена Ru-106, вся альфа-активность, за исключением Pu-239 - ураном.

Повторяемость направлений ветра для территории принята в соответствии с проектом ПДВ ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Постоянная экологического выведения радионуклида, учитывающая все процессы выведения из активного слоя почвы, кроме радиоактивного распада, с учетом экранирования излучения верхними слоями почвы при миграции радионуклидов вглубь принималась равной $\lambda_{ef} = 4\%$ в год или $1,3 \times 10^{-9} \text{ с}^{-1}$. Скорость сухого осаждения радионуклидов на поверхность земли ($V_{g,r}$) принималась для аэрозолей $0,008 \text{ м/с}$.

Для повышения консерватизма расчетов, скорость ветра в момент возникновения нарушения нормальной эксплуатации принималась равной 1 м/с . Расстояние от места возникновения НЭ до зоны потенциального нахождения населения (границы СЗЗ ФГУП «ГХК») – не менее $500\text{-}1000 \text{ м}$; расстояние до ближайшего населенного пункта не менее – $4\ 000 \text{ м}$. Шероховатость поверхности – $0,1 \text{ м}$, скорость выброса – $0,1 \text{ м/с}$, высота выброса для всех сценариев НЭ без пожара принималась равной – 5 м , при анализе запроектных аварий с пожаром – 30 м .

Расчет доз облучения персонала и населения при НЭ выполнен с учетом методических рекомендаций:

Рекомендуемые методы оценки и прогнозирования радиационных последствий аварий на объектах ядерного топливного цикла. РБ-134-17.

Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2001.

Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух. РБ-106-15.

Методические указания по расчету радиационной обстановки в окружающей среде и ожидаемого облучения населения при кратковременных выбросах радиоактивных веществ в атмосферу. МПА-98.

Руководство по установлению допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферу. Технические приложения, рекомендации для расчетов. ДВ-98.

Расчет доз внешнего облучения от облака и поверхности земли и внутреннего облучения за счет ингаляции основан на использовании дозовых коэффициентов, представленных в НРБ-99/2009 и РБ-106-16.

Дозовые коэффициенты внутреннего облучения при потреблении загрязненных продуктов питания приняты на основании:

Vargo, G.J. ICRP database of dose coefficients: Workers and members of the public, version 1.0, an extension of ICRP publications 68 and 72. Pacific Northwest National Lab., Richland, WA (US), 2000.

International Basic Safety Standards for Protection against Ionising Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Jointly sponsored by FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, WHO, IAEA Safety Series No. 115. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1996.

Методические рекомендации по выбору исходных данных и параметров при расчете радиационных последствий аварий на АЭС, ВНИИАЭС, ГНЦ-ИБФ, ИБРАЭ РАН, НПО «Тайфун», Москва, 2001.

Нормированные на продуктивность сельскохозяйственных угодий коэффициенты накопления «выпадение из атмосферы - содержание в продуктах питания» для корневого и стеблевого путей облучения при непрерывных и кратковременных выпадениях приняты в соответствии с МПА-98.

ННЭо-2.1. Нарушение герметичности разводящих трубопроводов Т-822/1-4 пл.18.

Результаты расчёта доз, полученных исходя из предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека на месте возникающего пролива (за 10 мин), показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 0,4 мкЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации нормальных установленных ПДВ. Потенциальная доза для населения менее установленной п.3.12.19 ОСПОРБ-99/2010 для нормальной эксплуатации (100 мкЗв/год от обращения с РАО до их захоронения).

ННЭо-4.1. Увеличение давления на оголовке нагнетательной скважины за счет газовыделения или повышения температуры в I горизонте.

Результаты расчёта доз, полученных исходя из консервативного предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека, не использующего СИЗОД, в течение 10 минут на время отключения оборудования и эвакуации, показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 477 мкЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 5×10^5 Бк, альфа-излучатели – до 10^5 Бк.

Потенциальная доза для населения менее установленной п.3.12.19 ОСПОРБ-99/2010 для нормальной эксплуатации (100 мкЗв/год от обращения с РАО до их захоронения). Суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после НЭЭ не более 7 мкЗв.

ННЭо-4.2. Нарушение работы системы вытяжной вентиляции (фильтров).

Результаты расчёта доз, полученных исходя из консервативного предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека, не использующего СИЗОД, в течение 30 минут при проведении радиационно-опасных работ, показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 1,4 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации не превысит ННЭо-4.1, следовательно потенциальная доза для населения менее установленной п.3.12.19 ОСПОРБ-99/2010 для нормальной эксплуатации (100 мкЗв/год от обращения с РАО до их захоронения).

ПА-1. Разгерметизация оголовка нагнетательной скважины с самоизливом.

Результаты расчёта доз, полученных исходя из консервативного предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека, не использующего СИЗОД, в течение 10 минут на время отключения оборудования и эвакуации, показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 15,8 мЗв (для скважины захоронения САО).

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 10^8 Бк, альфа-излучатели – до 10^6 Бк. Суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после ПА-1 не более 2,35 мЗв.

ЗА-4. Нарушение герметичности трубопроводов САО с одновременным разрушением лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (двойной отказ).

Результаты расчёта доз, полученных исходя из консервативного предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека (персонал), не использующего СИЗОД, в течение 10 минут на время

эвакуации, показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 4,8 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до:

бета-гамма излучатели – до 5×10^8 Бк;

альфа-излучатели – до 5×10^5 Бк.

Суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после возникновения запроектной аварии составляет не более 2,35 мЗв. Следовательно, радиационная безопасность населения обеспечивается в случае данной запроектной аварии.

Расчет рисков при возникновении запроектных аварий проведен с учетом частоты возникновения исходный события, времени предполагаемой эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» (принято 50 лет) и коэффициентов риска злокачественных новообразований и наследственных эффектов, сумма которых в соответствии НРБ-99/2009, составляет для взрослого населения до $5,7 \times 10^{-2}$ Зв⁻¹ (Таблица 4.9.3).

Таблица 4.9.3 - Риски для населения в случае проектных и запроектных аварий

Обозначение	Описание нарушения	Частота события, до 1/год	Возможная доза за 5 лет после аварии, мЗв	Максимальная величина риска, д.е.
ПА-1	Разгерметизация оголовка нагнетательной скважины по общей причине (в том числе разрушение оголовка по причине внешнего воздействия неизвестной природы)	10^{-4}	2,35	6,7E-07
ЗА-1	Падение летательного аппарата и других летящих предметов с повреждением емкостей, возможно с пожаром	10^{-8}	4,70	1,3E-10
ЗА-2	Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон скважины захоронения САО в период осуществления закачки, возможно с пожаром	10^{-8}		1,3E-10

В качестве технических решений по управлению запроектными авариями с целью ослабления их последствий в проекте предусмотрены:

Технические средства контроля технологических параметров процесса передачи и закачки ЖРО, ограничивающие время отключения оборудования в случае аварии

Ограничение объема ЖРО, одновременно находящихся в технологическом пространстве оборудования ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», с целью снижения потенциального выброса при запроектной аварии.

Размещение основного технологического оборудования ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» ниже уровня поверхности земли и защищенного железобетонными плитами перекрытий по 300-400 мм, или слоем грунта толщиной более 2,5 м.

Технические средства локализации загрязнения в пределах помещений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» (противоаварийные сливные емкости, лотки, каньоны, приямки), выполненные из железобетона и покрытые легко-дезактивируемыми материалами (нержавеющая сталь и др.).

Предусмотренные на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» средства пожаротушения.

Системы самотечного дренажа, которые в случае возможных протечек позволяют проводить дистанционную отмывку загрязненных поверхностей.

Предусмотренные дополнительные СИЗОД для применения персоналом для работы в павильонах скважин и в других помещениях первой и второй зоны, при работающем оборудовании по закачке ЖРО.

Ограничение времени работ в павильонах скважин и других помещениях первой и второй зоны при работающем оборудовании.

В результате потенциальных проектных и запроектных аварий на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не предусматривается воздействия на экосистему региона. Значимое воздействие на человека носит локальный характер, и ограничено территорией ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Воздействие на флору и фауну за пределами площадки не превысит установленных допустимых норм согласно антропоцентрическому принципу обеспечения радиационной безопасности («защищен человек – защищена биосфера») по публикациям МКРЗ 26 и 60.

Таким образом из наибольших последствий для окружающей среды является авария, связанная с разрушением нагнетательного трубопровода и изливом ЖРО САО. При этом, в зависимости от направления излива и скорости ветра, произойдет частичный выброс радиоактивных веществ в воздух и загрязнение радиоактивными веществами подстилающей поверхности.

Воздействие на атмосферный воздух

Будет оказано залповое, кратковременное радиационное воздействие на атмосферный воздух. Радиационная нагрузка на население при этом не превысит санитарно-гигиенических норм.

Воздействие на почву, растительный и животный мир

Поверхность почвы будет загрязнена радиоактивными веществами. После проведения радиационной разведки будет составлен план ликвидации последствий радиационной аварии. Площадка сильно залесенена, поэтому расстояние распространения загрязнения может составлять максимум нескольких сотен метров. При ликвидации пятна загрязнения загрязненный грунт будет удален и заменен привозным чистым. Удаляемый грунт будет классифицироваться как радиоактивные отходы. Деревья, подвергшиеся загрязнению, будут дезактивированы или удалены. Проведение работ будет осуществляться при непрерывном радиационном контроле. По окончании проведения ремедиационных работ будет проведено контрольное радиационное обследование. Таким образом, воздействие на почву, растительный и животный мир будет локальным и недолговременным. Степень воздействия не превысит допустимого для человека и, следовательно, и для объектов живого мира.

Воздействие на геологическую среду и подземные воды

Излившаяся жидкость в основном будет впитана в верхнем почвенном слое и частично в песках верхнечетвертичных отложений. Загрязнение будет ликвидировано в время проведения работ по ликвидации аварии.

Четвертичный водоносный горизонт расположен на глубине около 25 м, его загрязнение в результате аварии исключено.

Воздействие на поверхностные водные объекты

Расположение ближайшего водного объекта – ручья №1 показано на Рисунке 4.9.1. Так как расстояние от ручья до места возможной аварии составляет более километра, то воздействия на поверхностные воды не ожидается.



Рисунок 4.9.1– Расположение ручья №1 относительно площадки
ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Описание возможных аварийных (внештатных) ситуаций нерадиационного характера

В разделе описаны возможные аварийные ситуации, связанные с аварией автотранспортной техники, используемой при техническом обслуживании нагнетательных скважин.

Применяется следующая автотранспортная техника: Урал-4320, ЗИЛ-131, УАЗ-3151, УАЗ-3741.

Максимальный объем топлива в топливном баке среди указанной автотранспортной автотехники составляет (287 л + 60 л – два бака) – Урал-4320, топливо дизельное.

В разделе будут оценены последствия аварий, связанных с разгерметизацией одного из 2-х топливных баков Урал-4320, имеющего максимальный объем 287 л, без последующего возгорания и с последующим возгоранием.

Перечень используемых методик и методических документов, межгосударственных стандартов, санитарных норм и правил, ссылок на общедоступные сайты

1. Руководство по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 №387).
2. «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утв. Приказом МЧС России от 26.06.2024 №533).
3. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» (утв. Приказом Госкомэкологии России от 08.04.1998 №199).
4. «Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» (утв. Минэнерго России от 01.11.1995).
5. Справочник «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения» (Корольченко А.Я., Корольченко Д.А., часть 1, Москва, 2004).
6. «Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при свободном горении нефти и нефтепродуктов» (утв. Самарским областным комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов от 09.08.1996).
7. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия».
8. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1. Расчет воздействия при разливе дизельного топлива на спланированное грунтовое покрытие без последующего возгорания пролитого топлива

Описание сценария развития аварии:

Полное квазимгновенное разрушение топливного бака Урал-4320 (объем дизельного топлива марки «Л» в топливном баке составляет 0,287 м³), имеющего скрытые технические дефекты конструкции топливного бака, произошедшее в летний период времени → истечение ДТ (марки «Л») на спланированное грунтовое покрытие → образование пролива опасного

вещества → загрязнение окружающей среды - атмосферного воздуха и грунта
→ токсическое воздействие на людей и окружающую среду.

Оценка вероятности события:

Согласно Таблице 4-4 Приложения №4 к Руководству по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387), вероятность разрушения одностенной емкости с топливом равна $1 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Оценка количества пролитого ДТ:

При консервативной оценке в окружающую среду попадает весь объем дизельного топлива наибольшего топливного бака КАМАЗ-6520 (объем дизельного топлива марки «Л» в топливном баке составляет $0,287 \text{ м}^3$). В рамках данного расчета принимается марка дизельного топлива «Л». Объем жидкости, поступившей в окружающее пространство при разгерметизации топливного бака, равен $0,287 \text{ м}^3$.

Оценка технических параметров дизельного топлива:

Согласно климатической справке ФГБУ «Среднесибирский УГМС» от 11.02.2026 № 309/15-620 средняя максимальная температура атмосферы наиболее жаркого месяца составляет значение $18,6^\circ\text{C}$. Удельный вес дизельного топлива марки «Л» согласно ГОСТ 305-2013 при 15°C принимаем величину $0,8634 \text{ т/м}^3$. Таким образом удельный вес пролитого дизельного топлива при $18,6^\circ\text{C}$ составляет величину $\rho_{\text{диз}} = 0,8634 - 3,6 \times 0,0007 = 0,8609 \text{ т/м}^3$; где коэффициент 3,6 – разница в градусах между 15°C и рассматриваемой температурой окружающей среды, а 0,0007 – коэффициент линейного снижения плотности при повышении температуры для дизельного топлива.

Оценка площади пролива ДТ:

Согласно формуле П 3.27 п. 11 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утв. Приказом МЧС России от 26.06.2024 №533) при проливе на неограниченную поверхность площадь пролива $F_{\text{пр}}$ (м^2) жидкости определяется по формуле:

$$F_{\text{пр}} = f_{\text{р}} \times V_{\text{ж}},$$

где $f_{\text{р}}$ – коэффициент разлития, м^{-1} (20 м^{-1} при проливе на спланированное грунтовое покрытие);

$V_{\text{ж}}$ – объем жидкости, поступившей в окружающее пространство при разгерметизации топливного бака, м^3 (в данном случае весь объем ДТ).

$$F_{\text{пр}} = 20 \times 0,287 = 5,74 \text{ м}^2$$

$F_{\text{пр}}$ эквивалентна площади окружности с радиусом $R \approx 1,352 \text{ м}$

Состав паров дизельного топлива согласно Приложению № 14 (уточненное) к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» (утв. Приказом Госкомэкологии России от 08.04.1998 №199) представлен в таблице 4.9.4, при этом расчет ароматических соединений в выбросах не производится.

Таблица 4.9.4 - Состав паров дизельного топлива

Нормальные парафины $C_{12} - C_{19}$, % масс/массовая доля	Ароматические углеводороды, % масс/массовая доля	Сероводород H_2S , % масс/массовая доля
99,57/0,9957	0,15/0,0015, в том числе	0,28/0,0028

Класс опасности и ПДК для составляющих компонент ДТ согласно Табл. 1.1 к СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» представлен в таблице 4.9.5.

Таблица 4.9.5 - Класс опасности и ПДК для составляющих компонент ДТ

Наименование	ПДК, мг/м ³			Класс опасности
	Разовая максимальная	Среднесуточная	Среднегодовая	
$C_{12} - C_{19}$	1	-	-	4
Сероводород	0,008	-	0,002	2

Расчет воздействия на атмосферный воздух

Интенсивность испарения паров ДТ ($W_{\text{исп}}$), которое вылилось на спланированное грунтовое покрытие, определяется согласно формуле П 3.67 п. 39 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утв. Приказом МЧС России от 26.06.2024 №533) по формуле:

$$W_{\text{исп}} = 10^{-6} \times \eta \times \sqrt{M} \times P_n, \text{ где:}$$

M – молярная масса вещества, кг/кмоль⁻¹

Согласно Справочнику «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения» (Корольченко А.Я., Корольченко Д.А., часть 1, Москва, 2004) молярная масса ДТ марки «Л» $M = 203,6 \text{ кг/кмоль}$;

η – коэффициент, принимаемый согласно Табл. П.3.5 п. 39 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных

объектах» (утв. Приказом МЧС России от 26.06.2024 №533) в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения в помещении, при проливе вне помещения принимается $\eta = 1,0$;

P_n – давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости, определяемое по справочным данным, кПа;

Давление насыщенных паров дизельного топлива при средней максимальной летней температуре в самый жаркий месяц $t = 18,6^\circ\text{C}$ определяется согласно формуле (5.1.1) Раздела 5.1.3 «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» (утв. Приказом Госкомэкологии России от 08.04.1998 №199):

$$P_n = 10^{[A-B/(C+t)]}$$

где A , B , C - константы уравнения Антуана, t – температура ($18,6^\circ\text{C}$ (июль) согласно климатической справке ФГБУ «Среднесибирский УГМС» от 11.02.2026 № 309/15-620. Для ДТ марки «Л» константы уравнения Антуана принимаются согласно справочным данным:

$$A = 5,00109; B = 1314,04; C_a = 192,473; t = 18,6^\circ\text{C}$$

$$\text{Lg}P_n = A - B / (C_a + t) = 5,00109 - 1314,04 / (192,473 + 18,6) = -1,22443$$

$$P_n = 0,0596 \text{ кПа.}$$

$$W_{\text{исп}} = 10^{-6} \times 1,0 \times \sqrt{203,6 \times 0,0596} = 0,850 \times 10^{-6} \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}).$$

Выделение загрязняющих веществ в атмосферу при испарении ДТ:

Валовый выброс G , с учетом принятого в целях расчета времени испарения пролитого дизельного топлива в соответствии с Приложением № 3, Раздел IV, п. 8, подпункт д) «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утв. Приказом МЧС России от 26.06.2024 №533) в размере 1 час (3600 с), составит:

$$G = W_{\text{исп}} \times \tau \times F_{\text{пр}} = 0,850 \times 10^{-6} \times 3600 \times 5,74 = 0,0176 \text{ кг/за 1 час} = 1,76 \times 10^{-5} \text{ т/за 1 час.}$$

Валовый выброс за время до окончания ликвидации аварии (3600 с) компонент ДТ марки «Л» составит:

$$G_{\text{H}_2\text{S}} = 1,76 \times 10^{-5} \times 0,0028 = 4,928 \times 10^{-8} \text{ т / за 1 час;}$$

$$G_{\text{C}_{12}\text{-C}_{19}} = 1,76 \times 10^{-5} \times 0,9957 = 1,752 \times 10^{-5} \text{ т / за 1 час.}$$

Расчет рассеивания компонент дизельного топлива с места пролива:

Расчет максимального разового выброса M_{max} (г/с) для ДТ марки «Л»:

$$M_{\text{max}} = W_{\text{исп}} \times F_{\text{пр}} = 0,850 \times 10^{-6} \times 5,74 \times 10^3 = 4,879 \times 10^{-3} \text{ г/с;}$$

Расчет максимального разового выброса для компонент ДТ марки «Л»:

$$M_{\max} \text{H}_2\text{S} = 4,879 \times 10^{-3} \times 0,0028 = 1,366 \times 10^{-5} \text{ г/с};$$

$$M_{\max} \text{C}_{12}\text{-C}_{19} = 4,879 \times 10^{-3} \times 0,9957 = 4,858 \times 10^{-3} \text{ г/с}.$$

Воздействие на почвенный покров

Воздействие на почвенный покров определяется глубиной проникновения пролитого дизельного топлива марки «Л».

Согласно климатической справке ФГБУ «Среднесибирский УГМС» от 11.02.2026 № 309/15-620 средняя минимальная влажность грунта на глубине от 0 до 0,5 м за период наблюдений 2016-2025 гг составляет значение 44,4% (среднее минимальное значение влажности грунта является консервативным подходом в части наибольшего значения поглощения нефтепродукта при прочих равных условиях).

Среднее значение удельного веса грунта супесь/суглинок $\rho_{\text{сух}} = 1,68 \text{ г/см}^3$. Таким образом удельный вес грунта с влажностью 44,4% $\rho_{\text{влажн}} = 2,43 \text{ г/см}^3$. С учетом значения влажности такого грунта в теплый период времени $\omega = 44,4\%$ (0,444).

$$\rho_{\text{влажн}} = \rho_{\text{сух}} \times (1 + \omega) = 1,68 \times 1,444 = 2,43 \text{ г/см}^3$$

В соответствии с Таблицей 5.3 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при свободном горении нефти и нефтепродуктов» (утв. Самарским областным комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов от 09.08.1996) (далее – Самарская методика) супесь/суглинок с влажностью 44,4% имеет коэффициент нефтеемкости $0,20 \text{ м}^3/\text{м}^3$ (получено экстраполяцией размещенных значений в таблице). Таким образом 1 м^3 грунта с влажностью 44,4% вмещает $0,2 \text{ м}^3$ дизельного топлива «Л», а весь пролив дизельного топлива объемом $0,287 \text{ м}^3$ впитается в объеме грунта $V_{\text{грунт}} = 1,435 \text{ м}^3$, при этом:

$$h_{\text{грунт}} = V_{\text{грунт}} / F_{\text{пр}}, \text{ где:}$$

$h_{\text{грунт}}$ – глубина проникновения дизельного в грунт, м;

$V_{\text{грунт}}$ – объем нефтезагрязненного грунта, м^3 (в настоящем случае $V_{\text{грунт}} = 1,435 \text{ м}^3$);

$F_{\text{пр}}$ – площадь пролива на грунте, м^2 (в настоящем случае $F_{\text{пр}} = 5,74 \text{ м}^2$)

$$h_{\text{грунт}} = V_{\text{грунт}} / F_{\text{пр}} = 1,435 / 5,74 = 0,25 \text{ м}$$

$$h_{\text{грунт}} = 0,25 \text{ м}$$

Воздействие на водные объекты

Воздействие на поверхностные и подземные водные объекты отсутствует ввиду того, что разлив дизельного топлива происходит на площади пролива $F_{пр} = 5,74 \text{ м}^2$, при этом глубина проникновения пролива дизельного топлива в грунт $h_{грунт} = 0,25 \text{ м}$, при этом отсутствуют поблизости наземные водные объекты, а глубина проникновения в грунт в значительной мере не достигает уровня подземных грунтовых вод.

Воздействие на растительный и животный мир

Воздействие на растительный мир отсутствует, так площадка перед местом размещения нагнетательных скважин, являющихся радиационным объектом (сооружением), свободна от деревьев, как потенциальных источников разрушения фундамента сооружения, а также в связи с малостью площади пролива дизельного топлива, представляющей собой окружность с радиусом $R \sim 1,352 \text{ м}$. Представитель крупной и средней фауны отсутствуют на площадке размещения объекта, имеющей ограждения.

Воздействие на воздух

Воздействие на воздух имеет ограниченный характер ввиду невысокого объема пролитого дизельного топлива и достаточно холодного климата в месте осуществления предполагаемого вида деятельности (средняя максимальная температура в наиболее теплый период времени составляет значение всего $+18,6^\circ$, что не позволяет создавать высокую удельную мощность испарения дизельного топлива «Л» из-за его высокой молекулярной массы). Изъятие нефтезагрязненного грунта на утилизацию ввиду невысокого объема $1,435 \text{ м}^3$ также является одним из факторов малости воздействия на атмосферный воздух.

Образование отходов при ликвидации последствий аварии

Ликвидация последствий аварии осуществляется с путем изъятия нефтезагрязненного грунта и последующего безопасного перемещения отхода. В целях оценки количества образующихся отходов при ликвидации пролива дизельного топлива на грунт примем удельный вес грунта с влажностью 44,4% $\rho_{влажн} = 2,43 \text{ т/м}^3$.

Объем нефтезагрязненного грунта с влажностью 44,4% $V_{грунт} = 1,435 \text{ м}^3$.

Масса грунта $m_{грунт} = V_{грунт} \times \rho_{влажн} = 1,435 \times 2,43 = 3,487 \text{ т}$;

Масса впитавшегося дизельного топлива «Л»:

$m_{диз} = V_{ж} \times \rho_{диз} = 0,287 \times 0,8609 = 0,247 \text{ т}$;

Масса отхода равна сумме масс грунта $m_{\text{грунт}}$ с влажностью 44,4% и впитавшегося дизельного топлива $m_{\text{диз}}$: $m_{\text{отх}} = m_{\text{диз}} + m_{\text{грунт}} = 0,247 + 3,487 = 3,734$ т;

$$C_{\text{отх}} = m_{\text{диз}} / m_{\text{отх}} = 0,247 / 3,734 = 0,066 = 6,6\% \text{ вес}$$

Отходами при аварии, связанной с полным квазимгновенным разрушением топливного бака КАМАЗ-6520 (объем дизельного топлива марки «Л» в топливном баке составляет 0,287 м³), имеющего скрытые технические дефекты конструкции топливного бака, произошедшее в летний период времени, и последующим разливом ДТ на грунте песок/супесь с влажностью 44,4% на поверхности площадью 5,74 м², являются:

1) грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%), 4 класс опасности, код по ФККО 9 31 100 03 39 4 в количестве 3,734 т.

2) обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более), 3 класс опасности, код по ФККО 9 19 204 01 60 3 в количестве 0,020 т;

3) обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%), 4 класс опасности, код по ФККО 9 19 204 02 60 4 в количестве 0,035 т.

Любые образующиеся отходы должны быть собраны и удалены с места проведения работ на специально отведенные площадки для накопления с целью последующей утилизации, обезвреживания и размещения в зависимости от мощностей специализированной организации, принимающей данный вид отходов согласно имеющейся лицензии на деятельность по обращению с отходами 1-4 классов опасности.

Транспортировка нефтезагрязненных отходов осуществляется в герметичной непроницаемой закрытой таре.

В качестве организационно-технических мероприятий, направленных на предотвращение возможных аварийных ситуаций и обеспечение безопасности при производстве работ при осуществлении предполагаемого вида деятельности, предусматривается (с учетом участия в аварийной ситуации горючего вещества):

- профилактические мероприятия по предупреждению условий образования пожара, (Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской

Федерации» и приказа Минсоцразвития от 16.12.2020 № 915н «Об утверждении Правил по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов»);

- противопожарный инструктаж персонала;
- инструктаж персонала по действиям в аварийных ситуациях;
- наличие противопожарных инструкций;
- организация доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения (при необходимости);
- соблюдение требований инструкций по охране труда;
- соблюдение ограничения по скоростному режиму передвижения автотранспортных средств по территории промышленной площадки;
- соблюдение требований ст. 15, п.1, п.п. 5 Федерального закона от 01.07.2011 № 170-ФЗ «О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», согласно которому автотранспортные средства, предназначенные для перевозки опасных грузов, - «должны проходить технический осмотр каждые шесть месяцев в отношении специализированных транспортных средств и прицепов к ним, предназначенных и оборудованных для перевозок опасных грузов» (в целях повышения надежности и безопасности специальных автотранспортных средств).

2. Расчет воздействия на окружающую среду при разливе дизельного топлива на спланированное грунтовое покрытие с последующим возгоранием пролитого топлива

Описание сценария развития аварии:

Полное квазимгновенное разрушение топливного бака Урал-4320 (объем дизельного топлива марки «Л» в топливном баке составляет 0,287 м³), имеющего скрытые технические дефекты конструкции топливного бака, произошедшее в летний период времени → истечение ДТ (марки «Л») на спланированное грунтовое покрытие → образование пролива опасного вещества → незамедлительное возгорание пролитого дизельного топлива → загрязнение окружающей среды - атмосферного воздуха и грунта → токсическое воздействие на людей и окружающую среду.

Оценка воздействия на атмосферный воздух

Так как по сценарию развития аварии возгорание пролива дизельного топлива происходит сразу по факту разгерметизации топливного бака с последующим разливом на площади $F_{\text{пр}} = 5,74 \text{ м}^2$, то толщина слоя пролитого

дизельного топлива на грунте сразу после разлива определяется как отношение объема дизельного топлива к площади разлива и составляет величину $h_{исх} = 0,287 / 5,74 = 0,05$ м до начала впитывания в грунт.

При предположении о возгорании топлива сразу с момента разлива по мере выгорания топлива происходит частичная диффузия ДТ в грунт (супесь/суглинок с влажностью 44,4%) со скоростью вертикальной диффузии согласно работе <https://cyberleninka.ru/article/n/kinetika-migratsii-dizelnogo-topлива-cherez-grunty-vo-vremya-tehnologicheskikh-prolivov-i-transportnyh-avari/viewer>, согласно которой скорость вертикальной миграции $V_{мигр}$ дизельного топлива в супесях с влажностью 0,39% составляет величину 0,33 м/сут (0,0138 м/час), а для суглинка с влажностью 0,69% 0,18 м/сут (0,0075 м/час). Консервативно принимается в рассмотрение $V_{мигр} = 0,0138$ м/сек, хотя фактически с учетом влажности грунта 44,4%, а не 0,39% скорость миграции в грунт значительно ниже, приведенной в обозначенной работе.

Если обозначить высоту слоя ДТ, впитавшегося за время горения дизельного топлива над грунтом, как h_2 , то слой выгорающего ДТ над поверхностью земли h_1 составит неравенство $h_1 = h_{исх} - h_2 = 0,05 - h_2$

$$h_1 = 0,05 - h_2$$

С другой стороны, за время горения ДТ над поверхностью земли ($t_{гор}$) в супесь успеет продиффундировать ДТ на глубину $h_2 = V_{мигр} \times t_{гор} = 0,0138 \times t_{гор}$, отсюда

$$h_1 = 0,05 - h_2 = 0,05 - 0,0138 \times t_{гор}$$

Согласно Самарской методике, время горения слоя дизельного топлива над инертным грунтом вычисляется по формуле 6.3 Методики:

$$t_{зерк} = 16,67 \times h_{ср} / l; \text{ где:}$$

$t_{зерк}$ – время существования зеркала горения над грунтом до затухания ($t_{зерк} = t_{гор}$), час;

$h_{ср}$ – толщина слоя нефтепродукта над поверхностью инертного грунта, м;

l – линейная скорость выгорания дизельного топлива (в соответствии с таблицей 5.2 Самарской методики $l = 4,18$ мм/мин);

16,67 – коэффициент пересчета между единицами времени и метрических параметров разлива

$$t_{гор} = 16,67 \times h_1 / 4,18 = [16,67 \times (0,05 - 0,0138 \times t_{гор})] / 4,18$$

Откуда время горения ДТ со слоем лужи около 0,05 м над поверхностью земли составит величину $t_{зерк} = t_{гор} = 0,19$ час (11,4 мин).

За столь короткое время обеспечить мероприятия по тушению пожара силами расчетов пожарной части с учетом прибытия и развертывания сил и средств пожарных расчетов не предполагается возможным, поэтому в расчет воздействия на атмосферный воздух будут приняты выбросы от сгорания всего объема пролитого дизельного топлива. Тушение пожара силами работников эксплуатирующей организации, не являющихся профессиональными пожарными, запрещено. На время аварии работники эксплуатирующей организации осуществляют мероприятия по недопущению посторонних лиц к месту пожара и ряд мероприятий по недопущению распространения/расширения пожара.

За время 0,19 час ДТ успеет впитаться в супесь/суглинок с влажностью 44,4% на глубину

$$h_2 = V_{\text{мигр}} \times t_{\text{гор}} = 0,0138 \times t_{\text{гор}} = 0,0026 \text{ м (2,6 мм)}$$

С учетом столь малого слоя грунта, впитавшего дизельное топливо, за время горения пролива 0,287 м³ дизельного топлива можно принять с огромной степенью точности оценки время $t_{\text{гор}} = 0,19$ час (11,4 мин), необходимое для выгорания слоя пролитого дизельного топлива над поверхностью грунта высотой 0,05 м.

Расчет количества продуктов горения для выгорания дизельного топлива высотой 5 см над инертным грунтом производится по формуле 5.1 Раздела 5.1 Самарской методики «Горение нефти и нефтепродукта на поверхности раздела фаз жидкость-атмосфера» (утв. Самарским областным комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов от 09.08.1996):

$$P_i = K_i \times m_i \times F_{\text{пр}}; \text{ где:}$$

P_i – выброс вредного вещества при сгорании дизельного топлива, кг/час;

K_i – удельный вес компонента (вредного вещества) согласно «Методике расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при свободном горении нефти и нефтепродуктов» (Таблица 5.1 Методики);

$F_{\text{пр}}$ – площадь зеркала горения (в настоящем случае площадь пролива «ДТ» 5,74 м²);

m_i – скорость выгорания дизельного топлива (в настоящем случае 198 кг/м²*час согласно Таблице 5.2 Методики).

Расчет мощности выбросов продуктов горения дизельного топлива в атмосферу при горении дизельного топлива и валового выброса продуктов горения за время горения $t_{\text{гор}} = 0,19$ час представлены ниже в таблице 4.9.6:

Таблица 4.9.6 – Расчет мощности продуктов горения дизельного топлива в атмосферу

Наименование продуктов горения дизельного топлива	Химическая формула	Удельный вес компонента в выбросе при горении дизельного топлива, K_i кг/кг	Расчетное значение P_i – мощность выброса вредного вещества при сгорании дизельного топлива, кг/час	Валовый выброс за время горения (0,19 час) т/год
Диоксид углерода	CO ₂	1,0	1136,5	0,2159
Моноксид углерода	CO	0,0071	8,07	0,0015
Сажа	C	0,0129	14,66	0,0028
Оксиды азота в пересчете на NO ₂	NO ₂	0,0261	29,66	0,0056
Сероводород	H ₂ S	0,0010	1,137	0,00022
Оксиды серы в пересчете на SO ₂	SO ₂	0,0047	5,34	0,0010
Формальдегид	HCHO	0,0011	1,250	0,00024
Синильная кислота	HCN	0,0010	1,137	0,00022
Органические кислоты в пересчете на CH ₃ COOH	CH ₃ COOH	0,0036	4,09	0,00078

Максимально-разовый выброс, г/с, определялся по формуле:
 $M_i = P_i \cdot 1000 / 3600$.

Сводные результаты расчета выбросов при горении пролива ДТ на бетонной площадке представлены в таблице 4.9.7.

Таблица 4.9.7 - Сводные результаты расчета выбросов при горении пролива ДТ на бетонной площадке

Загрязняющий компонент	Химическая формула	Расчетное значение P_i – мощность выброса вредного вещества при сгорании дизельного топлива, кг/час	Максимальный выброс G_i , г/с
Диоксид углерода	CO ₂	1136,5	315,7
Моноксид углерода	CO	8,07	2,242
Сажа	C	14,66	4,072

Оксиды азота в пересчете на NO ₂	NO ₂	29,66	8,239
Сероводород	H ₂ S	1,137	0,316
Оксиды серы в пересчете на SO ₂	SO ₂	5,34	1,483
Формальдегид	HCHO	1,250	0,347
Синильная кислота	HCN	1,137	0,316
Органические кислоты в пересчете на CH ₃ COOH	CH ₃ COOH	4,09	1,136

В случае возникновения аварийной ситуации при разливе дизельного топлива с последующим возгоранием воздействие со стороны загрязняющих веществ на атмосферный воздух будет иметь временный характер и прекратится после окончания аварии. Время горения разлитого дизельного топлива до затухания при неприятии действий по тушению пожара оценивается в размере $t_r = 0,19$ час (11 мин 24 сек).

Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Максимальный объем разлива топлива – 0,287 м³

Площадь разлива и горения – 5,74 м²

Дизельное топливо выгорит практически без остатка в почве.

Оценка воздействия на поверхностные и грунтовые воды

Воздействие на поверхностные и грунтовые воды отсутствует.

Оценка воздействия на растительный и животный мир

Данный сценарий аварии осуществляется на спланированном грунтовом покрытии площадью 5,74 м², где отсутствует растительность в виде деревьев. Негативное воздействие на животный мир практически отсутствует ввиду наличия ограждения вокруг производственной площадки.

Существует небольшая вероятность прямого токсического воздействия на единичные экземпляры птиц, других наземных животных (мелких) при возгорании разлитого топлива, которое будет иметь кратковременный характер, равный времени выгорания пролитого дизельного топлива - 0,19 час (11 мин 24 сек). В соответствии с вышесказанным воздействие на животный мир невелико.

Организационные и технические меры по предотвращению аварийных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды

В процессе приема, транспортирования, и захоронения НАО и САО, пожаро- и взрывобезопасность подтверждена заключением ВКАХЗ от 02.12.1977 № 01/2875с «Обеспечение взрывобезопасности приготовления и использования растворов».

Инженерная защита ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусматривает следующий комплекс технических и организационных мер от внешних воздействий и их последствий:

- применение молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;
- устройство противопожарных разрывов и минерализованных полос для исключения распространения пожара по внешним причинам;
- размещение объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» на площадках, на которой отсутствуют процессы, явления и факторы природного и техногенного происхождения, не допускающие их размещения;
- применение рациональных компоновочных решений объекта - разделение технологического оборудования, кабельных линий, трубопроводов и вентиляционных потоков противопожарными преградами (барьерами) и безопасными расстояниями для исключения одновременного воздействия пожара на основное и резервное оборудование;
- применение огнестойких материалов, выполнение требований к противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности;
- применение систем оповещения и оперативного привлечения пожарных частей, применение автоматических установок (систем) пожарной сигнализации, оповещение работников (персонала) о пожаре;
- применение коррозионностойких материалов, защитных покрытий;
- увеличение толщин стенок трубопроводов, оборудования;
- применение инженерно-технических средств радиационной защиты.

4.10 Оценка возможного трансграничного воздействия

Трансграничное воздействие при намечаемой деятельности не оказывается.

5 Анализ прямых, косвенных и иных (экологических и связанных с ними социальных и экономических) последствий на основе комплексных исследований прогнозируемых воздействий на окружающую среду и их последствий, выполненных с учетом взаимосвязи различных экологических, социальных и экономических факторов, а также оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой хозяйственной и иной деятельности

Согласно критериям утвержденным Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» на период эксплуатации объект отнесен к объектам II категории (код НВОС 04-0124-001939). ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отнесен ко II категории по радиационной опасности.

Основным негативным влиянием на окружающую среду при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» будет воздействие на геологическую среду.

Анализ данных по распространению захороненных ЖРО в пласт-коллектор первого и второго горизонтов указывает на локализацию удаленных отходов в пределах расчетных контуров заполнения как по мощности, так и по простираанию пластов-коллекторов по всем характерным индикаторам (нитрат-ион, бета-активность, гамма-активность). Таким образом, степень воздействия на геологическую среду и подземные воды находится в значительно меньших пределах, обоснованных как безопасные для населения и окружающей среды, степень воздействия непрерывно контролируется и не имеет тенденции к непредсказуемому развитию и потому может считаться допустимой.

Воздействие вредных химических веществ при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется от передвижных источников выбросов и не оказывает существенного воздействия на окружающую среду.

Существующая схема эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусматривает выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух в соответствии с утвержденными нормативами.

В целом по ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» выбросы радионуклидов, согласно утвержденным нормативам, могут составлять:

Здание 760 (система В1): ^{90}Sr (аэрозоль) – $2,71 \times 10^8$ Бк/год; ^{137}Cs – $3,02 \times 10^8$ Бк/год.

Здание 760а (система В1): ^{90}Sr (аэрозоль) – $5,45 \times 10^7$ Бк/год; ^{137}Cs – $6,06 \times 10^8$ Бк/год.

Значение ПДВ от каждого объекта (источника) выбросов, учитывающих суммарное облучение по всем путям для каждого радионуклида (цезий-137, стронций-90), установлены в соответствии с критерием не превышения выделенной квоты эффективной дозы облучения населения 100 мкЗв/год.

Уровни звукового давления при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не превышают значений, предусмотренных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду и население.

В районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют источники повышенного электромагнитного излучения, шума, вибрации общего и местного характера, ультразвука, инфразвука, светового и теплового воздействия.

При нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» воздействие на поверхностные водные объекты, земли, почвенный покров, донные отложения и геологическую среду при соблюдении необходимых природоохранных мероприятий является допустимым.

Территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» располагается за границами водоохранных зон рек и озер, а также зон санитарной охраны источников водоснабжения, воздействие на поверхностные водные объекты оказывается в допустимых пределах.

Обращение с отходами производства и потребления планируется осуществлять согласно установленной проектом схеме обращения с отходами. Для накопления отходов производства и потребления при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» организовано место накопления отходов.

Перемещение отходов осуществляется способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Выполнение требований санитарных правил, нормативных документов

и внутренних инструкций по обращению с отходами, а также своевременная передача отходов сторонним организациям, позволит минимизировать негативное воздействие отходов, образующихся на территории объекта.

При соблюдении требований безопасности к проведению работ и природоохранных мероприятий эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не окажет негативного воздействия на растительный и животный мир.

Анализ аварийных ситуаций показывает отсутствие возникновения экологических, социальных и экономических неблагоприятных последствий и не приводит к деградации компонентов окружающей среды.

Таким образом, можно сделать вывод, что намечаемая деятельность окажет допустимое воздействие на население и окружающую среду.

6 Мероприятия, предотвращающие и (или) уменьшающие негативные воздействия на окружающую среду

6.1 Меры по охране атмосферного воздуха

Выбросы радиоактивных веществ

Основным мероприятием по охране атмосферного воздуха в период эксплуатации объекта является использование систем вентиляции зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» для обеспечения защиты от радиоактивного загрязнения воздуха рабочих помещений и атмосферного воздуха.

Газовоздушные выбросы ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» представлены сдувочным воздухом из технологического оборудования и вентиляционным воздухом из помещений.

Сдувочный воздух из нагнетательных скважин I и II эксплуатационных горизонтов поступает в резервуар АГ-76021, откуда после очистки на аэрозольном фильтре типа ФБ-10 выбрасывается в атмосферу.

Техническая характеристика фильтра ФБ-10:

Тип – рамочный;

Размеры, мм: ширина - 510, высота - 503, длина – 510;

Температура рабочей среды, К (°C) - до 333 (60);

Материал корпуса - сталь 1Х18Н10Т; вес, кг – 75;

Фильтрующий материал - ткань ФПП;

Производительность рабочая, м³/час - 1000;

Поверхность фильтрации, м² - 10;

Начальное сопротивление фильтрующего слоя, мм.вод.ст. – 9;

Общее сопротивление фильтра при рабочей производительности, мм.вод.ст. – 41;

Эффективность фильтрации при расходе 500 м³/час, % - 99,995.

Сдувочный воздух из всех технологических аппаратов, связанных с приёмом, транспортированием, временным хранением и захоронением, дренажных растворов (кроме аппаратов АГ-3101, АГ-3103, АГ-3105 и нагнетательных скважин I эксплуатационного горизонта) очищается на аэрозольных фильтрах А-17, после чего выбрасывается в атмосферу.

Техническая характеристика фильтра А-17:

Размеры, мм: ширина - 610, высота - 573, длина - 645.

Материал корпуса - сталь 1Х18Н10Т; вес, кг - 48.

Фильтрующий материал - ткань ФПП.

Производительность рабочая, м³/час - 5000.

Поверхность фильтрации, м² - 17.

Температура рабочей среды, К (°C) - до 333 (60).

Начальное сопротивление одного фильтрующего слоя, мм.вод.ст. - 6.

Общее начальное сопротивление фильтра, мм.вод.ст. - 107÷110.

Эффективность фильтрации, % - 99,998.

Контроль за содержанием РН и ЗВ в газовой смеси осуществляется на устьях нагнетательных скважин Н-2, 3, 4, А/Н-12 с помощью специально оборудованной системы для замера дебита и отбора проб газа. Отбор проб производится ежемесячно при наличии газовой смеси, в пробах определяется сумма бета-активных нуклидов, водород, метан, двуокись углерода, кислород, азот и окислы азота в пересчете на двуокись.

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду рассчитаны нормативы предельно допустимых выбросов РВ в атмосферный воздух, получено разрешение на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух от 15.04.2021 № ГН-ВР-0012, выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (срок действия – до 01.05.2028). Выброс радионуклидов в окружающую среду не превышает установленных норм.

Таким образом, при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» реализуется ряд мероприятий, направленных на минимизацию воздействия на приземный слой атмосферного воздуха:

своевременное постоянное проведение производственного экологического и радиационного контроля (мониторинга);

использование систем вентиляции зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» для обеспечения защиты от радиоактивного загрязнения воздуха рабочих помещений и атмосферного воздуха.

непревышение установленных нормативов предельно допустимых выбросов РВ в атмосферный воздух;

своевременное получение разрешительной документации на выбросы РВ.

Выбросы загрязняющих веществ

В целях минимизации воздействия на приземный слой атмосферы в период эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусматривается ряд организационно-технических мероприятий по уменьшению и предотвращению выбросов:

- контроль над исправностью автотранспортных средств.

6.2 Мероприятия по снижению негативного воздействия на поверхностные водные объекты, подземные воды и недра

Для исключения загрязнения подземных и поверхностных вод района размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и рационального использования водных ресурсов предусматривается проведение следующих мероприятий:

- организация сбора и очистка ливневых и хозяйственно-бытовых стоков;
- использование откачанных вод на производственные нужды объекта;
- запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

Сбросы загрязняющих и радиоактивных веществ в открытую гидрографическую сеть и на рельеф не осуществляются.

Подземное помещение павильона (каньон) и оголовка нагнетательных скважин выполнено в виде монолитной железобетонной камеры с защитным покрытием внутренних поверхностей из нержавеющей стали толщиной 2 мм, что обеспечивает невозможность проникновения протечек на рельеф и водные объекты.

В целях исключения возможности возникновения серьезных инцидентов, осложнений и аварийных ситуаций, предусмотрены специальные мероприятия, которые могут быть разделены на две группы: предохранительные мероприятия и восстановительные мероприятия. Кроме этого, на период дальнейшей эксплуатации продолжит действовать система ППР скважин.

Предохранительные мероприятия.

Предохранительным мероприятиям отводится главная роль с точки зрения обеспечения промышленной безопасности и охраны окружающей среды при глубинном захоронении жидких радиоактивных отходов. Эти мероприятия находят свое отражение в принципиальных схемах, конструкциях основных сооружений хранилища, методах их сооружения и контроля качества выполняемых работ, в процессе эксплуатации и последующей консервации хранилища.

К этим мероприятиям относятся:

По ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в целом:

количество и взаимное расположение нагнетательных скважин хранилища обосновано из расчета минимально возможного давления нагнетания при заданном расходе промстоков;

контроль за состоянием всех вскрытых водоносных горизонтов с помощью наблюдательных скважин, в том числе в направлении дренирующих водотоков;

контроль по наблюдательным скважинам за характером заполнения пласта-коллектора;

оформление горного отвода с выполнением всех требований горноотводного акта, корректировка границ горного отвода в зависимости от результатов наблюдений;

консервация (закрытие) ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» по окончании эксплуатации.

Восстановительные мероприятия.

Восстановительные мероприятия проводятся в целях ликвидации инцидентов, осложнений и их последствий и подразделяются на неотложные и последующие восстановительные и ликвидационные мероприятия.

Неотложные мероприятия включают:

прекращение подачи отходов на закачку;

опорожнение (слив) трубопроводов;

обозначение места протечки трубопровода;

заполнение ствола скважины солевым раствором высокой плотности (при нарушении герметичности оголовка) для снижения напора на оголовке ниже поверхности земли.

К последующим восстановительным и ликвидационным мероприятиям относятся:

устранение причин осложнений;

проведение ремонтно-восстановительных или ликвидационных работ на скважинах, ремонтных работ на трубопроводах и т.п.

6.3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на земли, почвы

В целях снижения возможного негативного воздействия на почвенный покров при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» выполняются следующие мероприятия:

- обеспечение функционирования водоотводных и водосборных сооружений на участке ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»;

- использование технически исправного оборудования, применение специальных лотков, емкостей, поддонов и т.п. средств при обращении с технологическими материалами;

- запрет сбросов ЗВ и РВ в водные объекты и на рельеф;

- предотвращение протечек. Подземное помещение павильона (каньон) и оголовка нагнетательных скважин выполнено в виде монолитной железобетонной камеры с защитным покрытием внутренних поверхностей из нержавеющей стали толщиной 2 мм, что обеспечивает невозможность проникновения протечек на рельеф.

- выполнение нормативных требований по обращению с образующимися отходами;

- соблюдение правил безопасного обращения с вторичными радиоактивными отходами;

- проведение постоянного радиационного контроля для оценки состояния почвенного покрова.

6.4 Меры по охране растительного мира

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» минимизация воздействия на растительный покров обеспечивается:

- движением автотранспорта только по установленным автодорогам;

- поддержанием в рабочем состоянии всех водопропускных и водоотводящих сооружений во избежание подтопления и заболачивания прилегающих территорий;

- выполнением нормативных требований по обращению с образующимися отходами;

- запрет сбросов ЗВ и РВ в водные объекты и на рельеф;

- соблюдением правил пожарной безопасности.

В целях предупреждения возникновения пожаров предусматривается противопожарное обустройство территории Объекта, приобретение противопожарного оборудования и средств пожаротушения.

Для контроля воздействия, оказываемого на растительный мир, осуществляется постоянный контроль посредством ведения радиационно-экологического мониторинга.

6.5 Меры по охране животного мира

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» минимизация воздействия на животный мир обеспечивается:

- мероприятиями по охране атмосферного воздуха;
- движением автотранспорта и спецтехники только по установленным автодорогам;
- поддержанием в рабочем состоянии всех водопропускных и водоотводящих сооружений во избежание подтопления и заболачивания прилегающих территории;
- освещением площадок и сооружений объектов;
- соблюдением правил пожарной безопасности.

6.6 Меры по снижению воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду

Мероприятиями, направленными на предотвращение и снижение уровня негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду, являются:

- соблюдение требований, правил и норм, установленных законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами;
- организация надлежащего учета отходов;
- соблюдение установленных нормативов образования отходов;
- организация мест накопления отходов в соответствии с требованиями нормативно-технических и санитарных документов;
- своевременный вывоз отходов в установленные места;
- безопасные условия транспортирования отходов;
- соблюдение экологических и санитарных требований при накоплении отходов.

При организации мест накопления отходов принимаются меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест временного хранения (накопления) проводится с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований действующих норм и правил (в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования

к содержанию территории городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

При проведении работ на предприятии предусматривается:

- строгое соблюдение технических регламентов;
- ликвидация возможных аварийных ситуаций при обращении с отходами;
- предотвращение потерь и разливов жидких отходов и материалов посредством организации безопасного хранения и использования материалов;
- применение на всех видах работ технически исправных механизмов и машин, исключающих попадание масла и топлива на территорию объекта;
- осуществление контроля за операциями по обращению с отходами (оформление документов учета сбора и удаления отходов).

Кроме того, предусмотрены следующие меры по обращению с отходами производства и потребления:

- соблюдение условий раздельного сбора и накопления отходов в местах накопления;
- соответствующая маркировка емкости для накопления отходов (класс опасности и наименование отхода);
- соблюдение периодичности удаления отходов с территории предприятия для передачи их сторонним специализированным предприятиям;
- ведение журнал учета обращения с отходами;
- соблюдение санитарных требований и требований пожарной безопасности к накоплению и транспортировке отходов.

6.7 Меры по минимизации радиационного воздействия

Минимизация радиационного воздействия при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» обеспечивается с помощью проведения контроля радиационного загрязнения окружающей среды:

- контроль за выполнением нормативов выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду;
- оценка реальной или потенциально возможной дозы облучения населения;

подтверждение того факта, что эксплуатация предприятия не приводит к нарушению действующих правил, стандартов и норм загрязнения окружающей среды;

определение долгосрочных изменений в окружающей среде вследствие работы предприятия.

При обращении с ТРО на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» реализованы следующие принципы: сбор отходов, сортировка их в местах образования в зависимости от мощности эквивалентной дозы, физической природы и состава, временное хранение, транспортирование и размещение на долговременное хранение.

Система обращения с ТРО, образующимися при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», обеспечивает выполнение комплекса следующих функций:

сбор ТРО в первичные сборники накопители в местах образования с одновременной сортировкой по уровню загрязнения;

перемещение ТРО из первичных контейнеров сборников накопителей в места временного хранения ТРО, в которых установлены контейнеры типа КМЗ -Радон;

радиационный контроль наружных поверхностей контейнеров и дезактивация наружных поверхностей при необходимости;

погрузка оборотных транспортных контейнеров на специальное транспортное средство;

радиационный контроль специального транспортного средства и дезактивация наружных поверхностей при необходимости;

транспортирование контейнеров с ТРО в специализированную организацию, имеющую соответствующую лицензию на кондиционирование, по договору.

Для обращения с ТРО используются контейнеры типа КМЗ-Радон объёмом 3,1 м³.

В основном, ТРО образуются при ремонте и замене оборудования при планово-предупредительных ремонтах (ППР). Ремонт и замена оборудования проводятся после опорожнения от рабочей среды и, при необходимости, дезактивации до уровней, установленными НРБ-99/2009.

Низкоактивные отходы, в основном, спецодежда и средства индивидуальной защиты, собираются в полиэтиленовые мешки и в первичный

контейнер сборник накопитель. После его заполнения, содержимое перемещается в контейнер ТРО.

Работы по обращению с ТРО проводятся с использованием средств индивидуальной защиты (комбинезоны, респираторы, защитные перчатки и т.д.). Метод упаковки отходов определяется принадлежностью отходов к определённой категории загрязнённости.

Наружная поверхность транспортных контейнеров с отходами перед отправкой контролируется на загрязнение и, при необходимости, дезактивируется.

6.8 Мероприятия по минимизации возможных аварийных ситуаций и их воздействия на окружающую среду

Возможные аварийные (внештатные) ситуации и мероприятия по предотвращению их возникновения и смягчению последствий их возникновения приведены в разделе 4.9 настоящих материалов.

Общей целью обеспечения безопасности является обеспечение защиты персонала, населения и окружающей среды от радиоэкологической опасности путем использования на объекте эффективных технических и организационных защитных мер.

Минимизация возникновения возможных аварийных ситуаций обеспечивается за счёт последовательной реализации концепции глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении:

- системы физических барьеров на пути распространения и радиоактивных веществ в окружающую среду;
- систем технических и организационных мероприятий по сохранности барьеров и обеспечению их эффективности;
- мер по защите персонала, населения и окружающей среды.

6.9 Перечень и расчёт затрат на реализацию природоохранных мероприятий и платы за негативное воздействие на окружающую среду при осуществлении намечаемой деятельности

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при намечаемой деятельности не осуществляются, внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду не требуется.

При намечаемой деятельности отведение сточных вод в водные объекты не осуществляется, внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду не требуется.

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» образуются твердые коммунальные отходы (ТКО), которые на основании договора передаются региональному оператору ООО «РостТех». В связи с этим, филиал «Железногорский» не вносит плату за размещение отходов производства и потребления от ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

7 Оценка значимости остаточных (с учетом реализации мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду) воздействий на окружающую среду и их последствий

Основным негативным влиянием на окружающую среду при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» будет воздействие на геологическую среду.

Воздействие вредных химических веществ при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется от передвижных источников выбросов, носит непостоянный характер и не оказывает существенного воздействия на окружающую среду.

Филиал «Железногорский» осуществляет выбросы радионуклидов на основании разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух от 15.04.2021 № ГН-ВР-0012, выданного Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, срок действия – до 01.05.2028 (п. 2.3 МОЛ Том 3). При одновременном воздействии источников внешнего и внутреннего облучения эффективная годовая доза облучения персонала не превысит основных пределов доз, установленных НРБ-99/2009.

Уровни звукового давления при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не превышают значений, предусмотренных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду и население.

В районе ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют источники повышенного электромагнитного излучения, шума, вибрации общего и местного характера, ультразвука, инфразвука, светового и теплового воздействия.

Воздействие на земли, почвенный покров, донные отложения и геологическую среду при соблюдении необходимых природоохранных мероприятий является допустимым.

Территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится за границами водоохранных зон рек и озер, а также зон санитарной охраны источников водоснабжения, воздействие на поверхностные водные объекты и подземные воды оказывается в допустимых пределах.

Обращение с отходами производства и потребления осуществляется согласно установленной на предприятии схеме обращения с отходами.

Для накопления отходов производства и потребления при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» организовано место накопления.

Перемещение (транспортирование) отходов осуществляется способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производится специализированными организациями только при наличии лицензии на осуществление деятельности по обращению с отходами.

Выполнение требований санитарных правил, нормативных документов и инструкций по обращению с отходами, а также своевременная передача отходов сторонним организациям, позволит минимизировать негативное воздействие отходов, образующихся на территории объекта.

При соблюдении требований безопасности к проведению работ и природоохранных мероприятий эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не окажет негативного воздействия на растительный и животный мир.

Анализ аварийных ситуаций показывает отсутствие возникновения экологических, социальных и экономических неблагоприятных последствий.

Таким образом, большинство из существующих негативных воздействий на окружающую среду будет смягчено или предотвращено при реализации мероприятий, предотвращающих и (или) уменьшающих негативные воздействия на окружающую среду. При реализации намечаемой деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» в соответствии с требованиями законодательных и иных нормативных правовых актов значимого воздействия на окружающую среду не ожидается, состояние природных компонентов существенно не изменится и останется в допустимых пределах.

8 Сравнение по ожидаемым экологическим и связанным с ними социально-экономическим последствиям рассматриваемых альтернатив и обоснование варианта, предлагаемого для реализации намечаемой хозяйственной деятельности

Глубинному захоронению ЖРО в глубокозалегающие пласты-коллекторы, которое осуществляется уже в течение многих десятилетий, в ближайшее время не найдены более приемлемые альтернативы. Данный способ обращения с ЖРО сыграл большую роль для предотвращения радиационного воздействия на людей и окружающую среду и уменьшения вероятности тяжелых аварий при обращении с отходами. В связи с тем, что проектные ёмкости пластов-коллекторов не исчерпаны, а дальнейшее удаление отходов весьма незначительно повлияет на уже сформировавшееся состояние геологической среды в районе захоронения, действующее хранилище может быть использовано и в дальнейшем, вплоть до его закрытия. Глубокозалегающие геологические формации не вовлечены в интенсивный круговорот живого вещества, находятся вне сферы активной деятельности человека, труднодоступны для случайного или преднамеренного проникновения.

Приведенные и обобщенные в настоящих материалах данные свидетельствуют о безопасности намечаемой деятельности для окружающей среды и населения при условии обеспечения ядерной, радиационной и экологической безопасности. Реальных альтернатив намечаемой деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не существует, и такое решение является наиболее приемлемым с экономической, социальной и экологической точки зрения.

В случае отказа от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» появится необходимость использовать временные хранилища ЖРО, которые должны соответствовать международным нормам и требованиям российского законодательства. Безопасность размещения ЖРО в пластах-коллекторах подразумевает ограничение воздействия захороненных РАО на окружающую среду и человека ниже допустимых норм в соответствии с действующими нормативными документами. При отказе от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» потенциальная радиационная нагрузка на окружающую среду может увеличиться со временем за счет миграции радионуклидов из пунктов временного хранения ЖРО, которые не могут обеспечить полную безопасность, как пункт захоронения. Также отказ

от деятельности повлечет за собой внушительные материальные и финансовые потери.

Существующая технология захоронения обеспечит безопасное и надежное захоронение РАО и позволит основным производствам ФГУП «ГХК» продолжить свою работу.

Отказ от деятельности исключит возможные отрицательные воздействия на окружающую природную среду от реализации проекта, однако, в дальнейшем не сможет принести значительных положительных социально-экономических эффектов на местном, региональном и федеральном уровнях, устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействовать укреплению внешнеэкономических позиций Российской Федерации.

9 Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды

9.1 Производственный экологический контроль

Производственный экологический контроль ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» осуществляется в соответствии с Программой производственного экологического контроля (ПЭК) ФГУП «НО РАО» филиал «Железнодорожный» Пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» 662971, Красноярский край, г. Железнодорожный, Пром.территория, стр. 52 от 02.12.2024 № 319-1/Н714-ВК (приложение 5.1 МОЛ Том 3).

Филиал «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух не имеет. Работы с вредными химическими веществами не производятся. Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха не требуется.

Забор (изъятие) водных ресурсов из водных объектов и сброс сточных вод в водные объекты не производится. Собственных очистных сооружений филиал «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» не имеет.

Производственный контроль в области охраны и использования водных объектов не требуется.

В связи с отсутствием собственных объектов размещения отходов программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду, не составляется.

ПЭК включает в себя контроль влияния деятельности филиала в части контроля образования отходов производства и потребления на окружающую среду в целях соблюдения требований по охране окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

В целях производственного экологического контроля деятельности филиалом «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» в области обращения с отходами осуществляется:

учет и отчетность в области обращения с отходами производства и потребления;

ведение журнала первичного учета движения отходов (в электронном и бумажном виде);

контроль соблюдения экологических требований при обращении с отходами производства и потребления;

организация и участие в проведении инвентаризации отходов и объектов их размещения, паспортизации, подтверждения отнесения отходов к конкретному классу опасности, разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР);

отчетность о выполнении предписаний органов экологического контроля (при наличии предписаний график контроля необходимо составить в течение 10 дней после его получения).

Учет отходов ведется в соответствии с Приказом Минприроды России от 08.12.2020 № 1028 «Об утверждении Порядка учёта в области обращения с отходами». Согласно приказу ежеквартально данные обобщаются и заполняются (приложения 1, 2, 3 приказа № 1028).

Все образующиеся отходы подлежат накоплению на территории филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» на срок менее 11 месяцев.

Площадка с баками для накопления отходов производства и потребления проверяется ежедневно, на предмет чистоты и закрытия крышек на баках.

9.2 Производственный радиационный контроль

Радиационный контроль осуществляется в соответствии с Программой радиационного контроля на объектах ПГЗ полигон «Северный» ИН Ф10-04.11-2025 (приложение 5.2 МОЛ Том 3).

Целью радиационного контроля является получение информации об индивидуальных и коллективных дозах облучения персонала и населения, а также показателях, характеризующих радиационную обстановку. Система радиационного контроля обеспечивает получение и обработку информации о контролируемых параметрах, характеризующих радиационную обстановку на объекте и прилегающей территории при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и авариях.

Объектами радиационного контроля являются:

персонал групп А и Б при воздействии на них ионизирующего излучения в производственных условиях;

население при воздействии на него природных и техногенных источников излучения;

среда обитания человека.

Критериями выбора средств радиационного контроля (РК) являются:

требования к составу технических средств - в соответствии со 2-ой категорией радиационного объекта;

требования к составу контроля распространения отходов в геологических формациях и приповерхностных водоносных горизонтах;

преимущественное применение переносных средств контроля радиационной обстановки.

Система РК использует следующие технические средства:

индивидуальные дозиметры;

переносные приборы для выполнения оперативного контроля радиационной обстановки;

средства лабораторного анализа на основе стационарной лабораторной аппаратуры;

системы пробоотбора воздуха (стационарная система пробоотбора для отбора проб из выбросов, переносные узлы пробоотбора, переносные пробоотборники для отбора аэрозолей, пробоотборники ЖРО, пробоотборники грунтовых вод и др.);

радиометрические средства передвижной лаборатории наблюдательных скважин;

контрольные скважины наблюдения для радиационного контроля состояния водоносных горизонтов.

Перечень контролируемых объектов, радионуклидов и периодичность отбора проб определяются перечнем проб и анализируемых компонентов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Контролируемыми объектами окружающей среды являются атмосферный воздух и осадки, почва, воды поверхностных водных объектов, подземные воды, снежный покров, продукты питания.

Перечень радиационных параметров, объём и периодичность радиационного контроля, устанавливаемого на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» удовлетворяет требованиям:

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) СанПиН 2.6.1.2523-09;

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1. 2612-10;

МУ 2.6.5.008-2016. Контроль радиационной обстановки. Общие требования

МУ 2.6.5.032-2017 «Контроль загрязнения поверхностей»;

МУ 2.6.5.26-2016. Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования;

МУ 2.6.1.065-2014. Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования.

МУ 2.6.1.09-2016. Объёмная активность радионуклидов в воздухе на рабочих местах. Требования к определению среднегодовой объёмной активности;

МУ 2.6.5.028–2016. «Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в условиях планируемого облучения. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.048-85. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров;

ГОСТ 29074-91. Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.

В объектах окружающей среды контролируется содержание следующих дозообразующих радионуклидов: стронций-90, цезий-137, общая активность.

Схема размещения постоянных точек отбора проб объектов окружающей среды в контролируемой зоне представлена ниже (Рисунок).

Методика выполнения отбора проб объектов окружающей природной и техногенной среды разрабатывается специализированной организацией, оказывающей услуги по радиоэкологическому мониторингу района расположения объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный». Контроль состояния окружающей среды на территории, граничащей с промплощадками объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», осуществляется специализированной организацией по договору.

Начальным этапом радиационного контроля объектов окружающей среды является отбор проб, призванный при оптимальных затратах времени и средств обеспечить представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих состояние радиационной обстановки в точке контроля.

Пробы аэрозолей атмосферного воздуха отбирают путём непрерывного прокачивания воздуха стационарной вентиляционно-фильтрующей установкой системы АСКРО через улавливающий элемент - фильтр из 2-х слоёв ткани ФПП - 15-1,5. Пробы атмосферных выпадений и осадков отбирают с применением марлевых планшетов с бортиком. Пробы сточных, поверхностных вод, вод из скважин и колодцев отбирают непосредственно из водотоков. Пробы почвы и снега отбирают в выбранных точках контроля с применением специализированных пробоотборных устройств. Отбор проб снега производится один раз в год в конце зимнего периода перед началом снеготаяния. Места отбора проб выбираются с учётом возможного загрязнения снежного покрова и почвы в результате ветрового выноса из радиационно-опасных объектов. Пробы донных отложений отбирают в выбранных точках контроля с применением специализированных пробоотборных устройств. Пробы травяного покрова отбирают на выбранных участках с применением вспомогательных средств. Пробы почвы и снега отбирают по схеме «конверт» в выбранных точках контроля с применением специализированных пробоотборных устройств. Пробы травы отбираются в пределах выбранного конверта при отборе почвы. Для изучения влияния газоаэрозольных выбросов на загрязнение территории почву отбирают на ровных, открытых, горизонтальных участках размером не менее 10×10 м.

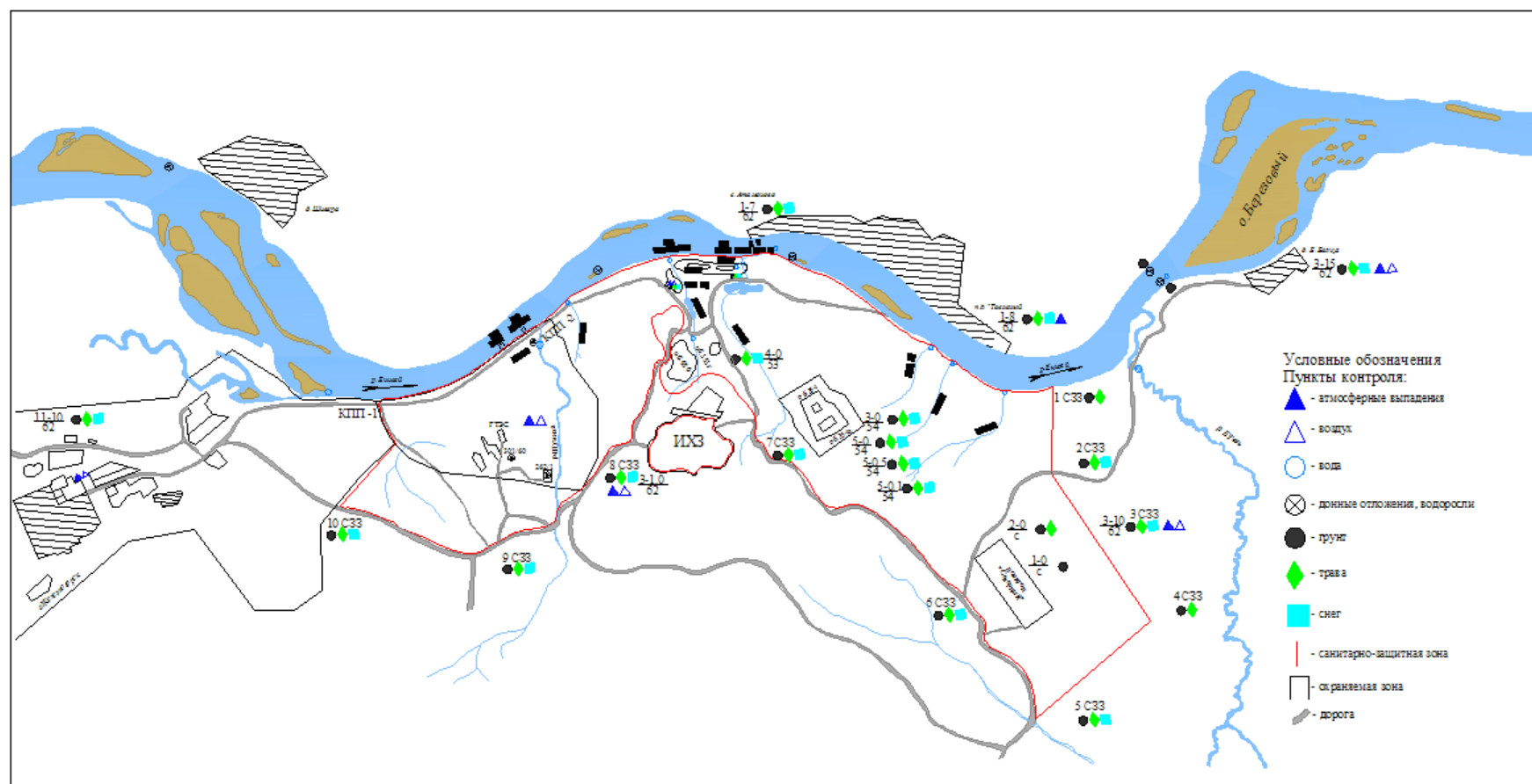


Рисунок 9.2.1 - Карта-схема расположения пунктов радиоэкологического (радиометрического) контроля в районе
ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

Различают два вида отбора проб:

объединенные пробы, состоящие из точечных, при отборе проб почвы с помощью цилиндрического пробоотборника по схеме «конверт»;

точечные при отборе аллювиальных отложений шурфовым методом (послойно) при помощи прямоугольного пробоотборника.

При отборе объединенной пробы, состоящей из точечных проб, отбираемых по схеме «конверт», отбор пробы производят на пробоотборной площадке (по углам квадрата и в его геометрическом центре) при помощи цилиндрического пробоотборника. Площадь объединенной пробы должна быть фиксированной, и составлять не менее 200 см². При расчете площади отбора следует учитывать, что площадь одного керна пробоотборника грунта цилиндрического для отбора точечной пробы равна 38,4 см².

Перед началом отбора проб проводят измерения МЭД дозиметрами-радиометрами в центре выбранной площадки на высоте 1 м от поверхности земли.

Отбор проб производится из верхнего 5- или 10-сантиметрового слоя почвы специальным пробоотборником цилиндрическим.

В случае необходимости отбора почвы или аллювиальных отложений, где загрязнение предположительно находится на глубине более 10 см, а также для изучения влияния сточных вод предприятия на загрязнение радионуклидами территории ЗН и СЗЗ применяется отбор шурфовым методом (точечная проба). Пробы транспортируют в лабораторию и сдают на анализ в радиохимическую группу с заполненным актом.

Все пробы доставляются в специализированную лабораторию, где производится подготовка пробы к анализу и сам спектрометрический анализ.

Концентрирование радионуклидов в жидких пробах проводится упариванием воды до сухого остатка, активность которого измеряется на полупроводниковом гамма-спектрометре.

Контроль радиоактивного загрязнения почвы в районах размещения промышленных объектов и на границе СЗЗ осуществляется измерением мощности дозы гамма-излучения и путём отбора проб почвы с последующим их анализом в лаборатории.

Количество, места отбора, периодичность отбора и перечень анализируемых компонентов проб, отбираемых в целях обеспечения безопасной эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» приведены в Таблице 9.2.1.

**Таблица 9.2.1 - Перечень проб и анализируемые компоненты в рамках
контроля состояния окружающей среды**

№ п/п	Контролируемый объект, точка контроля	Периодичность отбора	Анализируемый компонент	Примечание
1. Контроль содержания ЗВ и радионуклидов в реке Большая Тель				
1.1	Мост через р.Б.Тель, 50м от моста выше по течению (26,2 км от г. Железногорск)	1 раз в квартал	рН Температура Нефтепродукты Взвешенные вещества ХПК БПК5 АПАВ Аммоний-ион (по N) Аммоний-ион Фосфаты (по P) Фосфаты Хлорид Нитрит-анион Азот нитритный Нитрат-ион Азот-нитратный Сульфаты Минерализация по сухому остатку Медь Марганец БПКп Железо (раствор. форма) Растворенный кислород Общая удельная альфа- активность Общая удельная бета- активность	
1.2	р.Б.Тель, устье	1 раз в месяц	Общая удельная бета- активность Гамма-активные нуклиды Тритий	
		1 раз в квартал	Гамма-активные нуклиды	
		1 раз в год	Гамма-активные нуклиды	
1.3	р.Б.Тель 05 км выше устья	2, 3, квартал	Тритий	
1.4	р.Б.Тель 1 км выше устья	2, 3, квартал	Тритий	
2. Контроль содержания радионуклидов в снежном покрове				
	4 точки 3 – на ПГЗ ЖРО	1 раз в год до 28 марта	Гамма-активные нуклиды Общая бета-активность	
3. Контроль содержания радионуклидов в почве				
	6 точек 3 – на ПГЗ ЖРО	1 раз в год	Гамма-активные нуклиды Стронций – 90 Плутоний – 239+240	
4. Контроль содержания радионуклидов в траве				
4.1	4 точки 3 – на ПГЗ ЖРО	1 раз в год	Гамма-активные нуклиды Стронций - 90	
4.2	ПГЗ ЖРО полигон «Северный» 1 точка	1 раз в неделю	Общая бета-активность Гамма-активные нуклиды	
		1 раз в месяц (месячная проба,	Общая альфа-активность, Гамма-активные нуклиды	

Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности
в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного
захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железнодорожный»,
ФГУП «НО РАО» (г. Железнодорожный, Красноярский край)

		составленная из «озоленных» недельных проб)		
5. Контроль содержания радионуклидов в источниках водоснабжения				
5.1		1 раз в месяц	Общая альфа-активность Общая бета-активность	
5.2	1 точка (об.760)	1 раз в год (годовая проба, составленная из озоленных месячных проб)	Гамма-активные нуклиды	
6. Контроль содержания радионуклидов в пищевых продуктах				
6.1.	продукты: картофель капуста мясо (д.Б. Балчуг, с. Атаманово)	1 раз в год	Стронций – 90 Цезий - 137	
6.2.	Молоко (д.Б. Балчуг, с.Атаманово)	2 раза в год	Стронций – 90 Цезий - 137	
7. Контроль содержания радионуклидов в атмосферных выпадениях				
7.1		1 раз в неделю	Общая бета-активность	
7.2	1 точка ПГЗ ЖРО полигон «Северный»	1 раз в месяц (месячная проба, составленная из озоленных недельных проб)	Общая альфа-активность, Общая бета-активность	
8. Контроль значений МАД гамма-излучения при отборе проб и на местности				
8.1	Периметр ограждения ПГЗ ЖРО через каждые 20 м (250 точек)	1 раз в год	МАД	
9. Контроль содержания радионуклидов в источниках выбросов				
9.1	об.760а	1 раз в квартал	Стронций - 90 Цезий - 137	Отбор проб осуществляет филиал
9.2	об.760	1 раз в квартал	Стронций - 90 Цезий - 137	

Методы и средства радиационного контроля, используемые на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», охватывают все основные виды воздействия ионизирующего излучения на работников (персонал), население и окружающую среду, соответствуют требованиям, установленным НРБ-99/2009, ОСПОРБ 99/2010. В филиале «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» разработаны и приняты к исполнению инструкции ИН Ф10-04.115 «Обеспечение радиационной безопасности на объектах ПГЗ ЖРО, ИН Ф10-04.111 «Программа радиационного контроля на объектах ПГЗ ЖРО, ИН Ф01-04.103 «Дозовые пределы, допустимые и контрольные уровни», ИН Ф01-04.107 «По обеспечению радиационной безопасности при обращении с закрытыми радионуклидными источниками», ИН Ф01-04.105 «Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей», ИН Ф01-04.106 «Инструментальный контроль объёмной активности радионуклидов в воздухе

производственных помещений», ИН Ф01-04.110 «Организация аварийного радиационного контроля и действия персонала при радиационной аварии».

Достаточность технических средств РК подтверждается результатами многолетней эксплуатации, отсутствием выхода радиоактивных веществ за пределы промплощадки и отсутствием случаев переоблучения персонала.

Дозиметрический контроль

Персонал ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» при выполнении своей производственной деятельности подвергается воздействию следующих радиационных факторов: аэрозолей, поверхностного загрязнения технологического оборудования, полов, спецодежды, внешнего бета-гамма-излучения. Основной вклад в эффективную дозу даёт внешнее гамма-облучение.

Дозиметрический контроль облучения работника является неотъемлемой частью системы обеспечения радиационной безопасности. Данный контроль состоит из двух видов: дозиметрический контроль внешнего облучения и внутреннего облучения.

Организован текущий, оперативный и аварийный (специальный) индивидуальный дозиметрический контроль персонала.

Задача текущего контроля заключается в определении индивидуальной дозы профессионального облучения работника в условиях нормальной эксплуатации радиационно-опасного объекта.

Задача оперативного контроля заключается в определении индивидуальной дозы профессионального облучения работника при выполнении запланированных работ по нарядам-допускам, связанных с возможным повышенным внешним облучением.

Задача аварийного контроля заключается в определении больших доз облучения работника в случае аварии на радиационно-опасном объекте.

Дозиметрический контроль внешнего облучения персонала работающего на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» организован в соответствии с МУ 2.6.5.028–2016.

Согласно п. 3.13.2 ОСПОРБ-99/2010, индивидуальный дозиметрический контроль обязателен для персонала группы А. Для текущего ИДК внешнего облучения персонала используются дозиметры ДТЛ-01 из автоматизированного комплекса индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-201. Показания дозиметров снимаются раз в квартал.

При выполнении работ, когда радиационная обстановка заведомо непостоянна, а доза облучения может превысить контрольную или разрешённую величину, вводится оперативный контроль. Оперативный ИДК осуществляется по отдельным операциям или посменно с помощью приборов типа ДКГ-05Д. В случае, если по данным оперативного контроля дозовые нагрузки превысят контрольную или разрешённую величину, проводится внеочередная обработка дозиметров ДТЛ-01.

Для учета и контроля дозовых нагрузок на персонал используются данные, полученные с индивидуальных дозиметров текущего контроля (ДТЛ). Данные по дозовым нагрузкам заносятся в базу данных автоматизированной системы АКИДК-201 и в карточку индивидуального учёта доз.

Величины индивидуальных эквивалентных доз персонала на органы (хрусталик, кожа, кисти и стопы), заносятся в карточку индивидуального учёта доз.

Аварийный контроль внешнего облучения осуществляется индивидуальными дозиметрами типа ДКГ-05Д.

Определение годовой эффективной дозы внутреннего облучения персонала производится прямым и косвенным методами. К прямому методу относится измерение содержания радионуклидов в работнике с помощью гамма-спектрометров излучения человека. Косвенный метод основан на измерении альфа- и бета- радионуклидов в организме работников в биофизической лаборатории ФГБУЗ ЦГиЭ №51 ФМБА России. Косвенный метод используется в основном при аварийном облучении персонала. Решение о введении индивидуального дозиметрического контроля внутреннего облучения для каждого конкретного лица из персонала, работающего на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», принимает главный инженер филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО».

Поступление радионуклидов в организм персонала и ожидаемая доза внутреннего облучения работников определяются расчётным путём по результатам измерения объёмной активности радионуклидов в воздухе на рабочем месте согласно методическим указаниям МУ 2.6.1.065-2014 - Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования.

Ответственность за организацию контроля и учёта индивидуальных доз облучения персонала несёт администрация филиала «Железнодорожный» (п. 2.5.1 ОСПОРБ-99/2010). Текущий ИДК внешнего облучения персонала

филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» ведется специализированной организацией, согласно заключенному договору. Результаты ИДК представляются в филиал «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» ежеквартально в виде «Протоколов измерений» и «Акт по результатам ИДК».

В соответствии с п. 2.4.7 ОСПОРБ-99/2010 контроль и учёт доз облучения персонала и населения проводится с учётом требований Единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения населения.

Контроль радиационной обстановки

Контроль радиационной обстановки осуществляется стационарными и переносными приборами в производственных помещениях и на промплощадках объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и, в зависимости от характера технологического процесса, включает:

контроль плотности потока ионизирующих частиц и мощности дозы внешнего излучения на рабочих местах, в отдельных помещениях и на территории промплощадок;

контроль содержания и радионуклидного состава радиоактивных газов и аэрозолей в зоне дыхания персонала, в воздухе рабочих помещений и на промплощадках;

контроль уровней загрязнения радиоактивными веществами поверхностей рабочих помещений и оборудования, кожных покровов, спецодежды и спецобуви работников, а также личной одежды и обуви персонала;

контроль активности выбросов радиоактивных веществ в атмосферу и их радионуклидного состава;

контроль содержания радиоактивных веществ и радионуклидного состава жидких, твёрдых и газообразных РАО.

радиометрический контроль нерадиоактивных отходов и продукции гражданского назначения, вывозимых с территории объекта;

контроль уровней загрязнения транспортных средств.

Система контроля радиационной обстановки использует следующие технические средства:

непрерывного контроля на основе стационарных автоматизированных технических средств, и предусматривает звуковую и световую сигнализацию в технологических помещениях;

оперативного контроля на основе носимых и передвижных технических средств;

лабораторного анализа на основе стационарной лабораторной аппаратуры, средств отбора (в том числе с использованием индивидуальных пробоотборников для контроля характеристик аэрозолей в зоне дыхания персонала) и подготовки проб для анализа.

Действующая на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» СРК обеспечивает контроль, регистрацию, отображение и выдачу информации. СРК выполнена на базе стационарно установленных дозиметрических приборов УИМ 2-2 с блоками детектирования гамма-излучения БДМГ.

На I уровне системы, в контролируемых помещениях, находятся блоки детектирования, предназначенные для преобразования измеряемых физических величин в электрические сигналы. На II уровне системы, в щитовых помещениях, находится сигнализация о превышении установленных уровней и о срабатывании пороговых устройств на I уровне.

Кроме того, в помещениях 2 и 3 зоны контроль радиационной обстановки производится с помощью переносных приборов. В качестве переносных приборов для измерения плотности потоков альфа- и бета-излучений, мощностей доз гамма-излучения используются радиометры-дозиметры ДКС-96, ДРБП-03; МКС-АТ1117М, МКС-15Д с соответствующими блоками детектирования.

Контроль содержания радионуклидов в воздушной среде производственных помещений производится с помощью переносных пробоотборников типа ПУ-5 путем отбора проб воздуха на фильтры АФА РМП(РСП) 20.

Аспирированные фильтры обсчитываются сразу после отбора проб и после 120 часов выдержки. Обсчёт фильтров производится на приборах типа УМФ-2000, УИМ 2-2Д.

При превышении контрольного уровня содержания радиоактивных веществ в воздухе производственных помещений принимаются меры по локализации очага загрязнения и устранению причин, приведших к несанкционированному выходу радиоактивности из контролируемых границ.

Транспортные средства, въезжающие и выезжающие с территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», подвергаются обязательному входному и выходному радиометрическому контролю на наличие радиоактивного

загрязнения. Контролируются площадка (помещение), предназначенная для погрузки-разгрузки транспортных средств, транспортное средство и груз.

Контроль транспортных средств проводится путём выявления участков альфа-, бета- и гамма-загрязнений и измерения радиоактивного загрязнения методом мазков.

Плотность потока альфа и бета частиц, обусловленная радиоактивным загрязнением кожных покровов и СИЗ персонала, определяется на пунктах радиометрического контроля, установленных на входе в здания, санпропускнике и саншлюзах. Оперативный контроль радиоактивного загрязнения кожных покровов и СИЗ, включая дополнительные, проводится с применением переносных радиометров и является обязательным при выполнении радиационно-опасных работ. Для измерения плотности потока бета частиц и мощности гамма-излучения используются приборы типа ДРБП-03, МКС-АТ1117М, МКС-15Д.

Сеть точек контроля организована на рабочих местах в помещениях 2 и 3 зон, где вредные радиационные факторы могут превысить 0,1 величины допустимых уровней контролируемых параметров. Положение точек контроля и расстояние между ними определяются в зависимости от сложившейся радиационной обстановки. В помещениях 2 зоны сеть точек контроля устанавливается на период ремонтных работ.

С учётом реально сложившейся радиационной обстановки и в зависимости от категории помещений и территории ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» установлена следующая периодичность измерения радиационных параметров:

эпизодический контроль, проводимый по одной контрольной точке, в основных технологических и смежных помещениях, а также в санпропускнике, где возможна локальная или общая загрязнённость – 1 раз в день;

периодический контроль, проводимый по всем контрольным точкам, в основных технологических и смежных помещениях, где возможна локальная и общая загрязнённость – 2 раза в неделю;

периодический контроль в помещениях постоянного пребывания персонала, в чистых зданиях и отдельных участках прилегающей территории и спецтрасс магистральных трубопроводов, участках автодорог в районах расположения магистральных трубопроводов и сооружений ПГЗ ЖРО

«Полигон «Северный», где возможны загрязнения из-за неучтённых причин – 1 раз в месяц;

периодический контроль на прилегающей территории контролируемых объектов дальше 10-метровой зоны от зданий, сооружений, магистральных трубопроводов и ограждений промплощадок, где загрязнённость возможна из-за неучтённых причин – 2 раза в год.

Сведения о видах, объёме и периодичности проведения радиационного контроля с указанием точек контроля, перечень приборов радиационного контроля с обоснованием их достаточности для осуществления радиационного контроля изложены в Программе радиационного контроля ИН Ф10-04.111. Представленные в указанной инструкции требования позволяют обеспечить радиационный контроль всех параметров.

Контроль радиационной обстановки осуществляется службой радиационной безопасности филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО», работающей в соответствии с «Положением о службе радиационной безопасности» ИН Ф01-04.101.

Радиационный контроль окружающей среды

Объекты ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» расположены в зоне наблюдения ФГУП «ГХК».

В санитарно-защитной зоне, зоне наблюдения ФГУП «ГХК» (20 км) функционирует АСКРО на 10 точек наблюдения. Две точки наблюдения наиболее близко расположены к объектам ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

В состав АСКРО входят:

периферийные автоматизированные посты контроля (ППК), размещаемые на местности в специальных павильонах-контейнерах (контроль МЭД гамма-излучения – 10 единиц, датчики ветра) – 2 единицы;

пост контроля воздушных выбросов – 6 (неавтоматизированные);

центром сбора и обработки информации (ЦСОИ), размещаемый в г. Железнодорожном и включающий основной и резервный вычислительные комплексы, обеспечивающие сбор, накопление, обработку радиационных и метеоданных, прогнозирование и представление информации потребителям на выносные посты контроля;

информационные табло на административном здании в населённых пунктах; выносные посты контроля (ВПК);

линии связи между постами контроля и ЦПК (телефонные и радиоканалы связи).

На территории СЗЗ размещаются:

- посты контроля водяных сбросов (неавтоматизированные);
- периферийные посты с мониторингом гамма-контроля;
- линии связи между постами контроля и ЦПК и линии связи ППК промплощадки с ЦПК (кабельные, телефонные и радиоканалы связи).

На территории ЗН размещаются:

- периферийные посты контроля МЭД гамма-излучения;
- периферийные посты с гамма-монитором в малонаселённых пунктах;
- информационные табло на административных зданиях крупных населённых пунктов;

- метеопост для контроля метеопараметров;

- центральный пост контроля ЦПК АСКРО (дублирующий в г. Железногорске);

- линии связи между постами контроля и ЦПК и ЦПК и системой АСКРО Росатома (кабельные, телефонные и радиоканалы).

В дополнение к автоматизированной системе (АСКРО) предусматриваются переносные приборы, индивидуальные дозиметрические приборы, а также лабораторные измерительные средства, позволяющие в комплексе с АСКРО осуществлять всесторонний контроль распространения радиоактивных загрязнений и радиационный дозиметрический, в том числе индивидуальный контроль.

АСКРО в целом выполняет контрольные функции радиологической защиты персонала и населения.

По надёжности электроснабжения АСКРО отнесена к 1 категории электроприёмников.

Электроснабжение АСКРО на санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения - от местных источников электроснабжения. Электроснабжение ЦПК отнесено к особой группе 1 категории надёжности по ПУЭ.

Контроль и анализ воздействия на объекты окружающей среды сбросов и выбросов объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный», осуществляет ФГУП «ГХК» по договору.

В соответствии с заключённым между ФГУП «ГХК» и ФГУП «НО РАО» договором ФГУП «ГХК» контролирует:

- выбросы радионуклидов и ЗВ в атмосферу;
- содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы;
- содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях;

содержание радионуклидов в снежном покрове;
содержание радионуклидов в воде водных объектов;
содержание радионуклидов в источниках водоснабжения;
влияние ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» на загрязнение объектов
окружающей среды;
содержание радионуклидов в донных отложениях;
содержание радионуклидов в почве;
содержание радионуклидов в растительности;
содержание радионуклидов в пищевых продуктах;
значения МАД гамма-излучения при отборе проб и на местности.

ФГУП «ГХК» предоставляет филиалу «Железногорский» ФГУП «НО
РАО» (в виде ежегодного отчёта «О радиоэкологической обстановке в районе
расположения объектов ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»») результаты
измерений МАД гамма-излучения и анализов, выполненных в лаборатории,
аккредитованной в национальном органе по аккредитации.

9.3 Производственный мониторинг недр

Мониторинг состояния недр осуществляется в соответствии с
Программой мониторинга состояния недр и подземных сооружений ПГЗ ЖРО
в филиале «Железногорский» от 14.04.2022 № 319–1/345-П.

Проводимый контроль включает:

замеры уровня подземных вод в скважинах, гидрогеологические
опытные работы (наливы и откачки);

отбор и анализ проб пластовой жидкости из наблюдательных скважин;
комплексное каротажное обследование, включающее гамма-каротаж,
термометрию, акустическую цементометрию, резистивиметрию,
электромагнитную дефектоскопию.

Основным методом контроля распространения отходов в недрах
являются геофизические исследования в скважинах, они включают
следующие виды работ:

гамма-каротаж в целях определения естественного гамма-фона,
создаваемого слагающими разрез породами, и гамма-аномалий,
обусловленных появлением отходов в каком-либо интервале разреза;

термометрию для определения повышения температуры пластов и
обнаружения межпластовых перетоков, а также контроля герметичности

эксплуатационных колонн наблюдательных скважин;

резистивиметрию для определения электрического сопротивления вод, заполняющих ствол скважины; служит косвенным методом определения целостности обсадных колонн скважин;

магнитоимпульсную дефектоскопию для контроля целостности обсадных колонн, а также определения зон повышенной коррозии.

Гидрохимические исследования включают отбор проб воды из наблюдательных скважин с последующим химическим и радиометрическим анализом.

Гидродинамические исследования заключаются в определении положения пьезометрической поверхности подземных вод пласта-коллектора и вышележащих горизонтов (измерение уровней или давлений на оголовках скважин). Изучение изменения глубины залегания уровня подземных вод проводится с целью определения гидродинамических параметров пластов-коллекторов и изучения нарушенного напорного режима пластов-коллекторов и вышележащих водоносных комплексов, а также для контроля герметичности водоупоров.

Система мониторинга недр включает мероприятия по обследованию и ремонту скважин, которые проводятся в плановом порядке.

Скважины различного назначения являются основными технологическими сооружениями на хранилище. К их техническому состоянию предъявляются высокие требования, обусловленные необходимостью обеспечения надежной эксплуатации и безопасности захоронения. Эти требования изложены во Временных технических условиях, по которым велось сооружение эксплуатационных скважин.

Эксплуатационные скважины, входящие в состав общей схемы глубокого хранилища, должны работать в течение всего расчетного срока эксплуатации при минимальном числе ремонтов, проведение которых требует немалых затрат трудовых и материальных ресурсов. С этой целью, как указано выше, при выборе конструкции, конструкционных материалов для скважин применялись специальные высококачественные материалы, соответствующая технология проходки, крепления и цементирования скважин, имеются резервные нагнетательные скважины.

Основным назначением системы ППР является поддержание соответствующего технического состояния скважин, позволяющего

осуществлять удаление расчетных объемов ЖРО и предотвращать отрицательное воздействие глубинного захоронения на окружающую среду.

В состав основных организационно-технических мероприятий системы ППР входят:

- периодическое обследование технического состояния скважин;
- контрольные наблюдения в составе технологического регламента;
- контроль качества ремонтных работ современными методами.

Для минимизации воздействия на недра и подземные воды на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» используются следующие виды контроля недр и окружающей среды:

гидрогеологический (замеры уровня подземных вод по скважинам с различной частотой в зависимости от близости к нагнетательному контуру);

гидрогеохимический (отбор и анализ проб пластовой жидкости с различной периодичностью, массовые определения выполняются по сокращённому числу ингредиентов, по части проб выполняются развёрнутые анализы);

геофизический (периодически по всем скважинам проводится комплексное каротажное обследование, включающее гамма-каротаж, термометрию, акустическую цементометрию для контроля надёжности затрубной цементации и визуальный контроль скважин);

радиационный (отбор проб пластовой жидкости и определение радионуклидного состава, радиационный контроль территории полигона).

9.4 Организация и проведение мониторинга окружающей среды при авариях и аварийных ситуациях

Контроль за состоянием радиационной обстановки при авариях и аварийных ситуациях осуществляется в соответствии с программой радиационного контроля на объектах ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» ИН Ф 10-04.111-2025 (приложение 5.2 МОЛ Том 3).

В месте очага аварии контролю подлежат следующие радиационные параметры:

- индивидуальная доза внешнего облучения;
- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;
- объемная активность радиоактивного аэрозоля в воздухе;
- плотность потока альфа-частиц;
- плотность потока бета-частиц;

- поверхностное радиоактивное загрязнения.

9.5 Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

Перечень средств измерений, применяемых на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» приведен в приложении 2.9 МОЛ Том 3.

Осуществление мониторинга состояния компонентов окружающей среды осуществляется по контрактам с ФГУП «ГХК»:

по контракту на оказание услуг по непрерывному радиоэкологическому мониторингу окружающей среды № 0573100027024000030 от 16.01.2025 г. (приложение 4.5.1 МОЛ Том 3);

по контракту на оказание услуг по лабораторному анализу воды и газа на содержание радионуклидов и вредных химических веществ № 0573100027024000028 от 28.12.2024 г. (приложение 4.5.2 МОЛ Том 3).

Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий ФГУП «ГХК» представлены в приложении 4.5.3 МОЛ Том 3.

10 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности

В соответствии с положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (постановление Правительства РФ от 28.11.2024 г. № 1644 «О порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду»), в случае выявления при проведении ОВОС недостатка информации, необходимой для достижения цели ОВОС, или факторов неопределенности в отношении возможных воздействий, необходимо планирование дополнительных исследований и разработка программы экологического мониторинга и контроля, направленного на устранение данных неопределенностей.

Очевидно, что при проведении оценки воздействия на окружающую среду могут существовать неопределенности, способные влиять на достоверность полученных результатов прогнозной оценки воздействия.

В настоящем разделе рассмотрены неопределенности, в той или иной степени оказывающие влияние на достоверность оценки воздействия на компоненты окружающей среды планируемого вида деятельности.

Существуют следующие группы неопределенностей, могущих влиять на качество прогнозных оценок:

1. Рассматриваемые неопределенности не позволяют получить точную оценку, но существенно не влияют на оценку безопасности намечаемой деятельности. К ним относятся:

- Прогнозы образования отходов и возможные выбросы загрязняющих веществ;
- Прогнозы рассеивания радиоактивных веществ в атмосферном воздухе, рассчитанные на основании утвержденной методической и нормативно-справочной литературы.
- Оценка активностей выбросов радиоактивных веществ. Неопределенность этой оценки связана с большой погрешностью измерительной аппаратуры при измерении малых удельных активностей на нижней границе точности аппаратуры. В этом случае, для обоснования радиационной безопасности был выбран консервативный подход.

2. Оценка вероятности реализации процесса, имеющего неопределенные параметры и имеющего критические для безопасности последствия. К ним относятся:

- Возникновения одновременно нескольких опасных природных катаклизмов и техногенных аварийных событий, в результате чего появляется риск потери контроля над источником. Вероятность возникновения такого события оценивается менее $1 \cdot 10^{-10}$, что значительно ниже пренебрежимо малого риска.

При проведении оценки воздействия существуют неопределенности при описании процессов миграции радионуклидов, процессов распределения сорбированных долгоживущих нуклидов, оценки распределения температур в области локализации отходов и естественной температуры пласта-коллектора, в оценке параметров геологической среды, а также ряд других неопределенностей. Первоначальные модели, описывающие вышеуказанные процессы, постоянно уточняются с момента начала эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» по результатам проведения мониторинга и дополнительных исследований, регулярно проводимых ведущими российскими и зарубежными научными учреждениями, такими как ИФХЭ РАН, ИГЭ РАН, АО ВНИПИпромтехнологии, ФГУП Гидроспецгеология, КНИИГиМС, НИИЗК С.Петербургского госуниверситета, научный центр SCK/CEN (Моль, Бельгия), C&E Consulting und Engineering (Хемниц, Германия), GmbH Stoller Ingenieurtechnik GmbH (Дрезден, Германия) и др.

По результатам моделирования при консервативных предположениях был сделан вывод о достаточной безопасности захоронения жидких РАО на ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Все остальные оценки были выполнены при консервативном рассмотрении процесса, т.е. при наиболее пессимистических предположениях.

Вывод:

При проведении оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду неопределенности критического уровня выявлены не были. Таким образом, можно считать, что оценка воздействия на окружающую среду, проведенная на основе результатов мониторинга и контроля радиационной и экологической обстановки в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и анализов результатов наблюдений за состоянием окружающей среды, выполненных аккредитованными лабораториями, научно обоснована и сделана с достаточной для принятия решения точностью.

11 Резюме нетехнического характера

Материалы ОВОС являются основанием для разработки обосновывающей документации по планируемой хозяйственной и иной деятельности, в том числе по объектам государственной экологической экспертизы в соответствии со статьями 11, 12 Федерального закона от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

Место реализации лицензируемой деятельности: Российская Федерация, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, Промтерритория.

В рамках ОВОС обосновывается возможность эксплуатации действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край) сроком на 10 лет, в течение которых не предполагается расширение описываемых в настоящих МОЛ видов деятельности и внесение изменений в технологические процессы.

Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край), включая материалы оценки воздействия на окружающую среду имеют положительное заключение государственной экологической экспертизы от 02.02.2024 № 24-1-02-1-04-0051-24 (приказ об утверждении заключения №153/ГЭЭ от 02.02.2024) сроком на 5 лет.

Необходимость проведения ГЭЭ связана с необходимостью внесения изменений в условия действия лицензии, выданной Ростехнадзором № ГН-03-304-4796 от 01.04.2025 сроком действия до 31.12.2030 на эксплуатацию пункта хранения радиоактивных отходов (стационарные объекты и сооружения, не относящиеся к ядерным установкам и радиационным источникам, и предназначенные для захоронения радиоактивных отходов – пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов «Полигон «Северный» (г. Железногорск).

Корректировка МОЛ обусловлена следующими изменениями:

- уменьшением границ территории реализации деятельности в связи с передачей части земельных участков ФГУП «ГХК»;
- изменением технологического процесса, который потенциально может привести к изменению текущего воздействия на окружающую среду (захоронение тритийсодержащих ЖРО, образующихся при эксплуатации ОДЦ

ФГУП «ГХК», в I эксплуатационном горизонте ПГЗ ЖРО «Полигона «Северный»).

Краткое описание деятельности

Вид лицензируемой деятельности по классификации Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» – эксплуатация пункта хранения радиоактивных отходов.

Функциональным назначением объекта является захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО), относящихся к классу 5 в соответствии с критериями классификации удаляемых РАО, определенными постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069, в глубокозалегающие эксплуатационные горизонты, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Отходы нагнетаются в два эксплуатационных горизонта:

I-й эксплуатационный горизонт, расположенный на глубине 355-500 м используется для захоронения САО,

II-й эксплуатационный горизонт, расположенный на глубине 180-280 м используется для захоронения НАО.

В соответствии с проектом ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» имеет следующие основные характеристики:

площадь проекции горного отвода – 44,9 км²,

глубина захоронения – до 550 м,

лимит захоронения – 100 000 м³/год,

проектная вместимость – 16 млн.м³.

Предельная суммарная активность $3 \cdot 10^9$ Ки ($1,1 \cdot 10^{20}$ Бк).

Эксплуатация полигона происходит с 1967 года по настоящее время. Начало нагнетания отходов в I горизонт - 1967 год, во II горизонт – 1969 год.

В состав подземных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» входят нагнетательные скважины для закачки ЖРО в коллекторские горизонты, наблюдательные скважины для контроля состояния коллекторских и вышележащих горизонтов и разгрузочные скважины.

Краткое описание территории

В рамках намечаемой деятельности рассматривается деятельность на земельном участке с кадастровым номером 24:58:0201001:675 (площадью 25568400 кв. м); категория земель: земли промышленности, энергетики,

транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; вид разрешенного использования: под промтерриторию.

Промплощадка ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» находится в Красноярском крае, ЗАТО Железнодорожный, в пределах горного отвода с ограничением по глубине 562 м.ю, на водоразделе рек Енисей и Большая Тель.

Территория ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не подпадает под экологические и иные ограничения:

расположена вне ООПТ;

отсутствуют объекты историко-культурного наследия;

отсутствуют месторождения полезных ископаемых, участки недр федерального значения и действующие лицензии на право пользования недрами;

расположена вне границ водоохраных зон водотоков и территорий зон санитарной охраны источников водоснабжения;

отсутствуют места утилизации биологических отходов (скотомогильники, биотермические ямы и другие места захоронения трупов), в том числе сибиреязвенные захоронения, а также склады военного имущества и кладбища.

Воздействие намечаемой деятельности на окружающую среду

Филиал «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» не имеет стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха.

Источниками воздействия на атмосферный воздух в процессе эксплуатации являются передвижные источники выбросов - автотранспортные средства: УАЗ Патриот (2 ед), ЗИЛ -131, фургон -Камаз, ЛС-6, АЦВ, Камаз.

Воздействие вредных химических веществ на атмосферный воздух является допустимым.

Результаты оценки дозовых нагрузок для населения:

– подтверждают возможность захоронения в I эксплуатационном горизонте полигона «Северный» тритийсодержащих ЖРО, предполагаемых к образованию при эксплуатации ОДЦ;

– обосновывают критерии приемлемости радионуклидов для возможности захоронения тритийсодержащих и иных потенциальных ЖРО в геологические недра полигона «Северный».

Расчет уровней шума границе производственной зоны при эксплуатации объекта при работе технологического оборудования, систем вентиляции, без дополнительных мероприятий по шумоглушению и с учётом фоновых уровней шума показал, что уровни звукового давления в расчетных точках не превышают допустимые значения, согласно СанПин 1.2.3685-21. Дополнительные мероприятия по снижению уровней шума при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не требуется.

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отсутствуют мощные источники электромагнитного излучения.

К факторам физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека также относятся вибрация, инфразвуковое, ультразвуковое и тепловые излучения. По данным факторам необходимо отметить, что производственные процессы при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» не сопровождаются проявлением вышеуказанных воздействий.

При нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» воздействие на поверхностные водные объекты будет оказано в допустимых пределах.

Степень воздействия на недра и подземные воды находится в значительно меньших пределах, обоснованных как безопасные для населения и окружающей среды, степень воздействия непрерывно контролируется и не имеет тенденции к непредсказуемому развитию и потому может считаться допустимой.

Анализ данных по распространению захороненных ЖРО в пласт-коллектор первого и второго горизонтов указывает на локализацию удаленных отходов в пределах расчетных контуров заполнения как по мощности, так и по простираю пластам-коллекторов по всем характерным индикаторам (нитрат-ион, бета-активность, гамма-активность).

Таким образом, степень воздействия на недра и подземные воды находится в значительно меньших пределах, обоснованных как безопасные для населения и окружающей среды, степень воздействия непрерывно контролируется и не имеет тенденции к непредсказуемому развитию и потому может считаться допустимой.

Воздействие на почвенный и растительный покров при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» является минимальным. Таким образом, воздействие на почвы и растительный мир Объекта можно признать допустимым.

Площадка размещения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» огорожена, из видов животных можно встретить только мелких млекопитающих, членистоногих и птиц, присутствие представителей остальных видов носит временный или случайный характер. Воздействие на них за счет производства технологических операций объекта, как фактор беспокойства (шум), минимально.

Образующиеся при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» отходы могут быть отнесены к отходам производства и потребления или вторичным радиоактивным отходам в зависимости от наличия или отсутствия радиоактивного загрязнения.

Виды образующихся отходов производства и потребления в соответствии с ФККО:

мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (код по ФККО 73310001724);

Образованные отходы передаются на основании договора региональному оператору ООО «РостТех».

Мероприятия по минимизации воздействия.

С целью уменьшения возможного влияния выбросов ЗВ на атмосферный воздух при эксплуатации объекта предусмотрено проведение следующих мероприятий:

- своевременный техосмотр и техобслуживание техники (особое внимание стоит уделить контрольным и регулировочным работам по системе питания, зажигания и газораспределительному механизму двигателя). Эти меры обеспечивают полное сгорание топлива, снижают его расход, значительно уменьшают выброс токсичных веществ;

- осуществление постоянного мониторинга в рамках общего мониторинга площадки ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный».

Для минимизации негативного воздействия на поверхностные и подземные воды при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусмотрено:

организация сбора ливневых и хозяйственно-бытовых стоков;

использование откачанных вод на производственные нужды объекта. Также откачанные из разгрузочных скважин воды направляются на технологические нужды – снижение температуры призабойной зоны эксплуатационного горизонта;

запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

Подземное помещение павильона (каньон) и оголовка нагнетательных скважин выполнено в виде монолитной железобетонной камеры с защитным покрытием внутренних поверхностей из нержавеющей стали толщиной 2 мм, что обеспечивает невозможность проникновения протечек на рельеф и водные объекты.

В целях исключения возможности возникновения серьезных инцидентов, осложнений и аварийных ситуаций, предусмотрены специальные мероприятия, которые могут быть разделены на две группы: предохранительные мероприятия и восстановительные мероприятия. Кроме этого, на период дальнейшей эксплуатации продолжит действовать система ППР скважин.

Для минимизации негативного воздействия на состояние территории, почвенного слоя и ландшафта при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» предусматривается:

- осуществление хозяйственной деятельности только в пределах объектов, отведенных под производство работ;
- организация системы накопления и транспортировки отходов, образующихся в процессе эксплуатации объекта, согласно требованиям соответствующих нормативных документов;
- накопление отходов производства и потребления в количествах не выше установленных нормативов образования;
- строгое соблюдение мер безопасности при обращении с радиоактивными отходами и отходами производства и потребления;
- строгое соблюдение мер противопожарной безопасности.

Негативные процессы, влияющие на состояние растительности и животного мира при эксплуатации объекта, минимизируются путем выполнения следующих мероприятий:

- промышленные и хозяйственные процессы осуществляются только в пределах соответствующего объекта;
- территория содержится с четким разграничением дорожных покрытий и поверхностей с растительным покровом;

– обеспечивается регулярная уборка территории и накопление образующихся отходов на специальных контейнерных площадках.

Для снижения отрицательного воздействия отходов производства и потребления на окружающую природную среду при эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» планируются следующие принципы управления отходами:

- минимизация объёмов образования отходов при реализации любых производственных процессов;
- исключение случаев несанкционированного размещения и попадания отходов в окружающую среду;
- накопление отходов осуществляется в контейнерах на специально выделенных оборудованных площадках;
- осуществление контроля процессов образования, накопления, передачи на размещение или утилизацию отходов производства и потребления;
- оперативное реагирование на все случаи отступлений или изменений в порядке образования, накопления, передачи на размещение или утилизацию отходов.

В настоящем томе предложены мероприятия по минимизации и предупреждению аварийных ситуаций.

Выводы

Намечаемая деятельность по эксплуатации ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» при соблюдении требований законодательных и иных нормативных правовых документов в области ядерной, радиационной безопасности, охраны окружающей среды, является социально-значимой, не приводит к ухудшению радиационно-гигиенической обстановки в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный» и потому является допустимой.

12 Сведения о выявлении и учете (с обоснованиями учета или причин отклонения) общественного мнения при принятии заказчиком (исполнителем) решений, касающихся планируемой хозяйственной и иной деятельности

12.1 Общественные обсуждения по объекту государственной экологической экспертизы

Общественные обсуждения по объекту государственной экологической экспертизы – Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» (г. Железнодорожный, Красноярский край)» были проведены в период с 22.06.2026 по 21.07.2026 включительно на основании следующих нормативных актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28.11.2024 № 1644 «О порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду» (далее – Правила проведения ОВОС);
- Постановление Администрации ЗАТО г. Железнодорожный от 27.05.2025 № 1012 «Об утверждении Положения о порядке организации и проведения общественных обсуждений по проекту технического задания, по предварительным материалам оценки воздействия на окружающую среду, по объекту государственной экологической экспертизы или по объекту государственной экологической экспертизы, содержащему предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду»;
- Постановление Администрации ЗАТО г. Железнодорожный от 09.06.2026 № 1058 «Об организации и проведении общественных обсуждений».

Общественные обсуждения проводились в целях обеспечения участия общественности, выявления общественного мнения и его учета в процессе оценки воздействия на окружающую среду.

Общественные обсуждения проводились в целях обеспечения участия общественности, выявления общественного мнения и его учета в процессе оценки воздействия на окружающую среду.

Наименование уполномоченного органа: Администрация Закрытого административно-территориального образования г. Железногорск (Администрация ЗАТО г. Железногорск).

Объект общественных обсуждений: Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии: «Эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край)».

Сроки проведения общественных обсуждений: с 22.06.2026 по 21.07.2026 включительно.

Уведомление об обсуждениях в соответствии с п. 28 Правил размещено Администрацией ЗАТО г. Железногорск Красноярского края.

- на официальном сайте Администрации Красноярского края ЗАТО г. Железногорск от 10.06.2026: от 10.06.2026: https://adm26.gosuslugi.ru/ofitsialno/dokumenty/dokumenty-all_2484.html;

- в федеральной государственной информационной системе состояния окружающей среды (ФГИС «Экомониторинг») от 10.06.2026: <https://ecomonitoring.mnr.gov.ru/public/discussions/5483>.

Дополнительно уведомление о проведении общественных обсуждений было размещено на официальном сайте Заказчика (ФГУП «НО РАО») от 10.06.2026: https://www.norao.ru/sustainable_development/ecology/mol/filial-zheleznogorskiy/.

Копии публикаций уведомлений о проведении общественных обсуждений приведены в Приложении 7.1 Тома 3 МОЛ.

12.2 Учёт замечаний, предложений и информации, поступивших от участников общественных обсуждений

Администрацией ЗАТО г. Железногорск с 22.06.2026 по 21.07.2026 включительно осуществлялся прием замечаний и предложений:

- в электронной форме на официальном сайте Администрации ЗАТО г. Железногорск Красноярского края в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: www.admk26.gosuslugi.ru;

- в письменной или устной форме в ходе проведения слушаний (в случае проведения таких слушаний);

- в письменной форме или в форме электронного документа, направленного в адрес Администрации ЗАТО г. Железногорск по адресу: 662971, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, г. Железногорск, ул. 22 Партсъезда, дом 21;

- посредством собственноручной записи в журнале учёта участников общественных обсуждений, очно ознакомляющихся с объектом обсуждений, и их предложений и замечаний. Журнал учёта участников общественных обсуждений, очно ознакомляющихся с объектом обсуждений, и их предложений и замечаний был доступен с 22.06.2026 по 21.07.2026 в Администрации ЗАТО г. Железногорск по адресу: 662971, Россия, Красноярский край, ЗАТО г. Железногорск, г. Железногорск, ул. 22 Партсъезда, д.21, каб. 101-102 (общественная приемная) в рабочие дни с 10.00 до 17.00. Перерыв на обед с 12.00 до 14.00. Суббота и воскресенье – нерабочие дни.

Проведение слушаний могло быть инициировано гражданами в течение 7 календарных дней путем направления в указанный срок в адрес Администрации ЗАТО г. Железногорск соответствующей инициативы в произвольной форме:

- посредством официального сайта Администрации ЗАТО г. Железногорск в сети «Интернет» по адресу: <https://adm26.gosuslugi.ru/> через виджет платформы обратной связи Единого портала, ссылка на который размещена на официальном сайте Администрации ЗАТО г. Железногорск (при наличии технической возможности);

- в письменной форме или в форме электронного документа, направленного через Единый портал в адрес Администрации ЗАТО г. Железногорск по адресу, указанному в уведомлении об обсуждениях.

При внесении инициативы о проведении слушаний гражданином должны указываться следующие сведения: фамилия, имя, отчество, дата рождения, адрес места жительства (регистрации), телефон, адрес электронной почты (при наличии), согласие на обработку персональных данных в соответствии с законодательством Российской Федерации в области

персональных данных по форме установленной Администрацией ЗАТО г. Железногорск.

В период с 22.06.2026 по 28.06.2026 включительно инициатив от граждан о проведении слушаний не поступало, в связи с чем слушания не проводились.

Замечания и предложения к материалам обоснования лицензии, содержащие предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду от граждан, общественных объединений и других негосударственных некоммерческих организаций, юридических лиц и иных заинтересованных лиц в период с 22.06.2026 по 21.07.2026 включительно не поступали.

Предмет разногласий между общественностью и Заказчиком отсутствует. По итогам общественных обсуждений был составлен протокол. Копия протокола общественных обсуждений с приложениями приведены в Приложении 7.2 Тома 3 МОЛ. Копия уведомления о подписании протокола приведено в Приложении 7.3 Том 3 МОЛ.

12.3 Выводы по результатам общественных обсуждений относительно экологических аспектов намечаемой деятельности

В ходе общественных обсуждений факторов, которые могли бы препятствовать реализации деятельности по эксплуатации действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край) не выявлено. Цели общественных обсуждений достигнуты.

13 Перечень нормативных и справочных материалов

Федеральные законы

- 1 Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- 2 Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»;
- 3 Закон Российской Федерации от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне»;
- 4 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- 5 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- 6 Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»;
- 7 Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- 8 Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- 9 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О безопасности опасных производственных объектов»;
- 10 Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- 11 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- 12 Федеральный закон от 01.12.2007 № 317-ФЗ «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;
- 13 Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 14 Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- 15 Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации

16 Постановление Правительства РФ от 28.05.2024 № 694 «Об утверждении Положения о проведении государственной экологической экспертизы;

17 Постановление Правительства РФ от 28.11.2024 № 1644 «О порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду».

18 Постановление Правительства РФ от 28.01.1997 № 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий»;

19 Постановление Правительства РФ от 29.03.2013 № 280 «О лицензировании деятельности в области использования атомной энергии»;

20 Постановление Правительства Российской Федерации от 15.06.2016 № 542 «О порядке организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»;

21 Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»;

22 Постановление Правительства РФ от 03.07.2006 № 412 «О федеральных органах исполнительной власти и уполномоченных организациях, осуществляющих государственное управление использованием атомной энергии и государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии»;

23 Распоряжение Правительства РФ от 14.09.2009 № 1311-р «Об утверждении перечня организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты»;

24 Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

25 Постановление Правительства РФ от 10.11.2012 № 1185 «Об определении порядка и сроков создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами»;

26 Распоряжение Правительства РФ от 20.03.2012 № 384-р «Об определении национального оператора по обращению с радиоактивными отходами» ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»;

27 Постановление Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов»;

28 Постановление Правительства РФ от 30.12.2012 № 1494 «Об утверждении Положения об отнесении объектов использования атомной энергии к отдельным категориям и определении состава и границ таких объектов»;

29 Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2012 № 1488 «Об утверждении Положения об особенностях обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии».

30 Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2014 № 639 «О государственном мониторинге радиационной обстановки на территории Российской Федерации»;

Санитарные документы

31 СП 2.6.1.2612-10. Санитарные правила и нормативы. «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

32 СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы. «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009).

33 СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

34 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;

35 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

36 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Минздрав России, Москва 2003 г.

37 СП 2.6.1.2216-07. «Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ».

Федеральные нормы и правила

38 НП-016-05 «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла»

39 НП-020-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности»;

40 НП-021-15 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности»;

41 НП-030-19 ««Основные правила учёта и контроля ядерных материалов»»

42 НП-051-04 «Требования к отчёту по обоснованию безопасности ядерных установок ядерного топливного цикла»;

43 НП-058-14 «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения»;

44 НП-064-17. «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии».

ГОСТы, СНИПы и др.

45 РБ 019-18 «Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно-опасных объектов на основании геодинамических данных», М., 2002.

46 ГОСТ Р 70282-2022 «Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к отбору проб льда и атмосферных осадков».

47 ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

48 ГОСТ Р 58577-2019 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов».

49 ГОСТ Р ИСО 3746:2013 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению.

50 ГОСТ Р 51769-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения».

51 ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

52 СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология»

53 СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

54 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

55 «Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок». НИИСФ, ГПИ Сантехпроект, Стройиздат, Москва, 1982 г.

56 «Рекомендации по применению шумовых характеристик оборудования для расчета в жилой застройке». Москва, 1983 г.

57 «Методическое пособие. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностных стоков с селитебных территорий, площадок предприятий и определения условий выпуска в водные объекты» (утв. ФАУ «ФЦС» от 01.01.2015).