



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «НО РАО»

_____ И.М. Игин

«__» _____ 2018 г.

**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**

ТОМ 1

Ответственный за природоохранную деятельность _____ Е.Г. Мануйлова

Аннотация

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, разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (далее – ФГУП «НО РАО») для представления в соответствии с частью 4 статьи 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» на государственную экологическую экспертизу с целью оценки соответствия лицензируемой деятельности экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды.

Материалы обоснования лицензии подготовлены в соответствии с Методическими рекомендациями по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии, утвержденными приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688.

Вид лицензируемой деятельности – эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край). Основанием для ввода в эксплуатацию полигона «Северный» ФГУП «Горно-химический комбинат» являлся «Акт приемки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией законченных строительством объектов комбината», № ХМ/43 99сс от 29.03.1967. Захоронение на ПГЗ ЖРО среднеактивных отходов осуществляется с 05.04.1967, низкоактивных с 17.07.1969.

Объект применения лицензируемой деятельности – стационарный объект, предназначенный для захоронения жидких радиоактивных отходов - полигон «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край).

Материалы обоснования лицензии сформированы на основании проектной документации, разработанной АО «ВНИПИпромтехнологии».

Эксплуатирующая ПГЗ ЖРО полигон «Северный» организация: ФГУП «НО РАО» - предприятие, созданное в соответствии с приказом Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 27.12.2011 № 1/1126-П. ФГУП «НО РАО» признано Госкорпорацией «Росатом» (орган управления использованием атомной энергии) организацией, пригодной эксплуатировать ядерные установки, радиационные источники, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилища радиоактивных отходов, и осуществлять собственными силами или с привлечением других организаций деятельность в области использования атомной энергии в части размещения и сооружения пунктов хранения, хранилищ радиоактивных отходов,

обращения с радиоактивными отходами при их хранении и захоронении, эксплуатации и вывода из эксплуатации хранилищ радиоактивных отходов, а также закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов (свидетельство Госкорпорации «Росатом» от 07.03.2012 № ГК-С008, а также Изменения к нему от 28.02.2013 и от 13.11.2017 приведены в Приложении 1).

Материалы обоснования лицензии состоят из двух томов:

Том 1 содержит 13 основных разделов в соответствии с требованиями приказа Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688 и Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утверждённого приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372;

Том 2 включает необходимые обосновывающие документы-приложения к Тому 1.

Содержание

1. Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии	8
1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения	8
1.2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии	9
1.3. Структура предприятия (администрация, основное производство, вспомогательные производства, службы обеспечения и др.)	10
1.4. Основные технологические процессы и оборудование, применяемое при реализации указанных процессов	16
1.5. Специализированные организации, выполняющие работы и предоставляющие услуги филиалу «Железногорский» ФГУП «НО РАО»	17
2. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять	18
3. Общая характеристика ПГЗ ЖРО	20
3.1. Общие сведения	20
3.2. История создания Объекта	23
3.3. Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО	25
4. Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии ..	33
4.1. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой деятельности, включая «нулевой» вариант (отказ от деятельности)	33
4.2. Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды	35
4.2.1. Общие условия размещения ПГЗ ЖРО	35
4.2.2. Экологические и иные ограничения	36
4.2.3. Климатические и гидрометеорологические условия	41
4.2.4. Гидрологические условия района размещения ПГЗ ЖРО	51
4.2.5. Геоморфологические условия размещения ПГЗ ЖРО	54
4.2.6. Геологические условия размещения ПГЗ ЖРО	56
4.2.7. Гидрогеологические условия размещения ПГЗ ЖРО	62
4.2.8. Сейсмические и тектонические условия района размещения ПГЗ ЖРО	70
4.2.9. Характеристика почвенного покрова	77
4.2.10. Растительность и животный мир	80
4.2.11. Социально-демографическая и экономическая характеристика	81
4.3. Имеющаяся антропогенная нагрузка на окружающую среду в районе размещения ПГЗ ЖРО	87
5. Оценка возможного воздействия ПГЗ ЖРО на окружающую среду и здоровье населения	95

5.1. Оценка воздействия на окружающую среду на стадии эксплуатации ПГЗ ЖРО	95
5.1.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	95
5.1.2. Оценка воздействия на водные объекты	116
5.1.3. Оценка воздействия на недра и подземные воды	123
5.1.4. Оценка воздействия на почвенный покров и грунты.....	126
5.1.5. Оценка воздействия на флору и фауну	126
5.1.6. Оценка акустического воздействия.....	127
5.1.7. Обращение с отходами производства и потребления	127
5.1.8. Обращение с вторичными радиоактивными отходами.....	128
5.2. Оценка воздействия на окружающую среду при закрытии ПГЗ ЖРО.....	130
5.3. Оценка воздействия на окружающую среду на постэксплуатационной стадии	132
5.4. Санитарно-защитная зона.....	157
5.5. Программа производственного экологического и радиационного мониторинга (контроля)	161
5.6. Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.....	177
5.7. Плата за негативное воздействие на окружающую среду	177
6. Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности.....	177
6.1. Меры по охране окружающей среды на этапе эксплуатации ПГЗ ЖРО..	177
6.1.1. Меры по охране атмосферного воздуха.....	177
6.1.2. Меры по охране недр, поверхностных и подземных вод	179
6.1.3. Меры по защите почвенного покрова.....	182
6.1.4. Меры по охране растительного мира.....	182
6.1.5. Меры по охране животного мира	183
6.1.6. Меры по снижению воздействия нерадиоактивных отходов на окружающую среду.....	183
6.1.7. Меры по минимизации радиационного воздействия	184
6.2. Меры по охране окружающей среды при закрытии ПГЗ ЖРО и на постэксплуатационном этапе	185
7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности	186
8. Обеспечение безопасности ПГЗ ЖРО.....	186
8.1. Обеспечение радиационной безопасности	186
8.1.1. Принципы обеспечения радиационной безопасности.....	186
8.1.2. Критерии радиационной безопасности.....	191
8.1.3. Источники ионизирующего излучения и радиационно опасные работы	196
8.1.4. Проектные решения по радиационной защите. Инженерно- технические средства радиационной защиты	198

8.1.5. Защита работников (персонала) от внешнего облучения	200
8.1.6. Защита работников (персонала) от внутреннего облучения	201
8.2. Обеспечение ядерной безопасности.....	202
8.3. Обеспечение технической безопасности	203
8.4. Обеспечение пожарной безопасности.....	204
8.5. Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий	206
8.6. Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии 211	
8.7. Возможные аварийные (внештатные) ситуации	214
8.8. Обеспечение физической защиты и предотвращение возможных угроз террористических актов.....	227
9. Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами	233
10. Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии.....	236
11. Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	240
12. Резюме нетехнического характера	243
13. Нормативные ссылки	253

Обозначения и сокращения

Госкорпорация «Росатом»	– Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»;
ЖРО	– жидкие радиоактивные отходы;
ЗВ	– загрязняющее вещество;
ИДК	– индивидуальный дозиметрический контроль;
МЭД	– мощность эквивалентной дозы;
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 отходов
ППР	- плановый предупредительный ремонт
РАО	– радиоактивные отходы;
РБ	– радиационная безопасность;
РВ	– радиоактивное вещество;
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

1. Общие сведения о юридическом лице, планирующем осуществлять лицензируемый вид деятельности в области использования атомной энергии

1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения

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	Москва, ул. Пятницкая, д. 49А, стр. 2
Почтовый адрес	Москва, ул. Пятницкая, д. 49А, стр. 2
Регион (субъект Российской Федерации)	г. Москва
Телефон	8 495 967 94 46
Факс	8 495 967 94 46
E-mail	info@noraо.ru , www.noraо.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	8 916 066 61 94 (Мануйлова Екатерина Григорьевна)
Директор	Игин Игорь Михайлович
Ответственный за природоохранную деятельность (эколог)	Мануйлова Екатерина Григорьевна

* Копия приведена в Приложении 2

** Копия приведена в Приложении 3

1.2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии

ФГУП «НО РАО» на основании устава, утвержденного приказом Госкорпорации «Росатом» от 23.12.2016 №1/1306-П (Приложение 4), осуществляет следующие виды деятельности:

осуществление захоронения радиоактивных отходов,
обеспечение безопасного обращения с принятыми на захоронение радиоактивными отходами;

обеспечение эксплуатации и закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов;

обеспечение ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, охраны окружающей среды;

обеспечение радиационного контроля на территориях размещения пунктов захоронения радиоактивных отходов, в том числе периодический радиационный контроль после закрытия таких пунктов;

выполнение функций заказчика проектирования и сооружения пунктов захоронения радиоактивных отходов, включая проектные и изыскательские работы;

подготовка прогнозов объемов захоронения радиоактивных отходов, развитие инфраструктуры по обращению с радиоактивными отходами и размещение соответствующей информации на сайте Предприятия и сайте Госкорпорации «Росатом» в сети «Интернет»;

техническое и информационное обеспечение государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов;

информирование населения, органов государственной власти, иных государственных органов, органов местного самоуправления по вопросам безопасности при обращении с радиоактивными отходами и о радиационной обстановке на территориях размещения эксплуатируемых национальным оператором пунктов хранения радиоактивных отходов;

инвентаризация пунктов захоронения радиоактивных отходов;

подготовительные и предпроектные работы, связанные со строительством пунктов захоронения;

приобретение земельных участков, объектов незавершенного строительства, оборудования в целях использования их в рамках работ по захоронению радиоактивных отходов;

конструирование (проектирование), изготовление и монтаж оборудования, предназначенного для захоронения радиоактивных отходов;

проведение НИОКР по обоснованию и повышению безопасности эксплуатации и закрытия пунктов захоронения;

хранение радиоактивных отходов перед помещением в пункт захоронения;

разработка и реализация социально-ориентированных мероприятий с учетом программ социально-экономического развития и обеспечения

экологической безопасности территорий субъектов Российской Федерации, на территориях которых размещены пункты захоронения радиоактивных отходов, направленных на обеспечение мер по социальной защите граждан, в том числе мер по охране здоровья граждан, проживающих на территориях, прилегающих к пунктам захоронения радиоактивных отходов;

разработка и реализация мероприятий по обеспечению физической защиты пунктов захоронения, в том числе создание системы и элементов системы физической защиты;

реализация мероприятий, связанных с выявлением мест потенциального размещения объектов захоронения радиоактивных отходов, в том числе социологические и маркетинговые исследования, анализ правовых аспектов, связанных с потенциальным размещением пункта захоронения, реализация НИР, НИОКР и других изысканий, проведение геологических, геодезических и иных изысканий, необходимых для принятия решения о размещении пункта захоронения;

организация и проведение общественных слушаний;

обеспечение защиты сведений, составляющих государственную тайну, и иных сведений ограниченного доступа в соответствии с законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации и локальными актами Госкорпорации «Росатом».

Предприятие вправе осуществлять иные виды деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.3. Структура предприятия (администрация, основное производство, вспомогательные производства, службы обеспечения и др.)

Организационная структура ФГУП «НО РАО» включает (по вертикали):
центральный аппарат;

производственные филиалы, в отдельных случаях включающие также территориальные отделения.

Распределение функций между элементами организационной структуры ФГУП «НО РАО» приведено в таблице 1.2.

Виды деятельности из числа предусмотренных уставом ФГУП «НО РАО», связанные непосредственно с обращением с радиоактивными отходами при их захоронении и эксплуатацией пунктов захоронения, а также с обеспечением радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды, осуществляются силами филиалов ФГУП «НО РАО» – Димитровградским, Железногорским, Северским, Озёрским, а также входящим в состав филиала «Северский» отделением «Новоуральское».

Филиал «Железногорский» является обособленным 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». Для выполнения отдельных услуг, связанных с обеспечением безопасной эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО, филиал «Железногорский» на договорной основе привлекает специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии.

Таблица 1.2

Распределение функций ФГУП «НО РАО» и смежных организаций при эксплуатации ПГЗ ЖРО

№	Функции	Исполнитель функций		
		ФГУП «НО РАО»		Подрядные (специализированные) организации
		Центральный аппарат	Филиал «Железногорский»	
1.	Представительские функции: в ФОИВ, органах управления и регулирования, смежных организациях; в местных органах, смежных организациях, в центральной аппарате.	Директор, заместитель директора по направлению	Директор	
2.	Формирование технической, технологической, экономической, кадровой политики и политики безопасности, организация системы менеджмента качества, перспективное планирование	Заместители директора по направлениям	Директор	
3.	Реализация технической политики в филиале; организация и контроль за соблюдением проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и норм по охране труда, радиационной безопасности, технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, требований природоохранных, санитарных органов, а также органов, осуществляющих технический надзор; руководство деятельностью технических служб филиала		Главный инженер	
4.	Обеспечение физической защиты объекта, режимное обеспечение	Заместитель директора по безопасности (в части координации и руководства)	Заместитель директора по безопасности (в части организации)	Реализация мероприятий по физической защите
5.	Определение требований к квалификации и подготовке персонала, назначение ответственных Разработка, согласование и утверждение			В части персонала подрядной организации

№	Функции	Исполнитель функций		
		ФГУП «НО РАО»		Подрядные (специализированные) организации
		Центральный аппарат	Филиал «Железнодорожный»	
	нормативных документов, должностных инструкций			
6.	Разработка, согласование и утверждение планов работ	Директор, заместитель директора по направлению	Директор	В части работ, предусмотренных договором
7.	Формирование технических заданий на выполнение работ/оказание услуг	Директор, заместители директора по направлениям	Директор	Оценка сроков и сметной стоимости работ
8.	Выбор подрядных организаций на основании ЕОСЗ	Директор, заместитель директора по направлению		Подача заявки на участие и обеспечения гарантий
9.	Заключение договоров подряда на производство работ	Директор, заместитель директора по направлению	Директор	
10.	Обеспечение материалами и оборудованием	Директор, заместители директора по направлениям		В части работ, предусмотренных договором
11.	Контроль соблюдения правил складирования и хранения применяемой продукции, Контроль последовательности и состава технологических операций		Главный инженер	В части работ, предусмотренных договором
12.	Инспекционные и независимые проверки	Директор, заместитель директора по направлению	Директор	Участие представителей в части предусмотренной договором
13.	Заключение и сопровождение договоров со смежными организациями: с поставщиками отходов на передачу РАО; со специализированными организациями по	Директор, заместитель директора по направлению	Директор	Участие в конкурсах, аукционах, запросах предложений

№	Функции	Исполнитель функций		
		ФГУП «НО РАО»		Подрядные (специализированные) организации
		Центральный аппарат	Филиал «Железнодорожный»	
	обращению с РАО на оказание услуг; на проведение закупок оборудования, средств технического обеспечения, включая СИЗ, топливо и пр.			
14.	Разработка технологических регламентов; реализация производственной программы; разработка инструктивно-методических документов по направлениям деятельности (радиационная безопасность, промышленная безопасность, охрана труда и пр.); реализация системы менеджмента качества.		Главный инженер	
15.	Текущее производственное планирование и отчетность, контроль выполнения производственных заданий, соблюдения требований технологических регламентов и требований безопасности	Заместитель директора по эксплуатации	Главный инженер	
16.	Реализация мероприятий по охране труда, охране окружающей среды, технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности	Начальник отдела ОТиПБ	Специалист по охране труда и специалист по охране ОС	Реализация мероприятий, в части предусмотренной договором
17.	Обслуживание и контроль инженерных систем, обеспечивающих функционирование ОИАЭ		Главный инженер	Реализация мероприятий, в части предусмотренной договором
18.	Учет и контроль РАО (контроль, разработка нормативной и методической документации): формирование планов (отчетность);	Заместитель директора по эксплуатации, руководитель службы учета и контроля	Директор	

№	Функции	Исполнитель функций		
		ФГУП «НО РАО»		Подрядные (специализированные) организации
		Центральный аппарат	Филиал «Железногорский»	
	учет и контроль РАО.			
19.	входной контроль РАО (контроль сопроводительной документации, выполнение подтверждающих измерений); постановка на учёт РАО; инвентаризация РАО; формирование оперативной и годовой отчетности.		Директор	Поставщик РАО
20.	Мониторинг естественных (природных) и инженерных барьеров, территорий и объектов окружающей среды, реализация мероприятий по охране окружающей среды	Заместитель директора по эксплуатации, главный геолог	Главный инженер, главный геолог	Специализированная организация, привлекаемая для осуществления мониторинга
21.	Радиационный контроль (ИДК, оборудования, транспортных средств, упаковок РАО, помещений)	Заместитель директора по эксплуатации	Директор	

1.4. Основные технологические процессы и оборудование, применяемое при реализации указанных процессов

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» представляет собой сложный комплекс зданий и сооружений, расположенных как на поверхности, так и в подземной части его горного отвода.

К системам нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» относятся следующие:

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

транспортная система ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (здание 353а и магистральные трубопроводы);

система приёма и временного хранения среднеактивных ЖРО (объект 353г с резервуарами АГ-3201/1-5);

система вентиляции зданий и сооружений ПГЗ ЖРО полигон «Северный»;

система обращения с вторичными жидкими отходами;

система обращения с ТРО, образующимися при эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный»;

системы радиационного контроля и радиоэкологического мониторинга окружающей среды;

система водоснабжения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

система электроснабжения;

система связи и сигнализации;

система управления и контроля параметров технологических процессов;

система пожаротушения и пожарной сигнализации;

система физической защиты.

Для захоронения ЖРО (РАО класс 5) используется I эксплуатационный горизонт и II эксплуатационный горизонт. 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;

устьевого давления, МПа (кгс/см²) - до 1,60 (16,0).

Режим работы (нормальной эксплуатации) II эксплуатационного горизонта:
нагнетание ЖРО производится через скважины А/Н-31, Н-8, А/Н-33, Н-10
без компенсирующей выдачи пластовых вод из разгрузочных скважин Р-7÷10.

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

нагнетание ЖРО производится через скважины Н-1, Н-5, Н-6, Н-11,
А/Н-12, А/Н-16;

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

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

Режим работы (нормальной эксплуатации) I эксплуатационного горизонта:

Для нагнетания отходов в I эксплуатационный горизонт используются
бессальниковые насосы типа БЭН, обеспечивающие безопасную эксплуатацию,
замену и, при необходимости, ремонт после дезактивации. Рабочее давление
насосов до 1,4 МПа. Для нагнетания во II эксплуатационный горизонт
применяются насосы типа Х-45/240 с давлением до 2,5 МПа. ЖРО поступают к
скважинам по нагнетательным трубопроводам. 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.

Перечень средств измерения, применяемых при эксплуатации сооружений
ПГЗ ЖРО, приведен в Приложении 5.

1.5. Специализированные организации, выполняющие работы и предоставляющие услуги филиалу «Железногорский» ФГУП «НО РАО»

Техническое обслуживание и ремонт технических устройств, зданий,
сооружений и другие услуги в части эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО полигон
«Северный», которые филиал «Железногорский» не может выполнить
собственными силами, выполняются специализированными организациями в
рамках заключаемых договоров.

При выборе и привлечении специализированных организаций к
осуществлению работ на ПГЗ ЖРО одним из обязательных требований
ФГУП «НО РАО» (представляемых в конкурсной документации при выборе
подрядчика для заключения договоров) является наличие соответствующих
лицензий и разрешений, а также наличие персонала, обладающего необходимой
подготовкой и квалификацией, подтвержденных соответствующими
свидетельствами и документами о допуске к самостоятельной работе.

Во ФГУП «НО РАО» действует контрактная служба, созданная в целях
реализации положений Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ
«О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения
государственных и муниципальных нужд» и приказа Минэкономразвития России
от 29.01.2013 № 631 «Об утверждении Типового положения (регламента) о

контрактной службе». Приказом директора утверждено Положение о контрактной службе ФГУП «НО РАО» и определен руководитель контрактной службы.

Перечень специализированных организаций, выполняющих услуги для филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» по договорам при эксплуатации ПГЗ ЖРО, приведен в Приложении 6.

2. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять

В соответствии со ст. 20 Федерального закона РФ от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами ...» РАО, принимаемые на захоронение, должны соответствовать критериями приемлемости – требованиям к физико-химическим свойствам РАО, установленным в целях безопасного захоронения и являющимся обязательными для исполнения.

Критерии приемлемости установлены на основании следующих документов:

Постановление Правительства РФ № 1069 от 19 октября 2012 г. «Критерии отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам»;

СП 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ–99/2009);

СП 2.6.1.2612–10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ–99/2010);

НП-093-14 «Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения»;

НП-055-14 «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности»;

НП-058-14 «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения».

Критерии приемлемости установлены на основании анализа безопасности ПГЗ ЖРО и подтверждаются результатами оценки безопасности.

Радиоактивные отходы, направляемые на захоронение в ПГЗ ЖРО, должны соответствовать общим критериям приемлемости.

Для ЖРО не допускается:

способность взрываться;

содержание легковоспламеняющихся и самовозгорающихся веществ;

содержание веществ, реагирующих с водой с выделением самовоспламеняющихся или воспламеняющихся газов;

содержание инфицирующих (патогенных) веществ.

Кроме этого, проектной документацией установлены и обоснованы частные критерии приемлемости для отдельных принимаемых для захоронения на ПГЗ ЖРО видов РАО, значения которых представлены в таблицах 2.1-2.2.

Таблица 2.1

Критерии приемлемости ЖРО (РАО класс 5), направляемых на захоронение в I
 эксплуатационный горизонт ПГЗ ЖРО

Параметр	Значение
Каустический модуль, $\alpha_K = 0,676 \cdot (C_{NaOH}/C_{Al})$	3÷7
Гидроксид натрия, г/дм ³	4÷18
Нитрат натрия, г/дм ³	130÷350
Алюминий, г/дм ³	не более 3,4
Кремний в пересчёте на диоксид, г/дм ³	не более 0,08
Содержание мелкодисперсных взвешенных твердых частиц, г/дм ³	не более 0,03
Хлорид - ион, г/дм ³	не более 0,5
Сульфат - ион, г/дм ³	не более 350
ТБФ, г/дм ³ :	
- при содержании нитрата натрия 130÷250 г/дм ³	не более 0,1
- при содержании нитрата натрия 250÷350 г/дм ³	не более 0,06
ГХБД, г/дм ³	не более 0,005
Фосфор общий, г/дм ³	не более 0,06
Уран, г/дм ³	не более 0,01
Плутоний, г/дм ³	не более 3,5·10 ⁻⁵
Общее солесодержание, г/дм ³	не более 450
Удельная альфа - активность, кБк/кг	не более 1,0·10 ³
Удельная бета - активность, кБк/кг	не более 1,0·10 ⁷
в т.ч. Стронций - 90, кБк/кг	не более 7,4·10 ⁴
МЭД, мк ³ в/(с·кг)	не более 1,0

Таблица 2.2

Критерии приемлемости ЖРО (РАО класс 5), направляемых на захоронение во II
 эксплуатационный горизонт

Параметр	Значение
pH	не менее 7
Железо (+3), г/дм ³	не более 0,01
Солесодержание (сухой остаток), г/дм ³	не более 20
Нитрат - ион, г/дм ³	не более 10
Сульфат - ион, г/дм ³	не более 1
Карбонат - ион, г/дм ³	не более 50
Содержание мелкодисперсных взвешенных твердых частиц, г/дм ³	не более 0,05
АПАВ, г/дм ³	не более 0,05
ТБФ, г/дм ³	не более 0,01
ГХБД, г/дм ³	не более 0,005
Удельная альфа - активность, кБк/кг	не более 0,37
Удельная бета - активность, кБк/кг	не более 1000
Стронций - 90, кБк/кг	не более 37
Цезий - 137, кБк/кг	не более 185

3. Общая характеристика ПГЗ ЖРО

3.1. Общие сведения

Месторасположение объекта

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» административно расположен на территории ЗАТО г. Железногорск Красноярского края Российской Федерации и находится в пределах санитарно-защитной зоны ФГУП «ГХК» на правом берегу реки Енисей, на водоразделе рек Енисей и Большая Тель, северо-восточнее г. Красноярска на расстоянии около 60 км. Границы СЗЗ полигона «Северный» находятся на удалении 2,5 – 4,0 км от рек Енисей и Большая Тель.

Ближайшие населённые пункты: г. Железногорск в 18 км к юго-западу и село Большой Балчуг в 6 км к северу от полигона «Северный» на правом берегу реки Енисей; село Атаманово в 6,0 км на левом берегу реки Енисей, посёлок Шивера в 15 км на юго-запад от полигона «Северный» на левом берегу реки Енисей.

Расстояние от площадки до границы Томской области – около 250 км, до границы с Иркутской областью – около 200 км, до ближайшей государственной границы Российской Федерации с Монгольской народной республикой (граница с республикой Тыва) порядка 600 км.

Территория расположения ПГЗ ЖРО полигон «Северный» находится в зоне сочленения правобережной части долины реки Енисей и предгорий Енисейского кряжа, в пределах которой можно выделить два подрайона:

вершинная часть и склоны водораздела между реками Большая Тель и Енисей с преобладанием абсолютных высот поверхности рельефа от 200 до 240 м, которая занимает большую часть территории;

днища оврагов с абсолютными высотами поверхности рельефа от 200-206 м до 216-220 м, которые развиты небольшими участками на севере, юге и востоке территории.

Абсолютные отметки поверхности в пределах горного отвода ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в среднем составляют 160 м – 280 м. Расчленённость рельефа незначительная, относительные превышения до 110 м.

Лицензионный участок недр полигона «Северный» ограничен контуром с географическими координатами угловых (поворотных) точек, представленными таблице 3.1.

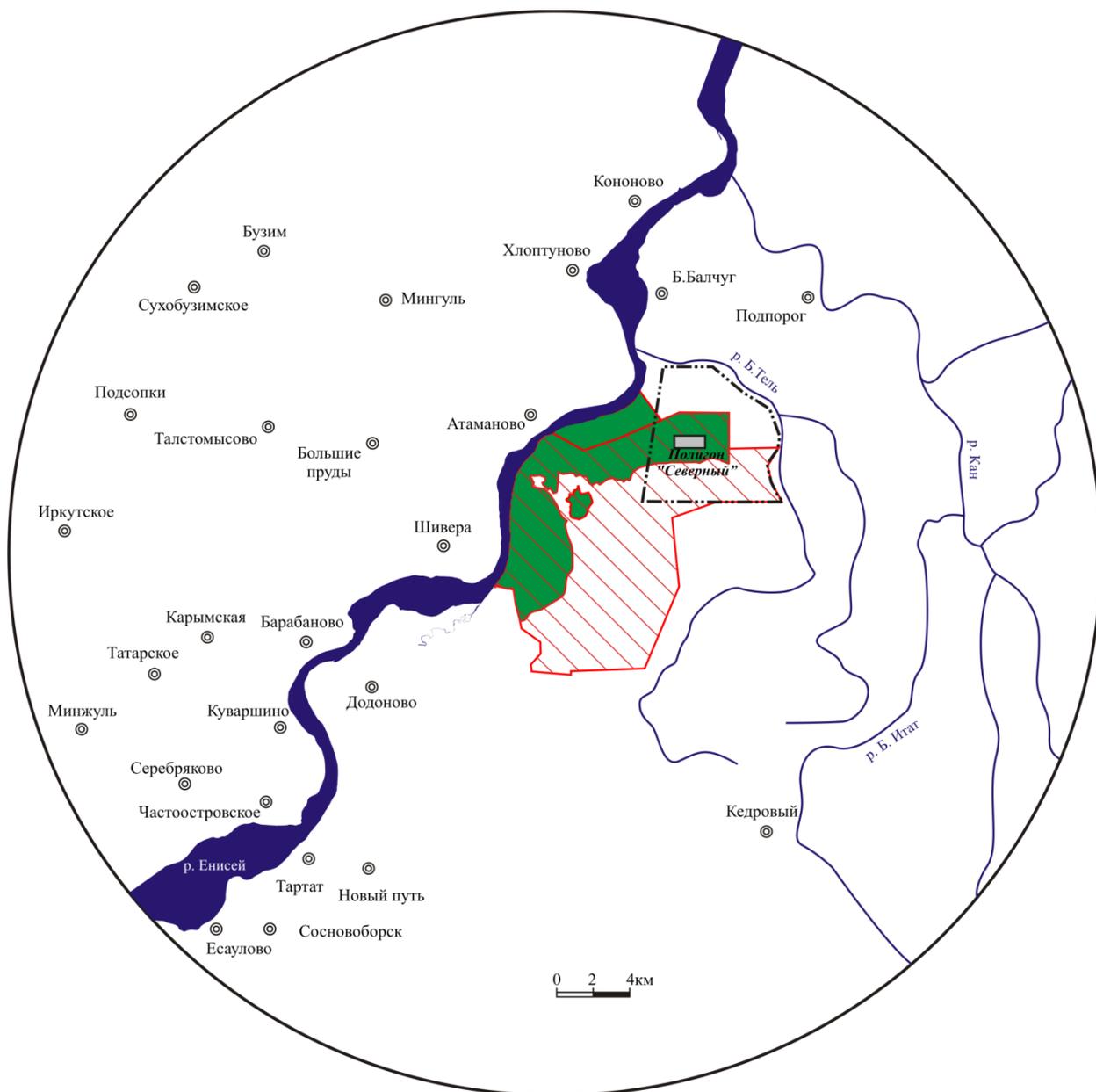
Таблица 3.1

Географические координаты угловых (поворотных) точек

№№ угловых точек	Северная широта	Восточная долгота	№№ угловых точек	Северная широта	Восточная долгота
1	56°21'11"	93°42'00"	6	56°22'46"	93°49'30"
2	56°25'15"	93°43'25"	7	56°22'20"	93°48'50"
3	56°25'17"	93°46'00"	8	56°21'50"	93°49'05"
4	56°24'00"	93°48'55"	9	56°21'12"	93°49'35"
5	56°23'10"	93°49'20"	-	-	-

Площадь горного отвода составляет 44,9 км². Участок недр имеет статус горного отвода с ограничением по глубине 562 м.

Обзорная схема района и площадки размещения ПГЗ ЖРО приведена на Рисунок 3.2., схема границ горного отвода ПГЗ ЖРО полигон «Северный» - Рисунок 3.1.



Условные обозначения



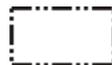
Зона наблюдения
ФГУП ГХК



Территория санитарно-
защитной зоны ФГУП
ГХК



Территория
промплощадки
ФГУП ГХК



Граница горного отвода
участка недр ПГЗ ЖРО
полигон «Северный»

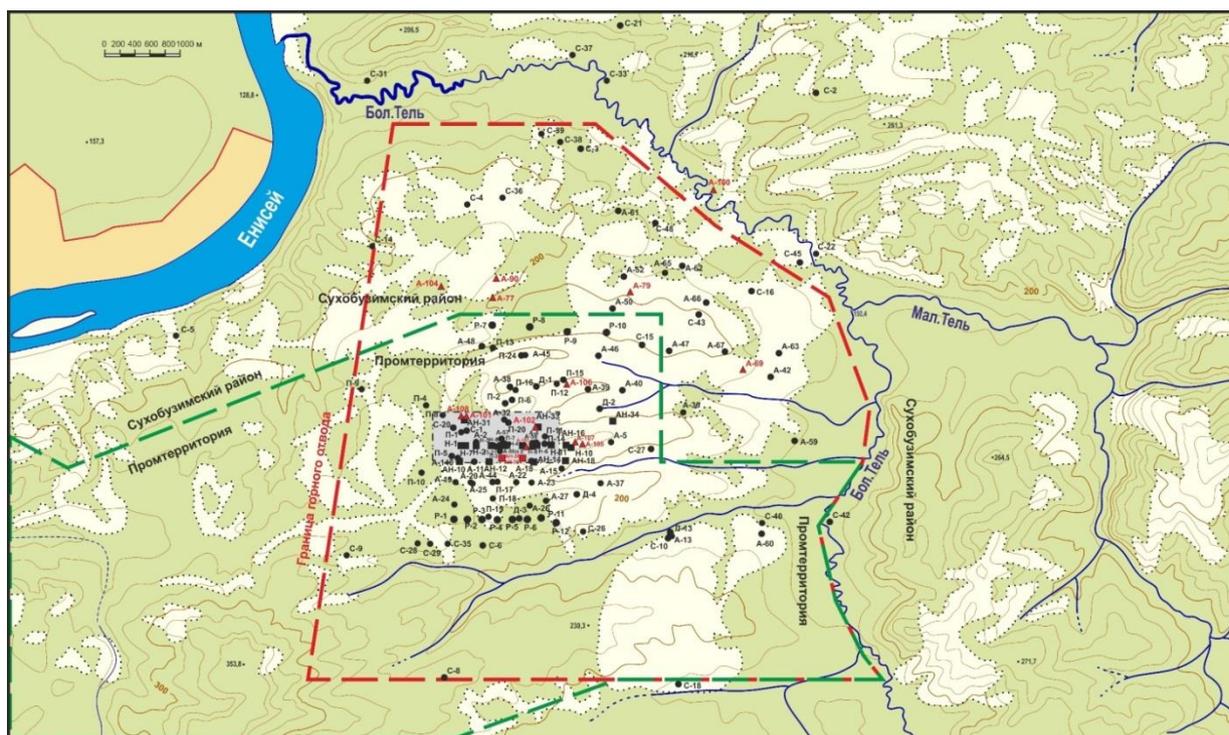


Рисунок 3.2.

Обзорная схема района и площадки размещения ПГЗ ЖРО
полигон «Северный»

3.2. История создания Объекта

Работы по организации захоронения ЖРО были начаты на основании распоряжения Совета Министров СССР № 3019рс от 04.06.1957, № 3173рс от 27.10.1960 и Приказа Министерства геологии СССР № 91с от 27.10.1960. Проектирование полигонов глубинного (подземного) захоронения ЖРО выполнялось с 1963 года проектными институтами ГСПИ-11 (до последнего времени АО «Главной институт «ВНИПИЭТ») и ГОСНИПИ-14 (в настоящее время АО «ВНИПИпромтехнологии»). Геологоразведочные работы и исследования выполнялись организациями Министерства геологии СССР (ФГУП «Гидроспецгеология») и Академии наук СССР (Институт Физической Химии РАН).

Разработка санитарно-гигиенических аспектов проблемы глубинного захоронения ЖРО осуществлялась специалистами Института биофизики Минздрава СССР и Третьего Главного управления Минздрава СССР, которые также принимали участие в организации системы контроля эксплуатации пунктов глубинного захоронения и в разработке санитарных правил и технических условий его эксплуатации.

На эксплуатацию ПГЗ ЖРО были получены положительные заключения Администрации г. Железнодорожного, Красноярского краевого комитета по охране природы (№ 05.3/322 от 11.05.1994), Санитарно-эпидемиологической станции Минздрава СССР (№ 202 от 23.08.1994), Енисейского бассейнового

водохозяйственного управления Комитета РФ по водному хозяйству (№ 05-468 от 01.06.1994) и Комитета по геологии и использованию недр Красноярского края Роскомнедра (№ 5/208 от 22.06.1994).

Основанием для ввода в эксплуатацию полигона «Северный» ФГУП «Горно-химический комбинат» является «Акт приемки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией законченных строительством объектов комбината», № ХМ/43 99сс от 29.03.1967. Захоронение на ПГЗ ЖРО среднеактивных отходов начато 05.04.1967, а низкоактивных – 17.07.1969.

Первоначальным проектом предусматривалось захоронение среднеактивных отходов (САО) в I горизонт с производительностью до 550 м³/сут в течение 25 лет и низкоактивных отходов (НАО) во II горизонт с производительностью до 2000 м³/сут в течение 15 лет. Общий объем захоронения в течение проектного срока эксплуатации должен был составить 16 млн.м³.

С целью обоснования возможности эксплуатации полигона захоронения на период 2001-2010 гг. включительно институтом ВНИПИпромтехнологии в 2000 году выполнено «Обоснование инвестиций продления эксплуатации и последующей консервации глубокого хранилища жидких РАО Горно-химического комбината, (полигон «Северный»)», на которое получены положительные заключения: государственной геологической экспертизы (протокол ГКЗ МПР России от 29.11.2000 № 616), государственной экологической экспертизы (утверждена приказом МПР России от 17.04.2001 № 319), заключение по ядерной безопасности захоронения жидких радиоактивных отходов на полигоне «Северный» Горно-химического комбината (ГХК) (утверждено Комитетом по безопасности, экологии и чрезвычайным ситуациям № 95-090 от 19.09.1999). Кроме того, закачка ЖРО на срок до 01.01.2011 года согласована НТС Минатома России (протокол № 3 от 21.05.1998).

В период 2001 по 2010 гг. эксплуатация полигона осуществлялась в соответствии с «Проектом реконструкции глубокого хранилища жидких радио-активных отходов «полигон Северный» Горно-химического комбината в связи продлением проектных сроков эксплуатации», разработанным ВНИПИпромтехнологии в 2001 году, на который получены заключение государственной экологической экспертизы (утверждена приказом МПР России от 22.08.2002 № 548), санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.ФУ.05.000.Т.000128.08.02 от 29.08.2002.

В связи с необходимостью продления срока эксплуатации полигона захоронения в 2010 году выполнено «Обоснование продления сроков эксплуатации глубокого хранилища «полигон Северный» ФГУП «Горно-химический комбинат» до 2020 года», получившее положительное заключение государственной экспертизы геологической информации (протокол Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) Роснедра № 2340 от 26.11.2010). Было также получено санитарно-эпидемиологическое

заключение Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю
№ 24.ЖЦ.02.000.Т.000008.03.10 от 23.03.2010.

3.3. Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО

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 пласты-коллекторы, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Отходы закачиваются в два эксплуатационных горизонта:

в I-ом эксплуатационном горизонте на глубине 355-500 м захораниваются среднеактивные ЖРО.

во II-ом – на глубине 180-280 м – захораниваются низкоактивные ЖРО.

В состав комплекса объектов ПГЗ ЖРО входят три технологически связанных объекта:

объект 353а, который включает в себя: здание 353а с установленным оборудованием; магистральные трубопроводы Т-85002/1(2) от объекта 244 ФГУП «ГХК» до здания 353а; магистральные трубопроводы Т-35002/1(2) от здания 353а до здания 353г;

объект 353г, который включает в себя: здание 353г с установленным оборудованием; резервуары АГ-3201/1÷8; здания 353е, 353ж с оборудованием и обвязкой технологических трубопроводов; магистральный трубопровод Т-33200/2 от здания 353г до здания 760; резервуар-отстойник дренажных вод 353д;

здания и сооружения основной промплощадки.

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.

В состав поверхностных сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон Северный» входят здания и сооружения различного назначения и находящиеся в них технологическое оборудование, трубопроводы для передачи захораниваемых отходов к скважинам, внутриплощадочные дороги, ЛЭП, сооружения физзащиты.

Объект 353а (ранее – отделение 31) - насосная станция 1-го подъема на линиях выдачи ЖРО с ФГУП «ГХК». В настоящее время используется для опорожнения магистральных трубопроводов, сбора протечек ЖРО из лотков магистральных трубопроводов и коммуникаций здания 353а с последующей выдачей ЖРО в зд.353г. Объект 353а включает в себя: зд. 353а с установленным оборудованием; магистральные трубопроводы Т-85002/1(2) от объекта 244 ФГУП «ГХК» до зд. 353а (входит в зону ответственности ФГУП «ГХК»); магистральные трубопроводы Т-35002/1(2) от зд. 353а до зд. 353г.

Объект 353г (отделения 32 и 33) - насосная станция 2-го подъема на линиях выдачи ЖРО, которая предназначена для:

приема ЖРО от ФГУП «ГХК»;

выдачи ЖРО из рез. АГ-3201/1÷4 на ПГЗ ЖРО;
возврата некондиционных ЖРО на ФГУП «ГХК»;
сбора дренажных растворов в рез. АГ-3201/5 с последующей выдачей на основную промплощадку (далее также – полигон «Северный»).

Объект 353г включает в себя: зд. 353г с установленным оборудованием; резервуары АГ-3201/1÷8 (Рисунок 3.3); зд. 353е, 353ж с оборудованием и обвязкой технологических трубопроводов; магистральный трубопровод Т-33200/2 от зд. 353г до зд. 760; резервуар-отстойник дренажных вод 353д. Резервуары АГ-3201/6,7,8 выведены из технологической схемы.

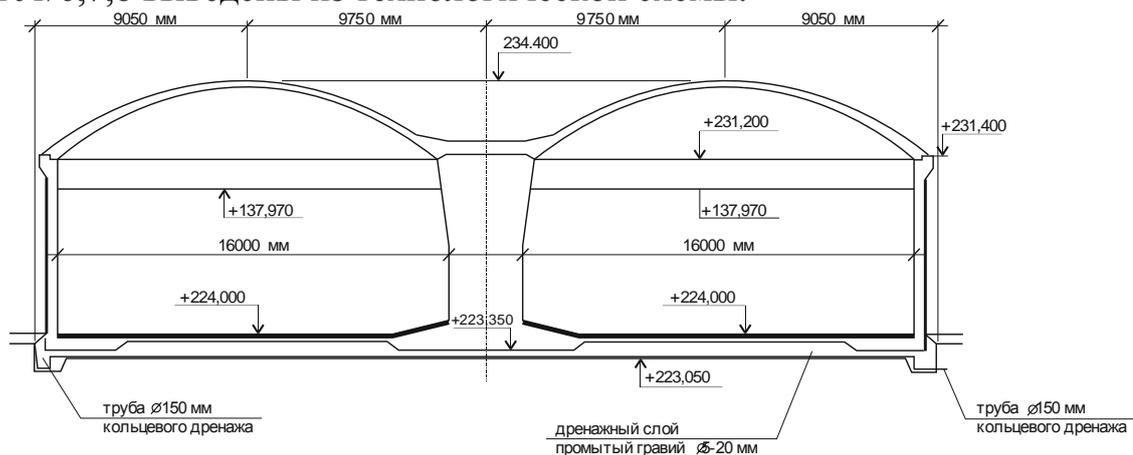


Рисунок 3.3
Схема поперечного разреза рез. АГ-3201/1-8

На объекте 353г проводится:
прием с ЖРО с объектов ГХК, отбор проб и выдача ЖРО на основную промплощадку;
сбор дренажных и трапных вод и их выдача на основную промплощадку;
контроль состояния технологического и вспомогательного оборудования;
выполнение вспомогательных операций, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, отмывкой и дезактивацией оборудования.

Здания и сооружения основной промплощадки предназначены для глубинного захоронения ЖРО.

Основные технологические здания и сооружения ПГЗ ЖРО скомпонованы и увязаны с автомобильной транспортной схемой. Размещение основных сооружений на промплощадке ПГЗ ЖРО принято в соответствии с технологическими решениями по приёму, передаче к скважинам и нагнетанию (закачке) ЖРО в глубокозалегающие горизонты.

Схема размещения сооружений на основной площадке и за её пределами приведена ниже.

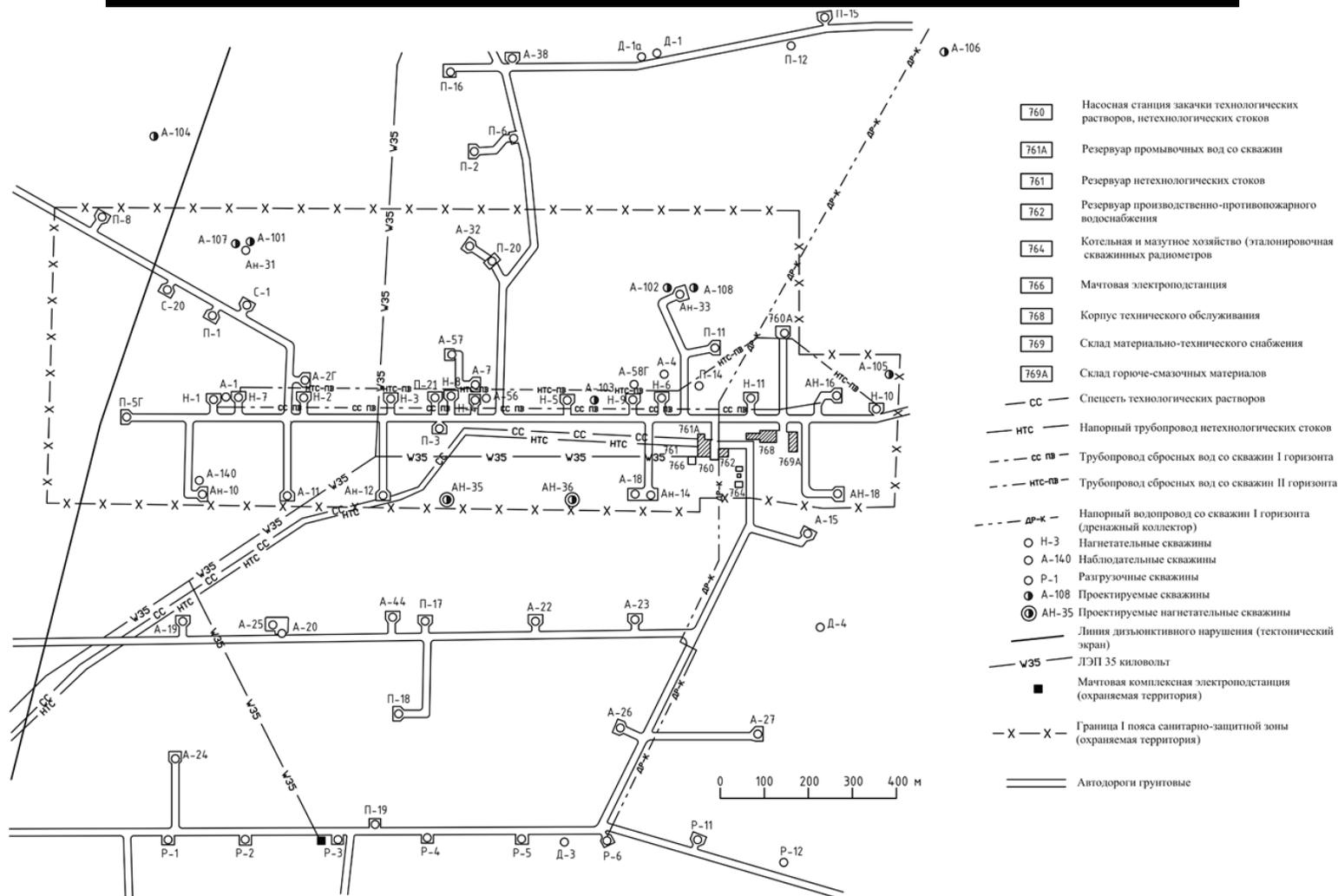


Рисунок 3.4
 Схема размещения сооружений центральной части ПГЗ ЖРО

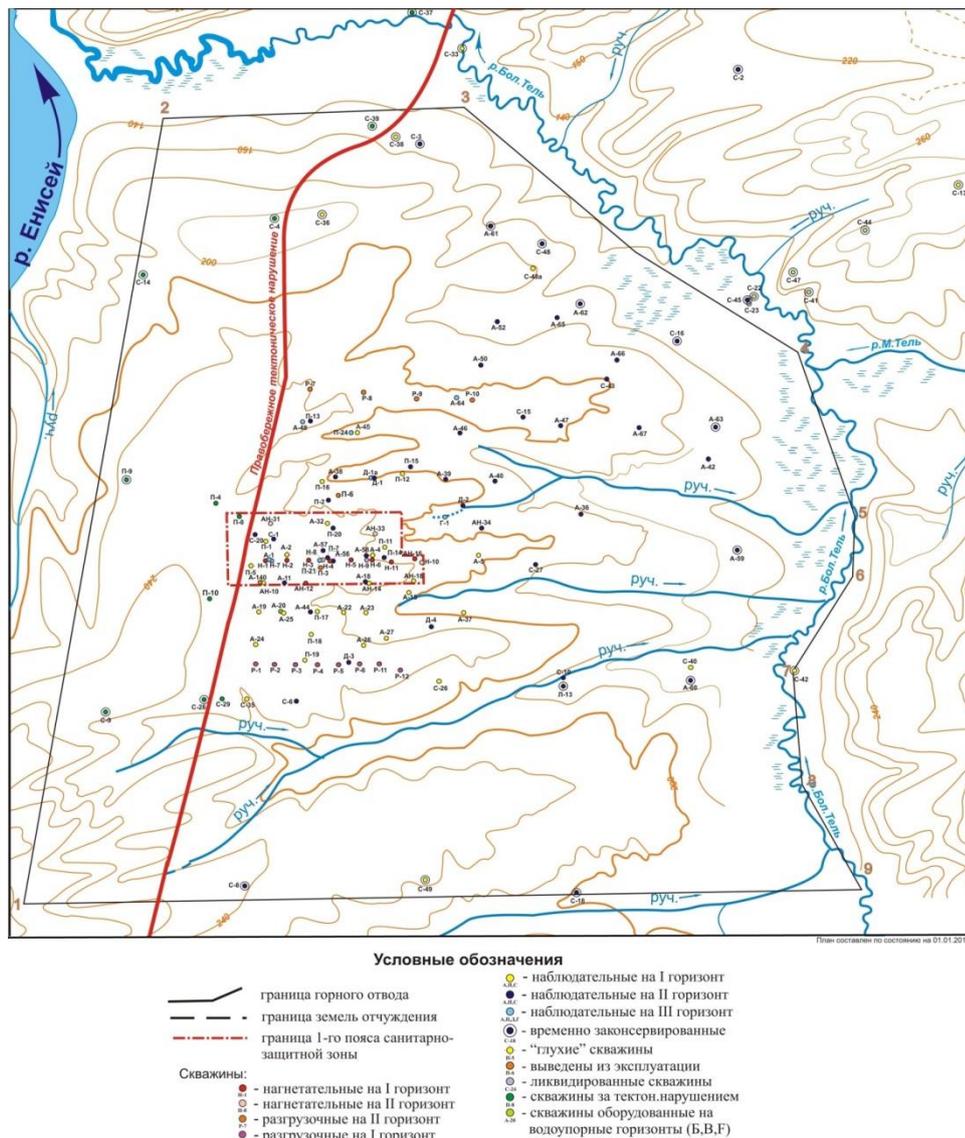


Рисунок 3.5

Схема расположения скважин полигона «Северный»

На основной промплощадке расположены:

здание 760 – станция приема и нагнетания ЖРО в скважины с центральным щитом управления и контроля за работой полигона «Северный», а также для контроля за состоянием оборудования объектов 353а и 353г. 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, 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÷6,8,10, 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 3.6).

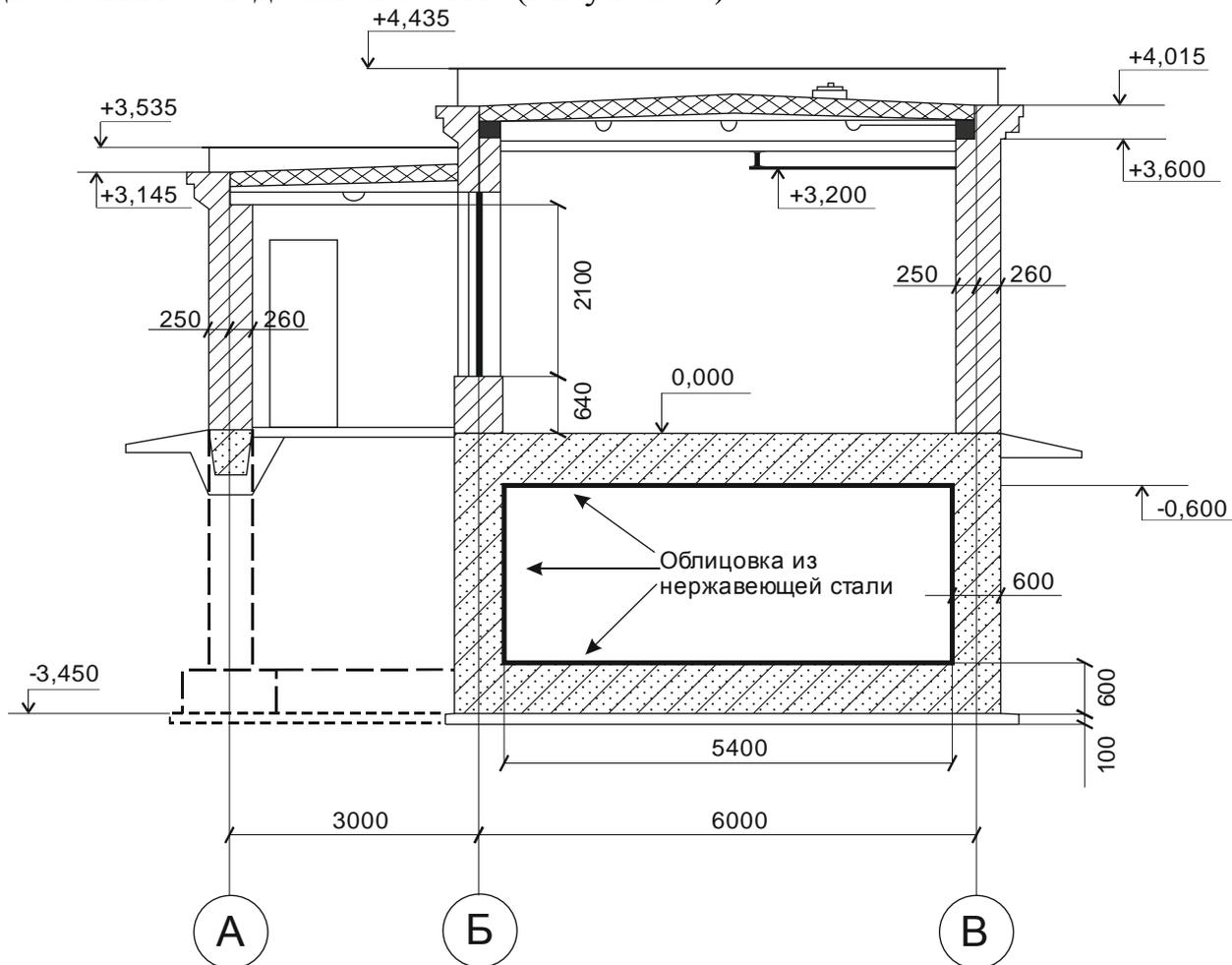


Рисунок 3.6

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

На основной промплощадке проводится:
прием ЖРО и выдача на захоронение через нагнетательные скважины;
контроль распространения 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 состояние технологического и вспомогательного оборудования;
выполнение вспомогательных операций, связанных с техническим обслуживанием нагнетательных скважин, отмывкой и дезактивацией оборудования, контролем расхода и очисткой сдувочных газов нагнетательных скважин.

ПГЗ ЖРО имеет сеть наблюдательных скважин для контроля состояния эксплуатируемых и вышележащих водоносных горизонтов, по которой проводятся мониторинговые наблюдения, в том числе за фронтом распространения захораниваемых в эксплуатационные горизонты ЖРО.

Всего на полигоне оборудовано 150 скважин разного назначения. В настоящее время эксплуатируется 9 нагнетательных скважин на I эксплуатационный горизонт и 4 на II эксплуатационный горизонт.

Все скважины независимо от назначения имеют одинаковую конструкцию: техническую колонну из труб Ø 324x10 сталь Д, длиной 35м для перекрытия неустойчивых пород четвертичных отложений;

техническую колонну из труб Ø 219x10 сталь Д, длиной 230м для перекрытия II эксплуатационного горизонта;

эксплуатационную колонну из труб Ø 146x10 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 3.7):

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 X18H10T 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 X18H10T 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.Х18Н10Т) 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 приемком для сбора возможных протечек. Устьевая обвязка смонтирована в каньоне павильона. Для удаления возможных протечек из приемка 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.

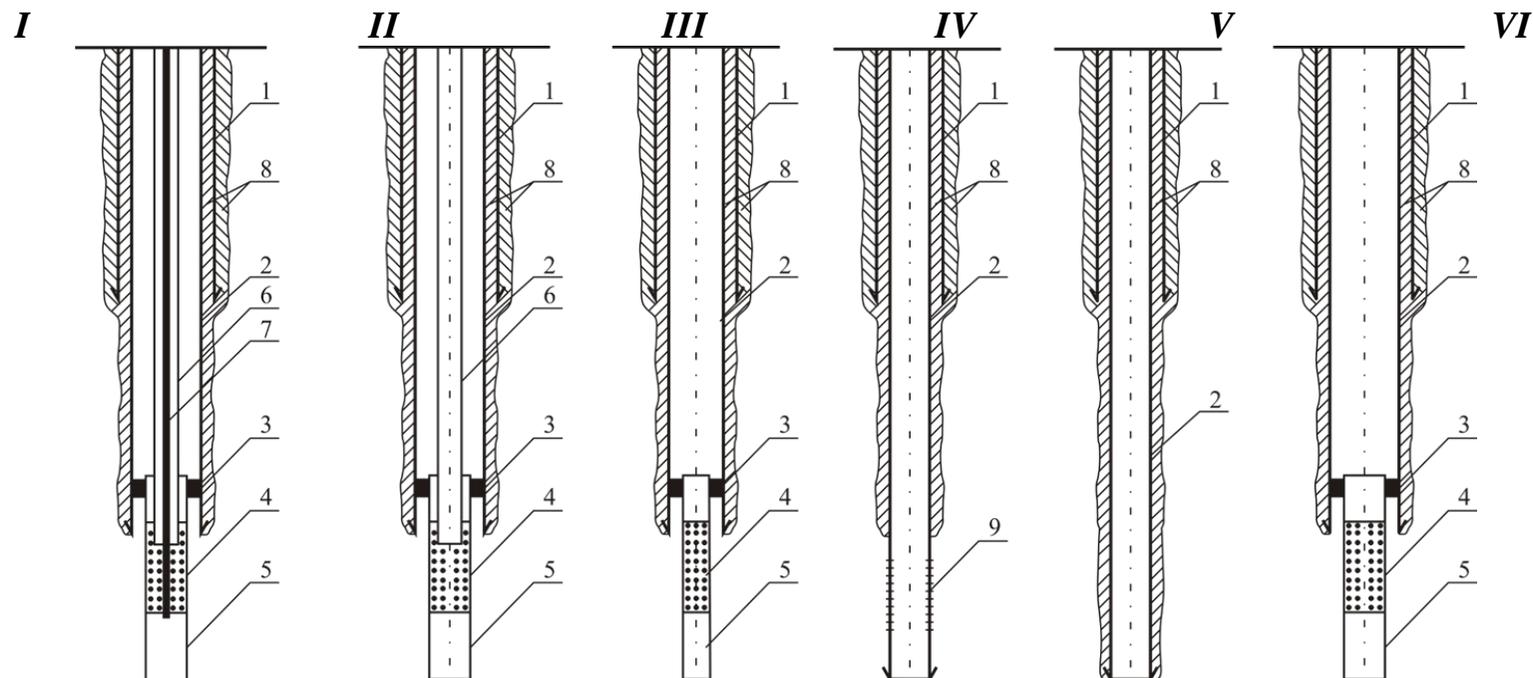


Рисунок 3.7

Схема конструкций скважин ПГЗ ЖРО

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)

4. Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Настоящий раздел разработан с целью оценки воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии при эксплуатации ПГЗ ЖРО в соответствии с:

Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденным приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372;

п. 4.7 «Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии» Методических рекомендаций по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии, утвержденных приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688.

4.1. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой деятельности, включая «нулевой» вариант (отказ от деятельности)

Наиболее экологически приемлемым вариантом обеспечения безопасного обращения с ЖРО, образующимися в результате производственной деятельности ФГУП «ГХК», является полный отказ от производственных процессов, приводящих к образованию ЖРО. ФГУП «ГХК» запланировано прекращение образования ЖРО к 2025-2030 году, поэтому, на данный момент, возможно рассмотреть только иные альтернативные варианты достижения цели намечаемой деятельности, а именно вместо захоронения ЖРО использовать практику временного хранения:

в искусственных (промышленных) водоёмах;

в ёмкостях-хранилищах приповерхностного размещения.

Обоснование нецелесообразности варианта: На данный момент отсутствует инфраструктура, которая позволит размещать ЖРО на временное хранение. Создание такой инфраструктуры потребует значительных временных и финансовых затрат, однако не решит вопроса окончательной изоляции РАО. На время создания мощностей для хранения ЖРО потребуется остановка производственной деятельности ФГУП «ГХК».

Практика эксплуатации промышленных водоёмов показывает, что надёжность локализации РАО зависит от множества факторов. В первую очередь многократно возрастают риски попадания РАО в открытую гидрографическую сеть и, как следствие, вероятность загрязнения больших территорий. Важной проблемой является аэрозольное загрязнение территорий, прилегающих к

хранилищам, ветровой унос. Также открытые водоемы-хранилища представляют собой мишень для террористического акта, масштабы которого могут значительно превысить масштабы ядерного взрыва.

Создания системы емкостей-хранилищ выглядит более привлекательно с точки зрения степени локализации РАО. Однако срок службы строительных сооружений ограничен временем деградации материалов, использованных в качестве инженерных барьеров, и на данном этапе развития технологий исчисляется десятками лет. Учитывая, что ежегодный объем РАО, направляемых в данный момент на закачку, является очень значительной величиной, создание мощностей хранения таких объемов представляется задачей экономически невозможной.

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. «Нулевой вариант» (отказ от дальнейшей эксплуатации объекта).

Обоснование нецелесообразности варианта: в случае отказа от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО придется 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. Таким образом, при отказе от продолжения эксплуатации ПГЗ ЖРО 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. Учитывая, что ЖРО будут образовываться еще несколько лет и Стратегией развития ФГУП «НО РАО» определено закрытие ПГЗ ЖРО в ближайшее десятилетие, не представляется целесообразным прекращать использование ПГЗ ЖРО. Существующая технология захоронения обеспечит безопасное и надежное захоронение РАО и позволит основным производствам ФГУП «ГХК» продолжить свою работу.

Вывод:

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 в 2025-2030 годах. Глубокозалегающие геологические формации не вовлечены в интенсивный круговорот живого вещества, находятся вне сферы активной деятельности человека, труднодоступны для случайного или преднамеренного проникновения.

4.2. Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды

4.2.1. Общие условия размещения ПГЗ ЖРО

Промплощадка размещения комплекса объектов полигона «Северный» находится в пределах горного отвода полигон «Северный» на водоразделе рек Енисей и Большая Тель. Площадка ограничена контуром прямых линий; площадь составляет 44,9 км²; географические координаты приблизительно соответствуют 93°42' восточной долготы 56°21' северной широты и 93°49' восточной долготы 56°25' северной широты. Участок недр имеет статус горного отвода с ограничением по глубине 562 м.

Комплекс объектов, входящий в состав ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (объект 353а; объект 353г; здания 354в, 760, 760а, 768, 768а, 764, 763, 763а, 763б, 769а; резервуары 761, 761а, 762, 768б, 768в; нагнетательные, разгрузочные, наблюдательно-нагнетательные скважины, оборудованные на I и II эксплуатационные горизонты; наблюдательные скважины, оборудованные на I, II, III эксплуатационные горизонты; технологические трубопроводы).

Полный состав объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» определен распоряжениями директора Дирекции по ядерной и радиационной безопасности Госкорпорации «Росатом» Крюкова О.В. от 23.07.2012 № 1-2Д/190-Р и от 02.09.2015 № 1-2/409-Р.

Решением от 06.02.2015 № 319-11Р/2-Р «Об определении состава и границ объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный...» объекты отнесены к земельным участкам, на которых расположены. Все объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный» расположены на следующих земельных участках:

кадастровый № 24:58:0201001:675 (площадью 28 067 543 м²);

кадастровый № 24:58:0201001:677 (площадью 49 647 м²);

кадастровый № 24:58:0201001:678 (площадью 10 937 м²);

кадастровый № 24:58:0201001:679 (площадью 624 м²).

Земельные участки размещения основных и вспомогательных производственных зданий и сооружений, вместе с комплексом находящихся на них объектов, выделены в пользование ФГУП «НО РАО» в установленном порядке (копии договоров аренды земельного участка приведены в Приложении 7).

Объект расположен на землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, для обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного назначения.

Обзорная схема расположения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» с указанием границ выделенных участков земли показана ниже (Рисунок 4.1).

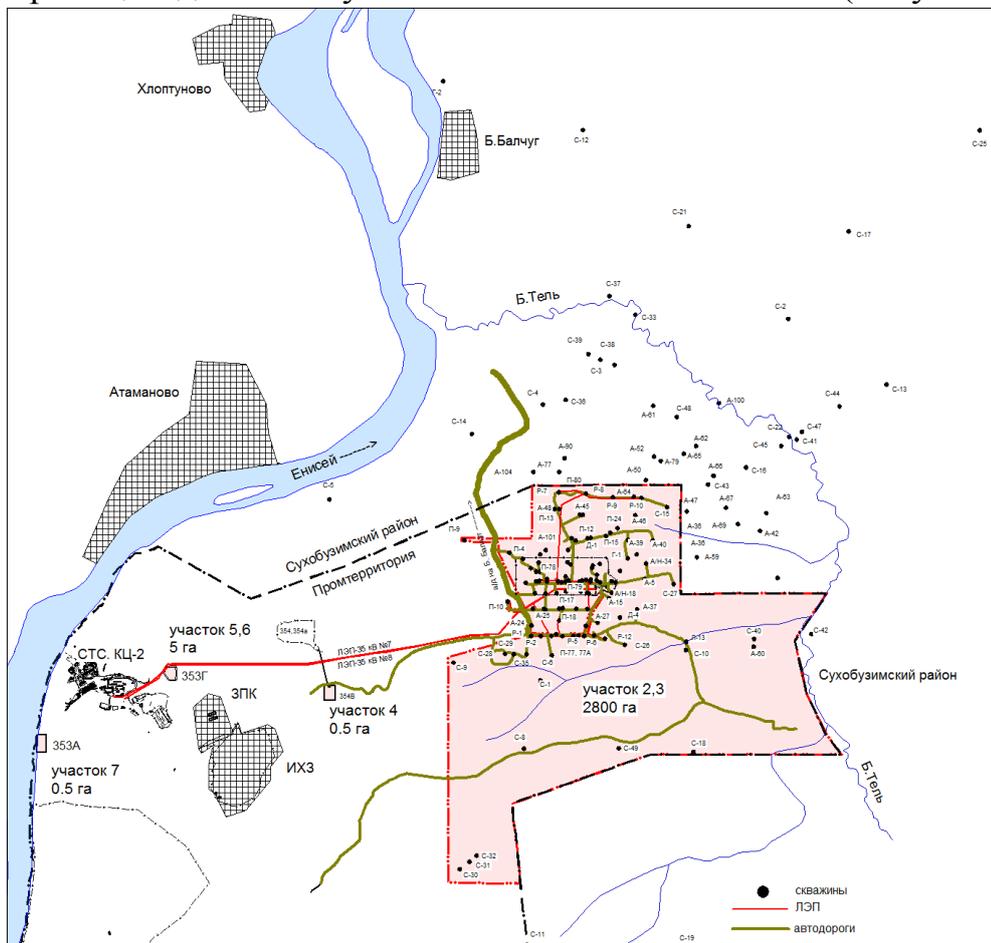


Рисунок 4.1

Обзорная схема расположения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (красным цветом показаны земельные участки, выделенные в землепользование ФГУП «НО РАО»)

4.2.2. Экологические и иные ограничения

Территория размещения ПГЗ ЖРО не подпадает под экологические и иные ограничения:

Она расположена вне ООПТ;

На ней отсутствуют объекты историко-культурного наследия;

Отсутствуют месторождения полезных ископаемых, участки недр федерального значения и действующие лицензии на право пользования недрами;

Она 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.

Ближайшая пристань на судоходной реке Енисей располагается на левом берегу, в с. Атаманово. Ближайшая плотина и водохранилище Красноярской ГЭС расположены в 120 км выше по течению реки Енисей. Высота плотины 124 м, объём воды в водохранилище – 73 км³, площадь водной поверхности – 200 км², протяжённость водохранилища – 388 км.

Границы полигона находятся на удалении 2,5 – 4,0 км от основных водных артерий района: рек Енисей и Большая Тель. Площадь горного отвода составляет около 45 км², интервал глубин 50 – 550 м.

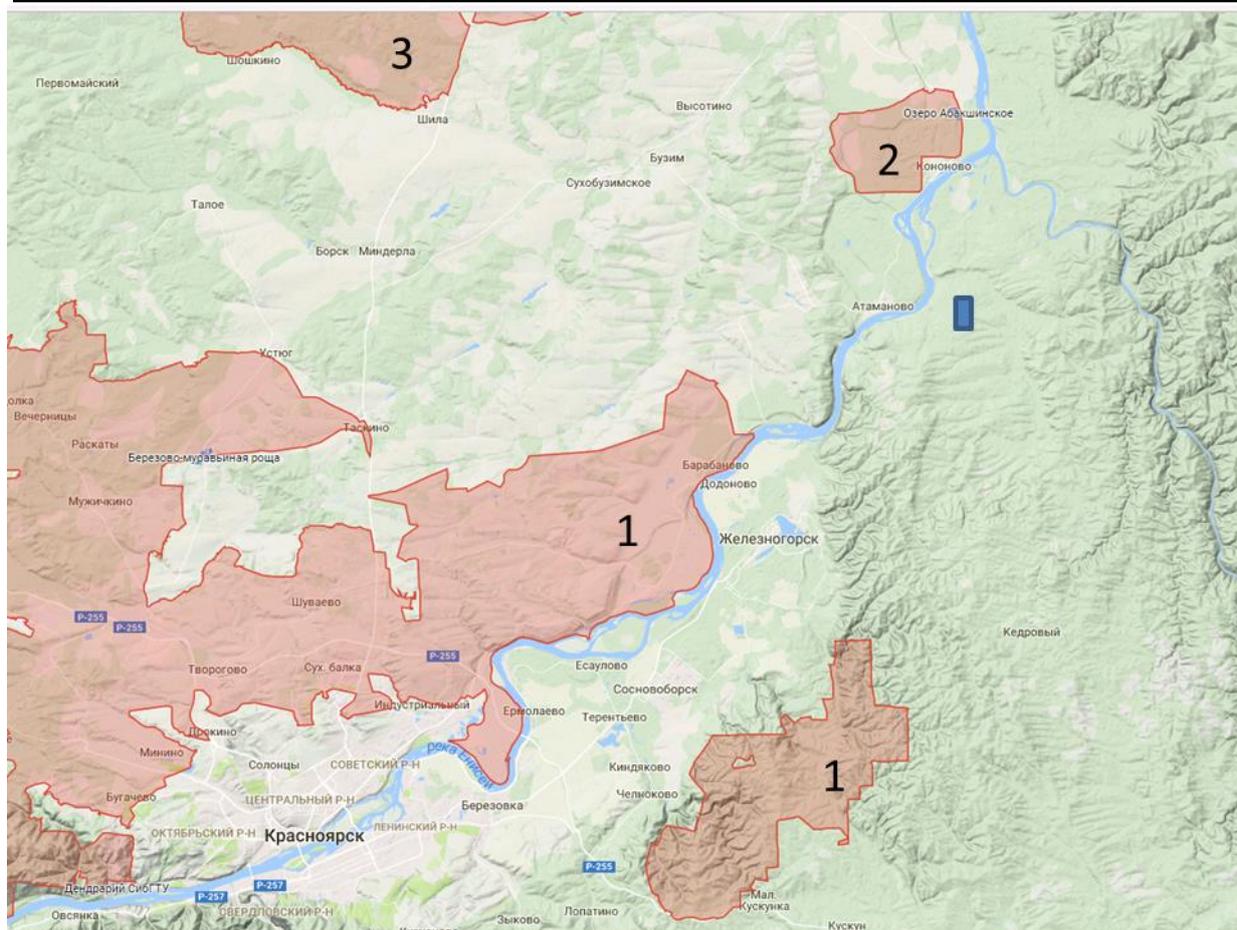
Военных объектов в зоне расположения площадки нет. Ближайший гражданский аэропорт находится в посёлке Емельяново (80 км юго-западнее) около г. Красноярска. Военных аэродромов вблизи площадки не имеется. Территория площадки является закрытой зоной для всех видов воздушного транспорта.

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

Особо охраняемые природные территории

В соответствии с Федеральным законом от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» была изучена существующая сеть ООПТ в районе планируемых работ.

Особо охраняемые природные территории, расположенные в районе ПГЗ ЖРО, приведены на карте ниже (Рисунок 4.2).



- - Полигон
- 1- Красноярский государственный природный заказник
- 2- Государственный природный заказник «Саратовское болото»
- 3 - Государственный природный заказник «Большемуртинский»

Рисунок 4.2
Карта расположения ООПТ в районе размещения ПГЗ ЖРО²

Заказник "Красноярский"

В 80 км к юго-западу от южной границы застройки г. Красноярска находится Государственный природный заповедник «Красноярские столбы». Статус: Региональный. Заказник "Красноярский" образован 20 апреля 2010 г. с целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Красноярского края, а также лесов вокруг города Красноярска в целях улучшения качества атмосферного воздуха, защиты лесных насаждений, почв и водных объектов от неблагоприятных природно-климатических и антропогенных факторов, повышения их санитарно-гигиенических, рекреационных, оздоровительных и средозащитных функций.

² Источник: официальный сайт Дирекции по ООПТ Красноярского края - <http://www.doopt.ru/>

Заказник расположен на шести территориально разобщенных кластерах. На землях лесного фонда на территории Березовского, Балахтинского, Емельяновского, Манского муниципальных районов и муниципального образования г. Дивногорск. Площадь заказника - 348,314 тыс. га.

Заказник «Саратовское болото»

Ближайшей к площадке размещения объекта 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 отношении, 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 отношении, а также охраны мест их обитания. Заказник расположен на территории Большемуртинского и Сухобузимского районов Красноярского края. Площадь - 84 080 га.

Вывод: Непосредственно на участке размещения объекта охраняемые природные территории федерального, регионального и областного значения отсутствуют, что подтверждают сведения, полученные от уполномоченных органов (копии писем представлены в Приложении 8).

Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов

Водоохранные зоны, прибрежные защитные зоны и береговые полосы для водоемов определены согласно Водному кодексу (от 03.06.2006 № 74-ФЗ). В приведены данные по водоохранным зонам водотоков, расположенных в районе размещения Объекта.

Таблица 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
Кангат	Енисей	14	100
Большая Тель	Енисей	52	200
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

Таким образом, площадка ПГЗ ЖРО расположена за пределами ВОЗ и ПЗП поверхностных водотоков.

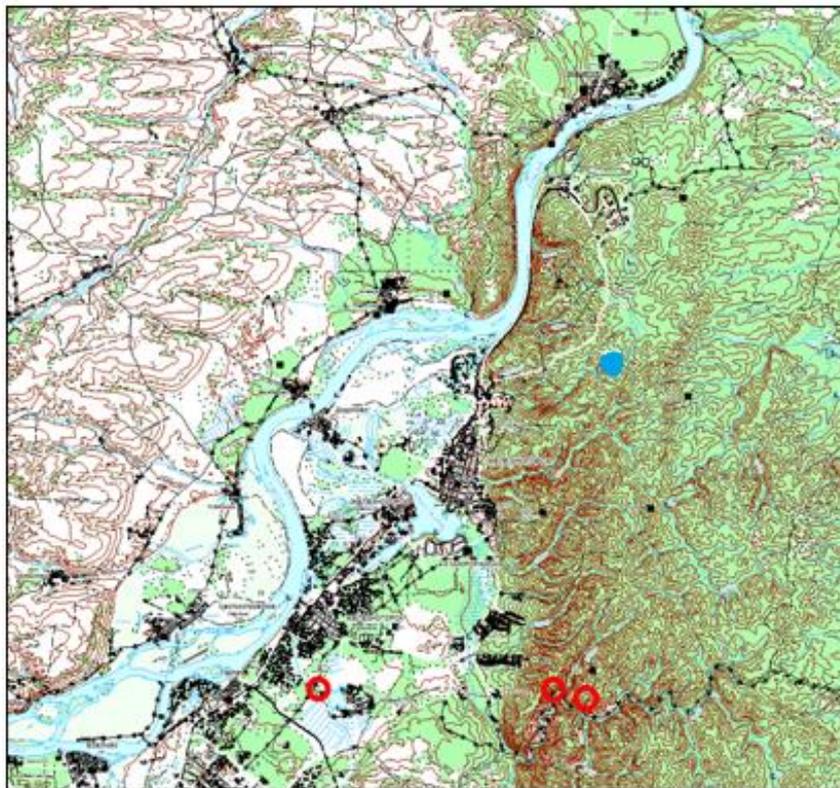
Также рассматриваемый участок расположен за пределами рыбоохранных зон и рыбохозяйственных заповедных зон.

Полезные ископаемые в недрах под площадкой изысканий

Филиал «Железногорский» осуществляет деятельность по подземному захоронению жидких радиоактивных отходов в соответствии с лицензией на недропользование от 26.11.2013 № КРР 15638 ЗГ (копия лицензии на недропользование приведена в Приложении 9). Месторождения полезных ископаемых отсутствуют

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

Ближайшие объекты культурного наследия расположены на значительном расстоянии от Объекта: согласно письму из администрации г. Железногорска (Приложение 10), на территории ЗАТО Железногорск имеется 3 земельных участка (могилы М.Н. Баскова, И.Г. Степанова, М.М. Шульца – Героев Советского Союза). Природоохранной функции участки не несут. Расположение указанных объектов представлено ниже (Рисунок 4.3).



Условные обозначения:

 - объекты культурного наследия

Рисунок 4.3

Расположение особо охраняемых территорий и объектов
(объекты культурного наследия)

Таким образом, на рассматриваемой территории объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия, отсутствуют.

Скотомогильники

Скотомогильники (биотермические ямы) и места захоронения животных, павших от особо опасных болезней животных, на территории исследования и прилегающей зоне радиусом 1000 м в каждую сторону отсутствуют.

4.2.3. Климатические и гидрометеорологические условия

Климатические данные по метеостанции Шалинское приводятся на основании справки ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Климат района расположения площадки ПГЗ ЖРО полигон «Северный» – 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.

Средняя продолжительность солнечного сияния в районе составляет 1833 часа в год. Наибольшая – 2127 часов в год, наименьшая – 1570 часов в год.

Солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность в июле месяце при безоблачном небе составляет: прямая – 6385 Вт/м^2 , рассеянная – 1456 Вт/м^2 , среднесуточное количество составляет 327 Вт/м^2 . Солнечная радиация, поступающая в июле на вертикальную поверхность южной ориентации при безоблачном небе, для прямой радиации равна 3048 Вт/м^2 , для рассеянной – 1442 Вт/м^2 , среднесуточное количество равно 187 Вт/м^2 .

Среднегодовая величина атмосферного давления равна 995,8 гПа и в течение года меняется в пределах от 996 до 1051 гПа. Наибольшая величина давления наблюдается зимой, наименьшая – летом.

Температура воздуха

Температурный режим горной области разнообразен и зависит от абсолютной высоты местности, формы рельефа и экспозиции склонов. Средняя годовая температура воздуха отрицательная – минус $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$. Наиболее холодный месяц – январь, а наиболее теплый – июль. Средняя месячная и годовая температуры воздуха приведены ниже (

Таблица 4.2).

Таблица 4.2

Средняя месячная и годовая температура воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское, t°С	-17,3	-15,5	-8,3	0,8	8,6	15,0	17,3	14,2	8,0	0,8	-8,9	-15,5	-0,1

Таблица 4.3

Среднее число дней с минимальной суточной температурой

XI	XII	I	II	III	За сезон
0,3	2,2	2,9	1,9	0,2	7,5

Климат района резко континентальный, с достаточно жарким летом и холодной зимой. 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.

Абсолютная минимальная температура воздуха наблюдается в январе и по данным наблюдений на метеостанции Шалинское составила минус 51°С, на метеостанции Сухобузимское – минус 53°С.

Абсолютная максимальная температура воздуха наблюдается в июле месяце, и ее максимальные значения составили +35,9°С на м/станции Шалинское и +37 на м/станции Сухобузимское.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 48°С, обеспеченностью 0,92 – минус 44°С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 40°С, а обеспеченностью 0,92 – минус 37°С (СП 131.13330, 2012). Температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,95 – +22,0°С, обеспеченностью 0,99 – +26,2°С.

Средняя продолжительность безморозного периода – 83 дня, наибольшая – 113 дней.

Осадки и снежный покров

По количеству выпадающих осадков участок строительства ПГЗ ЖРО относится к зоне с избыточным увлажнением, т.е. количество выпадающих осадков значительно превышает величину испарения с подстилающей поверхности. Среднегодовое количество осадков составляет 435 мм. Среднее месячное и годовое количество осадков (мм) с поправками к показаниям осадкомера приведено ниже (Таблица 4.4).

Таблица 4.4

Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	13	12	12	26	41	56	76	73	50	31	25	20	435

Высота слоя осадков за 12 часов и менее может достигать (но не превышает) 35 мм, т.е. площадка ПГЗ ЖРО относится к степени опасности II по НП-064-17.

Снежный покров оказывает существенное влияние на формирование климата в зимний период вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Средние даты появления и схода снежного покрова приведены ниже (Таблица 4.5).

Таблица 4.5

Средние даты появления и схода снежного покрова

Метеостанция	Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
		средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
Шалинское	174	09.10	13.09	15.11	30.04	31.03	21.05

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. Средняя высота снежного покрова по постоянной рейке приведена ниже (Таблица 4.6).

Таблица 4.6

Средняя высота снежного покрова (см)

Метеостанция	X	XI	XII	I	II	III	IV	Наибольшая за зиму		
								ср.	макс.	мин.
Шалинское	-	11	15	18	18	9	-	21	31	12

Плотность снежного покрова, увеличивается в течение зимы от 0,15 г/см³ до 0,30-0,35 г/см³. Плотность снега на лесных полянах и в лесу несколько ниже, чем в открытом поле (Таблица 4.7).

Таблица 4.7

Плотность снежного покрова (г/см³)

Метеостанция	Участок	X	XI	XII	I	II	III	IV	ср. при наибольшей высоте
Шалинское	Поле	-	0,19	0,21	0,24	0,26	0,31	-	0,24

Запас воды в снежном покрове (Таблица 4.8) наибольших значений достигает к моменту снеготаяния – в конце третьей декады марта.

Таблица 4.8

Запас воды в снежном покрове (мм)

Метеостанция	Участок	X	XI	XII	I	II	III	IV	ср. при наибольшей высоте
Шалинское	Поле	-	21	37	42	48	33	-	62

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли принято, как для IV района, согласно районированию по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» (СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия») и составляет – 2,4 кПа (240 кгс/м²).

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; наблюдаемый суточный максимум 97 мм. Воздействие интенсивных осадков не приведёт к аварийным ситуациям на объектах ПГЗ ЖРО и не окажет никакого влияния ни на площадку полигона, 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. Абсолютная влажность воздуха по месяцам приведена ниже (Таблица 4.9).

Таблица 4.9

Абсолютная влажность воздуха (гПа)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	1,4	1,5	2,2	4,2	6,3	11,0	14,4	12,4	8,1	4,7	2,4	1,6	5,8

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%) приведена ниже (Таблица 4.10).

Таблица 4.10

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	74	73	69	64	58	66	73	78	77	72	74	75	71

Ветер

Зимой преобладают юго-западные и западные ветра. Летом, несмотря на преобладание ветров западного направления, увеличиваются ветры восточных и северо-восточных направлений (Таблица 4.11).

Таблица 4.11

Повторяемость направление ветра и штилей (%)

	Повторяемость направлений								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	%
Январь	5	3	4	5	14	38	26	5	18
Февраль	6	4	5	4	11	35	30	5	14
Март	6	4	6	5	8	32	32	7	10
Апрель	6	3	6	5	8	28	33	11	6
Май	6	2	6	5	9	26	33	13	7
Июнь	8	6	8	5	10	22	29	12	10
Июль	10	9	11	6	8	18	27	11	12
Август	8	6	11	5	9	22	29	10	12
Сентябрь	5	5	8	8	11	27	30	8	11
Октябрь	4	2	6	6	14	33	28	7	11
Ноябрь	4	3	5	6	13	37	27	5	9
Декабрь	5	2	4	6	14	38	26	5	16
Год	6	4	7	5	11	30	29	8	11

Среднее число дней с сильным ветром на метеостанции Шалинское составляет 9 дней, наибольшее – 26. Средняя месячная и годовая скорости ветра представлены ниже (Таблица 4.12).

Таблица 4.12

Средняя месячная и годовая скорости ветра

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское													
Скорость ветра, м/с	3,2	3,2	3,5	4,1	4,0	3,0	2,4	2,5	2,9	3,5	3,9	3,5	3,3

По нормативному значению ветрового давления согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» (СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия») рассматриваемый район расположен в III ветровом районе, где нормативное значение ветрового давления составляет 0,38 кПа или 38 кгс/м².

По данным метеорологических изысканий расчетная скорость ветра обеспеченностью 1 раз в 10000 лет с учетом порывов ветра равна 44 м/с.

Испарение

Величина среднего месячного испарения с поверхности суши по метеостанции Шалинское приведена ниже (Таблица 4.13).

Таблица 4.13

Величина среднего месячного испарения с поверхности суши

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура, °С	-17,3	-15,5	-8,3	0,8	8,6	15,0	17,3	14,2	8,0	0,8	-8,9	-15,5	-0,1
Осадки, Y мм	13	12	12	26	41	56	76	73	50	31	25	20	435
Испарение, Z	1	2	5	33	46	52	55	44	19	7	4	2	270

Испарение с водной поверхности по метеостанции Шалинское приведены в Таблица 4.14.

d200 – среднемесячный дефицит влажности воздуха

W100 – средняя месячная скорость ветра на высоте 100 см

WH – скорость ветра на высоте флюгера

Таблица 4.14

Испарение с водной поверхности

Параметры	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
d200, гПа	3,1	6,0	7,4	6,5	4,7	3,4	2,4	-
WH, м/с	4,1	4,0	3,0	2,4	2,5	2,9	3,5	-
W100, м/с	2,40	2,34	1,76	1,40	1,46	1,70	2,05	-
Испарение E ₀ , мм	60	101	96	79	63	51	45	495

Из результатов расчета видно, что величина нормы годового испарения с поверхности суши значительно ниже количества выпадающих осадков, что говорит о том, что участок строительства ПГЗ ЖРО находится в зоне избыточного увлажнения.

Отклонение годового испарения относительно средней величины весьма незначительно, коэффициент вариации $C_v = 0,1$, а коэффициент асимметрии $C_s = 2 C_v$.

Атмосферные явления

Туманы

Туманы наблюдаются в летний и зимний периоды. В холодный период года (октябрь-март) преобладают радиационные 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°C и ниже при безветрии наблюдаются очень густые туманы, которые могут удерживаться в течение нескольких суток. Интенсивность и продолжительность их зависит от степени понижения температуры и выбросов ядер конденсации.

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 приведено в Таблица 4.15.

Таблица 4.15

Среднее и наибольшее число дней с туманами

Метеостанция	Хар-ка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Шалинское	Среднее	2	0,8	0,4	0,1	0,1	0,6	2	4	2	0,5	0,3	2	15
	Наиб.	7	5	4	1	1	3	8	15	7	3	3	9	25

Метели

На территории строительства ПГЗ ЖРО 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 месяц приведено ниже Таблица 4.16).

Таблица 4.16

Среднее и наибольшее число дней с метелью в месяц

Метеостанция	Хар-ка	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Шалинское	Среднее	0,4	3	4	3	2	3	0,6	0,1	15
	Наиб.	4	7	9	11	8	9	4	1	34

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 и наибольшее число дней с грозами приведено ниже (Таблица 4.17).

Таблица 4.17

Среднее и наибольшее число дней с грозами

Метеостанция	Хар-ка	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Шалинское	Среднее	-	1	5	8	4	0,4	-	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 приведено ниже (Таблица 4.18).

Таблица 4.18

Среднее и наибольшее число дней с градом

Метеостанция	Хар-ка	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Шалинское	Среднее	-	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	1,2
	Наиб.	1	1	3	1	1	1	5

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 гололеда за период наблюдения не превышала 5 мм. Средняя продолжительность 5 часов.

Нормативная нагрузка на провода на высоте 10 м составляет: 1 раз в 2 года – 7 г на погонный метр (г/м пог); 1 раз в 10 лет – 17 г/м пог.; 1 раз в 20 лет – 25 г/м пог.

По данному фактору площадка ПГЗ ЖРО имеет степень опасности II по НП-064-17.

Устойчивое промерзание почвы начинается с октября месяца. Средняя дата начала промерзания почвы – 30.10, а средняя дата полного оттаивания – 12.06. Коэффициент стратификации составляет 200. Нормативная глубина сезонного промерзания согласно СП22.13330.2011 «Основание зданий и сооружений» по климатическим данным метеостанции

Шалинское и 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 ниже (Рисунок 4.4).

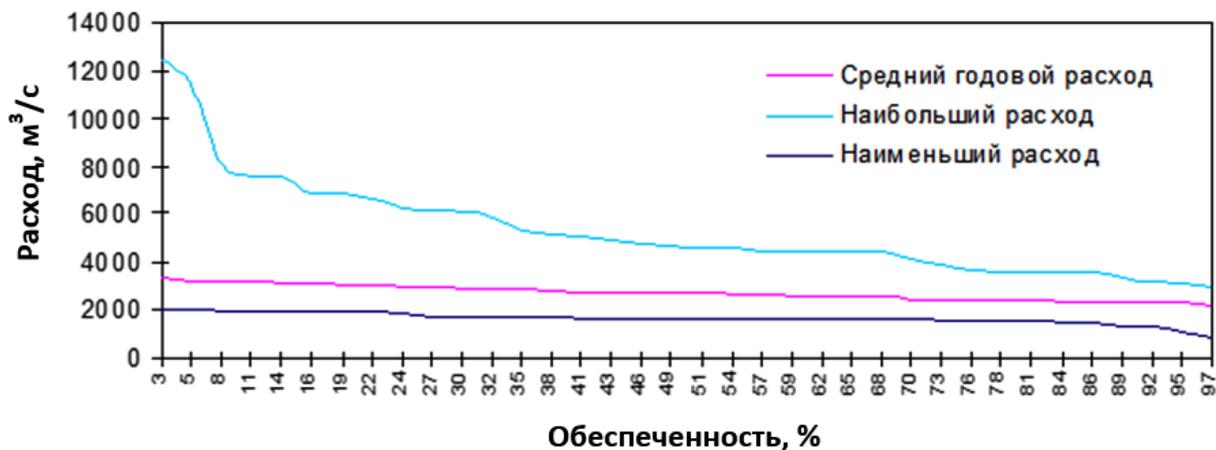


Рисунок 4.4

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 размещения ПГЗ ЖРО составляют порядка 110 м БС. Ближайшие крупные акватории находятся на удалении более 2000 км от площадки. Влияние наводнений также исключается.

Ледовые явления на водотоках (заторы, зажоры)

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 и близлежащих водоемов, ледовые явления опасности не представляют.

Высокая разница уровней поверхностных сооружений ПГЗ ЖРО и близлежащих водоемов (более 100 м), а также удалённость пункта захоронения от близлежащих водоёмов (от реки Большая Тель – 4 км, от реки Кан – 10 км, от реки Енисей – 3,5 км) дает основания полагать, что ледовые явления опасности не представляют.

Вывод по оценке опасности воздействия гидрометеорологических факторов

Анализ гидрометеорологических процессов и явлений в соответствии с требованиями НП-064-17 в районе размещения ПГЗ ЖРО позволил сделать следующие основные выводы о возможных гидрометеорологических воздействиях в районе размещения ПГЗ ЖРО.

Метеорологические условия (ветровой режим, температурный режим, режим осадков, снегопады и др.), характерные для района размещения ПГЗ ЖРО, относятся в основном ко II степени опасности процессов, явлений и факторов природного происхождения. Эта степень определяется НП-064-17 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, являются морозы, гололед и гроза. В проекте ПГЗ ЖРО предусмотрены технические решения, направленные на максимальное снижение негативных воздействий особо опасных природных явлений на ПГЗ ЖРО.

4.2.4. Гидрологические условия района размещения ПГЗ ЖРО

На вышележащем и близлежащем участках к предприятию реки Енисей осуществляется хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение предприятий и населенных пунктов, судоходство, рыболовство, река используется для выработки электроэнергии и для организации отдыха людей.

Река Енисей в пределах участка водопользования ФГУП «ГХК» 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 участке водопользования не замерзает, наблюдения за температурой ведутся круглогодично. Ниже приведены сведения о среднемесячной температуре воды по данным наблюдений на г/п Атаманово-река Енисей.

Таблица 4.19

Среднемесячная температура реки Енисей

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tmax	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 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 – 400м БС, отметка устья в межень – 118м БС. Общее падение реки составляет 282м. Средний уклон равен 0,03133 (31,33м/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 (рН – 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 4км². Отметка истока 360м БС, отметка устья – 118м БС. Общее падение ручья – 242м. Средний уклон равен 0,0605 (60,5м/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 (рН-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. Леса на рассматриваемой территории смешанные.

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 создан 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 м³/час.

В створе «5,1 км от устья» максимальный расход дождевых паводков 1%-й обеспеченности составляет $8,87$ м³/сек., максимальный расход воды весеннего половодья 1%-й обеспеченности - $4,67$ м³/сек.

Модуль годового стока вследствие недостаточного размера площади водосбора ниже зонального. Без учета «неполноты» дренирования стока его значение составляет $3,85$ л/(с· км²). Среднемноголетний годовой расход воды в створе «6,7 км от устья» равен $0,027$ м³/сек, в створе «5,1 км от устья» - $0,058$ м³/сек, то же 95%-й обеспеченности с учетом «неполноты» дренирования стока равно соответственно 2,4 и 7,05 л/сек (при $C_s=2C_v$).

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.

4.2.5. Геоморфологические условия размещения ПГЗ ЖРО

Район размещения ПГЗ ЖРО полигон «Северный» представлен разнообразными природными ландшафтами: левобережье реки Енисей в пределах Западно-Сибирской низменности - Красноярской лесостепной равниной, характеризующейся равнинным лесостепным ландшафтом со слабо расчленённой поверхностью; правобережье Енисея - 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 antecedentные участки долины, шириной до 400 м, в районах выходов кристаллических пород перемежаются с более широкими участками, протяжённостью до 10÷12 км, с меандрирующим руслом, часто имеющим острова, характеризующимися присущими им ландшафтами речных долин.

Район характеризуется значительной расчленённостью рельефа: гребневидные водоразделы чередуются с глубоко врезанными овражными и речными долинами. На участках выхода древних пород на дневную поверхность абсолютные отметки составляют 280-380 м, а в местах развития рыхлых юрских и четвертичных образований рельеф сглажен и абсолютные отметки не превышают 180-220 м. Площадь размещения сооружений хранилища характеризуется относительно ровной поверхностью со слабым уклоном к востоку (Рисунок 4.5). Основными водными артериями в данном районе являются река Енисей и ее правые притоки – реки Большая Тель и реки Кан. Ширина долины реки Енисей достигает 600-800 м, сужаясь на отдельных участках до 500 м. Весеннее таяние снега в горах, летне-осенние дожди составляют основу питания рек.

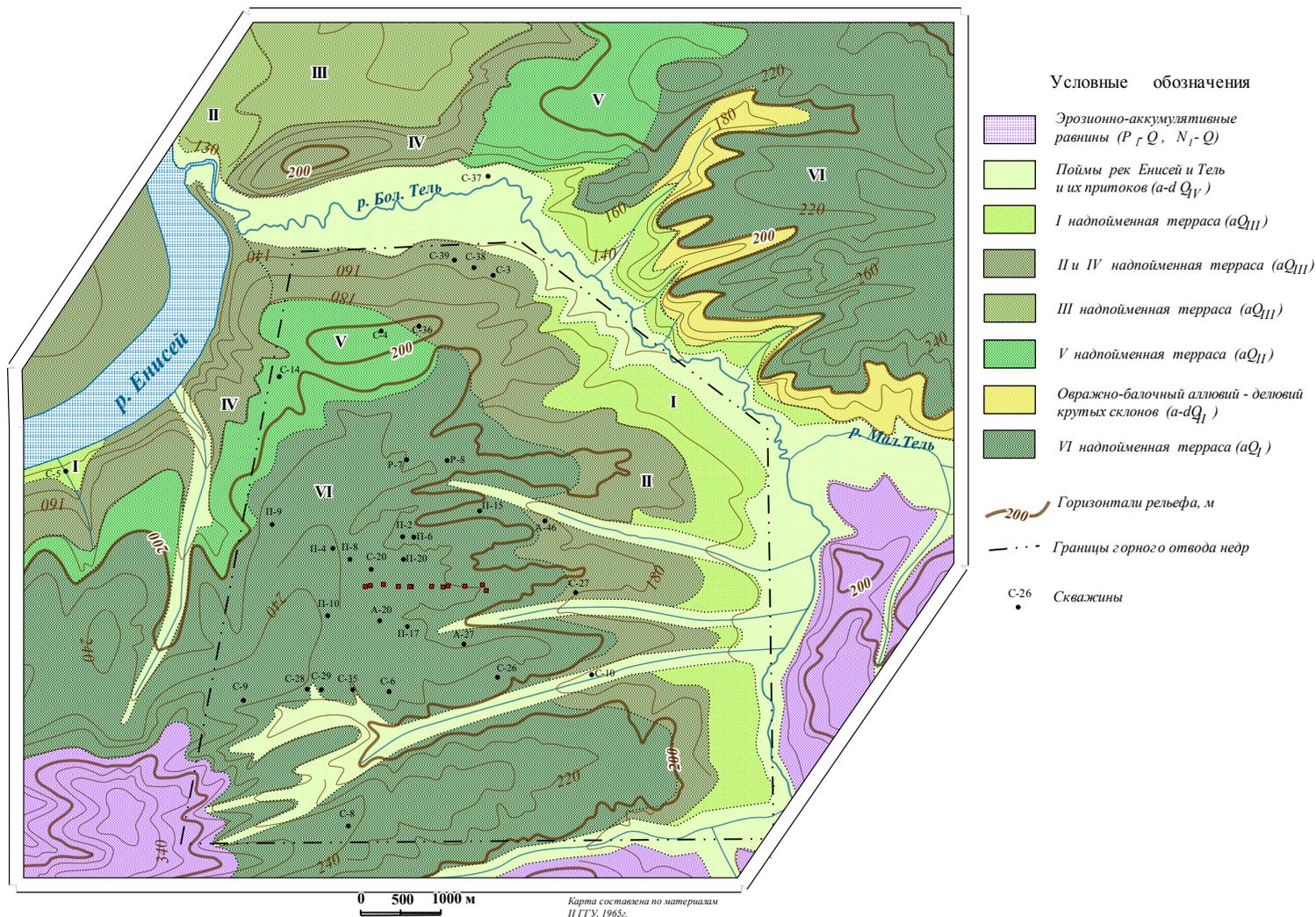


Рисунок 4.5

Схематическая геоморфологическая карта района ПГЗ ЖРО полигона «Северный»

4.2.6. Геологические условия размещения ПГЗ ЖРО

Геологические условия района размещения ПГЗ ЖРО полигон «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 размещения 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.

Литологическая характеристика пород разреза площадки ПГЗ ЖРО полигон «Северный» представлена ниже (Таблица 4.20).

Архейская группа (AR) представлена Атамановской толщей (ARat) Канского метаморфического комплекса, пользуется широким развитием и выходит на поверхность на правобережье реки Енисей, слагая склоны и отроги Енисейского кряжа. Она же является фундаментом для юрских и четвертичных рыхлых отложений. Атамановскую толщу слагают породы, характеризующиеся высоким содержанием глинозёма. Это переслаивающиеся силлиманит-кордиеритовые, пироксен-кордиеритовые и гранат-кордиеритовые гнейсы, связанные постепенными переходами. Характерна их инъецированность гранитоидными интрузиями, представленными биотитовыми гранитами и роговообманковыми гранодиоритами. Общая мощность Атамановской толщи составляет (4,5÷5,0) тыс.м.

Протерозойская группа (PR) представлена породами Веснинской серии (PRvs), отложения серии выходят на поверхность на левобережье реки Енисей в пределах Атамановского отрога Енисейского кряжа, залегающая несогласно на Атамановской толще; представлены слюдяными и инъекционными биотит-плагиоклазами, биотит-амфиболитовыми и амфибол-плагиоклазовыми гнейсами и амфиболитами с общей мощностью отложений (4÷4.5) тыс. м.

Интрузивные образования.

К кристаллическим породам докембрийского фундамента относятся многочисленные интрузивные образования, широко развитые как на правом, так и на левом берегу реки Енисей.

К востоку от Муратовского разлома они прорывают породы атамановской, веснинской серий и местами выходят на дневную поверхность.

К западу от Муратовского разлома интрузивные породы докембрия погружены на глубины примерно от минус 500 м до минус 1000 м, образуя нижний структурный ярус фундамента Западно-Сибирской плиты. В пределах рассматриваемой территории интрузивные образования представлены гранитоидами немкинского и нижнеканского комплексов (Sn) верхнепротерозойского возраста.

Мезозойская группа (MZ) в районе представлена отложениями Юрской системы (J) нижним и средним отделами. Отложения широко развиты в пределах описываемой территории. Они выполняют юго-восточную окраину Западно-Сибирской плиты, а также занимают значительные площади на правобережье реки Енисей, в бассейнах рек Большая Тель и Малая Тель, заполняя в виде отдельных полей и полос локальные впадины в докембрийских образованиях.

Кайнозойская группа (KZ) представлена породами *Неогеновой и Четвертичной систем*. Отложения Неогеновой системы в пределах района исследований развиты незначительно и представлены Кирсановской свитой верхнего отдела. Аллювиально-делювиальные отложения свиты развиты на наиболее высоких террасовых уровнях долины реки Енисей и подразделяются на две пачки: нижнюю глинистую озёрно-аллювиальную и верхнюю песчаную делювиально-пролювиальную. Встречаются галечники с песком, суглинки, лессовидные супеси.

Четвертичная система, представленная отложениями плестоцена и голоцена, развита практически повсеместно. Отложения представлены почти всеми генетическими типами континентальных образований, среди которых выделяется два основных: элювиально-делювиальные и аллювиальные. Элювиально-делювиальные образования представлены глинами, суглинками, лессовидными породами, щебнем и дресвой, распространены на водораздельных пространствах и склонах речных долин; мощностью от десятков сантиметров до 1-2 м на водоразделах и до 15 м у подножья склонов. Аллювиальные отложения слагают террасы реки Енисей и его притоков, а также поймы и русла рек.

Геологическая карта-схема района представлена ниже (Рисунок 4.6)

Таблица 4.20

Литологическая характеристика пород разреза площадки ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ	СТРАТЕГРАФИЧЕСКИЙ ИНДЕКС	УСЛОВНЫЙ ИНДЕКС	МОЩНОСТЬ, м	ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД
ОСАДОЧНЫЙ 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 ₂ it ³	Д	20 - 45	Глины аргиллитоподобные, бесцветные, в кровле пятнистой окраски (кора выветривания), с прослоем песков (5-10м) в средней части слоя
		III	2 - 31	Пески аркозовые, несцементированные (рыхлые)
	J ₂ it ²	Г	30 - 50	Глины аргиллитоподобные, углистые
		II		Пески, алевролиты, глины, прослой бурых углей (мощностью 30-35 м) Глины сильно углистые (до 25 м)
			50 - 95	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 слендурирован и залегают непосредственно под четвертичными отложениями. Горизонт используется для захоронения низко радиоактивных отходов
	J ₂ it ¹	В	40 - 75	Глины аргиллитоподобные зеленовато-серые с маломощными прослоями песков, песчаников и алевролитов, локально углистые, в восточном и северо-восточном направлениях от полигона существенно опесчанены
		Ф	10 - 25	Глины зеленые и серо-зеленые, аргиллитоподобные, жирные, с остатками фауны (маркирующий горизонт), в восточном направлении существенно опесчанены
		Б	25 - 70	Пески гравелистые, аркозовые (мощностью 10-15м) Глины аргиллитоподобные, сероцветные, с прослоями песков, песчаников и алевролитов
	J ₁ mk	I	10 - 100	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 выходит. Горизонт используется для захоронения средне радиоактивных отходов
T _{3r} -J ₁	A	0 - 48	Глины каолиновые и конгломератобрекчи с известковым цементом пестроцветные (пересотложенные продукты коры выветривания)	
ФУНДАМЕНТ	AR			Метаморфические гнейсы высокоглиноземистые, гранито-гнейсы (ARat) и интрузивные гранитоиды (γSn), 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, известковых, 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 широким осаждением: каждый шикл (трансгрессивная серия пород) начинается грубым материалом (гравелиты, пески) и заканчивается глинами.
 Максимальная мощность пород комплекса 550м

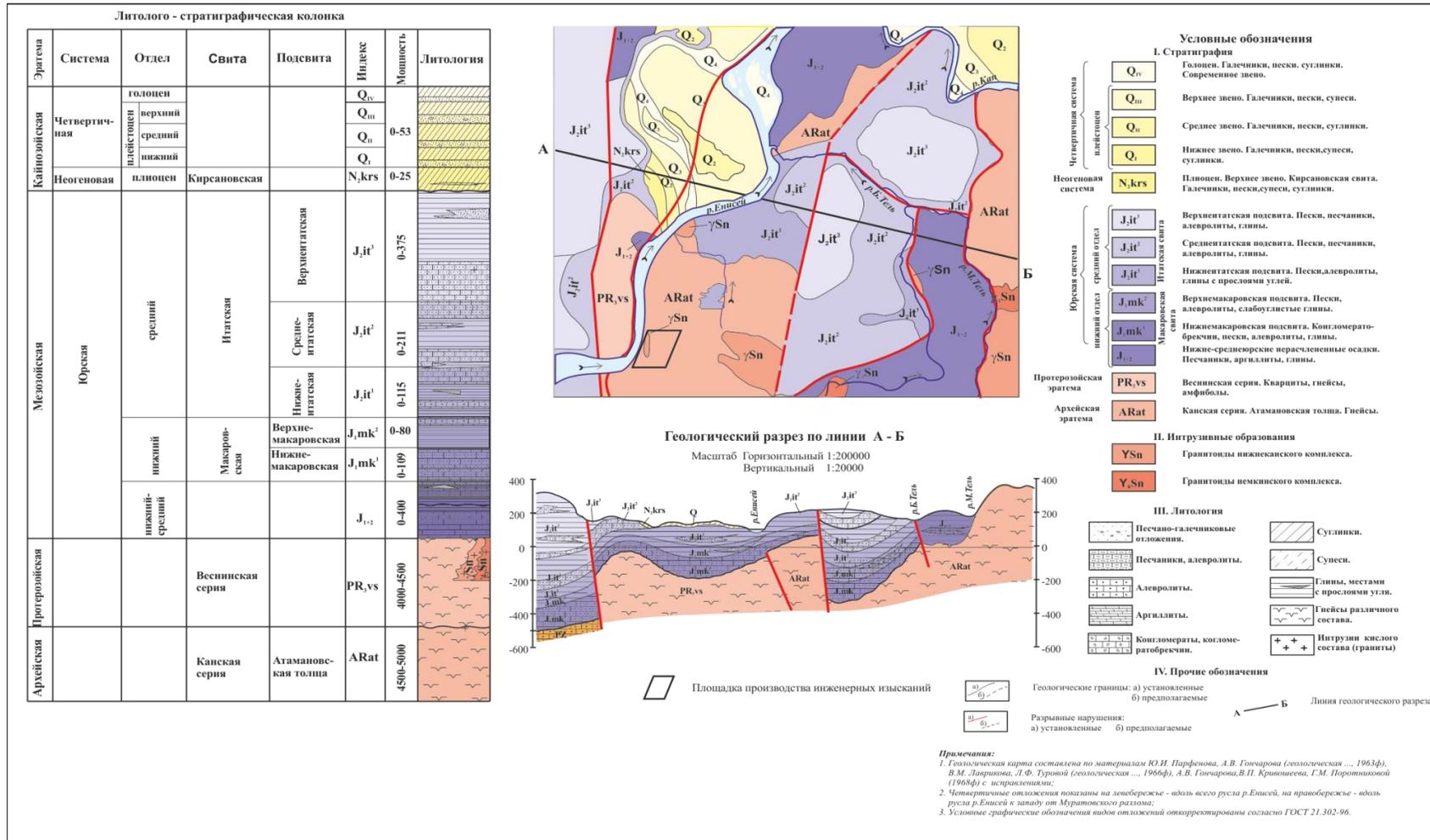
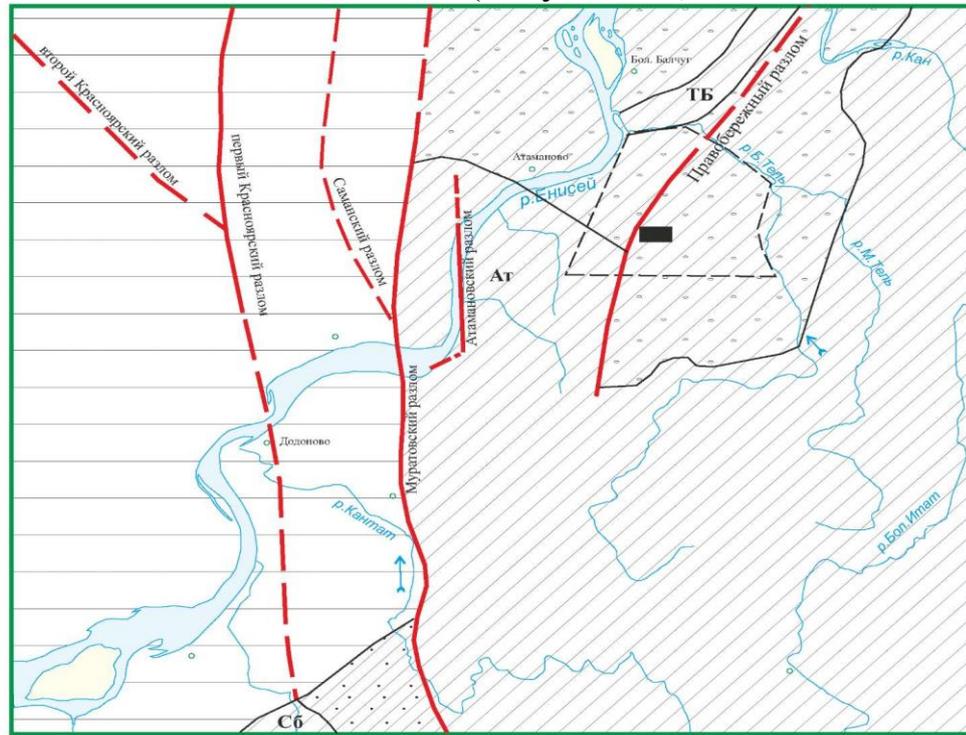


Рисунок 4.6
 Геологическая карта-схема района работ ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

Общее геолого-тектоническое строение района сложное, характеризуется большим количеством разрывных нарушений и плективных структур, характеризуется наличием неотектонических разноскоростных движений макро- и микроблоков. Тектоническая схема ближней зоны района размещения ПГЗ ЖРО показана ниже (Рисунок 4.7).



По материалам Лукиной Н.В. и др.

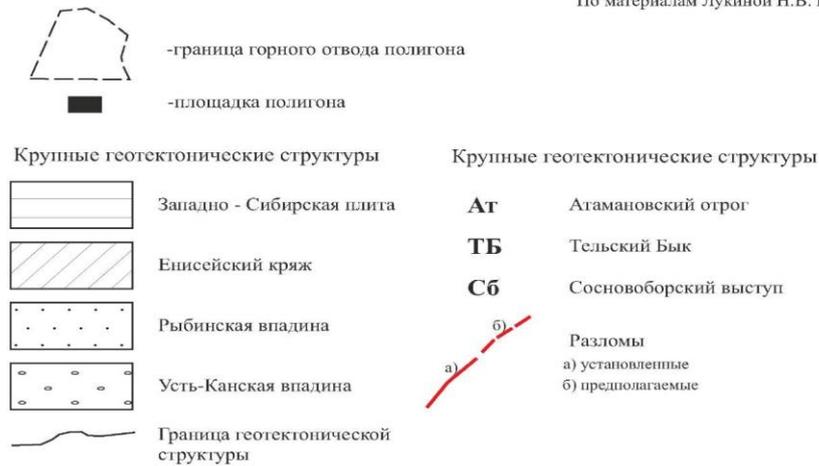


Рисунок 4.7

Тектоническая схема района размещения ПГЗ ЖРО

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 пликативной 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 Бол. Итат, Мал. Тель, Бол. 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 рассланцевания, 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 кайнозойе вдоль него сформировался крутой тектонический уступ с характерным «надвиговым» рельефом, основной чертой которого является отсутствие эскарпа, «рванный» 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.

4.2.7. Гидрогеологические условия размещения ПГЗ ЖРО

В общепринятой схеме гидрогеологического районирования России территория расположена в пределах Южно-Енисейского гидрогеологического

массива, относящегося к Восточно-Сибирской гидрогеологической области и находящегося на стыке с Западно-Сибирским артезианским бассейном.

В гидрогеологическом отношении территория рассматривается как малый артезианский бассейн, приуроченный к своеобразной геологической структуре, называемой «долиной Черского». Структура открыта к северу и является частью регионального Чулымо-Енисейского артезианского бассейна. Фундаментом и горным обрамлением этого малого артезианского бассейна являются метаморфические и изверженные породы докембрия. Осадочный чехол сложен терригенными юрскими и четвертичными отложениями, выполняющими грабенообразную впадину в породах фундамента и наиболее погруженные части его приподнятых блоков. Водоносные горизонты и комплексы осадочных отложений разделены водоупорными или водопроницаемыми, но безводными толщами.

Основу формирования и пополнения запасов подземных вод составляют атмосферные осадки, а главной региональной дренажной является Енисей со своими притоками, протекающий в общем плане с юга на север в срединной, «пограничной» по отношению к основным гидрогеологическим структурам зоне Приенисейских тектонических нарушений. К долинам Енисея и его притоков приурочены вытянутые вдоль русел наложенные аллювиальные водоносные горизонты грунтовых вод, составляющие обособленный водоносный комплекс и имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водотоками.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием следующих водоносных горизонтов:

- водоносные горизонты комплекса палеоген-четвертичных отложений;
- водоносные горизонты комплекса юрских отложений;
- водоносные зоны комплекса метаморфических и изверженных пород докембрия.

Четвертичный аллювиальный водоносный комплекс распространён практически повсеместно в долинах рек и состоит из водоносных горизонтов, соответствующих накоплениям пойм и надпойменных террас. Водовмещающими породами в долине Енисея являются гравийно-галечниковые накопления с песчаным заполнителем средней мощностью в интервале от 5 м до 20 м. В долинах основных притоков Енисея водовмещающие грунты преимущественно представлены разнородными песками с включением гальки и гравия, а на более мелких водотоках возрастает и становится преобладающей роль глинистого заполнителя.

Подземные воды образуют единый водоносный горизонт с разгрузкой в русла рек, инфильтрационным питанием и перетоками из нижележащих горизонтов.

Ниже приводится краткая гидрогеологическая характеристика основного водоносного комплекса территории (юрских отложений), водоносные горизонты которого используются для захоронения ЖРО.

Сверху юрский комплекс перекрыт толщей неоген-четвертичных (с водами спорадического распространения) и современных отложений (горизонты грунтовых вод аллювиальных отложений рек Енисей, Кан и аллювиально-делювиальных отложений реки Большая Тель). Подземные воды образуют единый водоносный горизонт с разгрузкой в русла рек, инфильтрационным питанием и перетоками из нижележащих горизонтов.

Верхнеитатский водоносный горизонт, J2 it3 (III)

Водоносный горизонт приурочен к мелко-тонкозернистым алевритистым пескам, преимущественно развитым в южной части опущенного блока и имеет мощность до 34 м. Глубина залегания от 19 м (Г-1, а.о. + 187,7) до 109 м (С-1, П-19). Воды горизонта в основном безнапорные, лишь в центральной и северной частях имеют слабый (до 10-30 м) напор. Область питания - участки выхода пород горизонта под четвертичный чехол южнее линии скважин С-8, С-26, разгрузка происходит путём перетока в четвертичные отложения западнее скважины П-13, и в районе скважин С-15, С-36. Перекрывающим водоупором являются породы горизонта Д.

Водоносный горизонт служит в качестве «буферного» и используется для контроля возможных перетоков из нижележащих горизонтов.

Среднеитатский водоносный горизонт, J2 it2 (II)

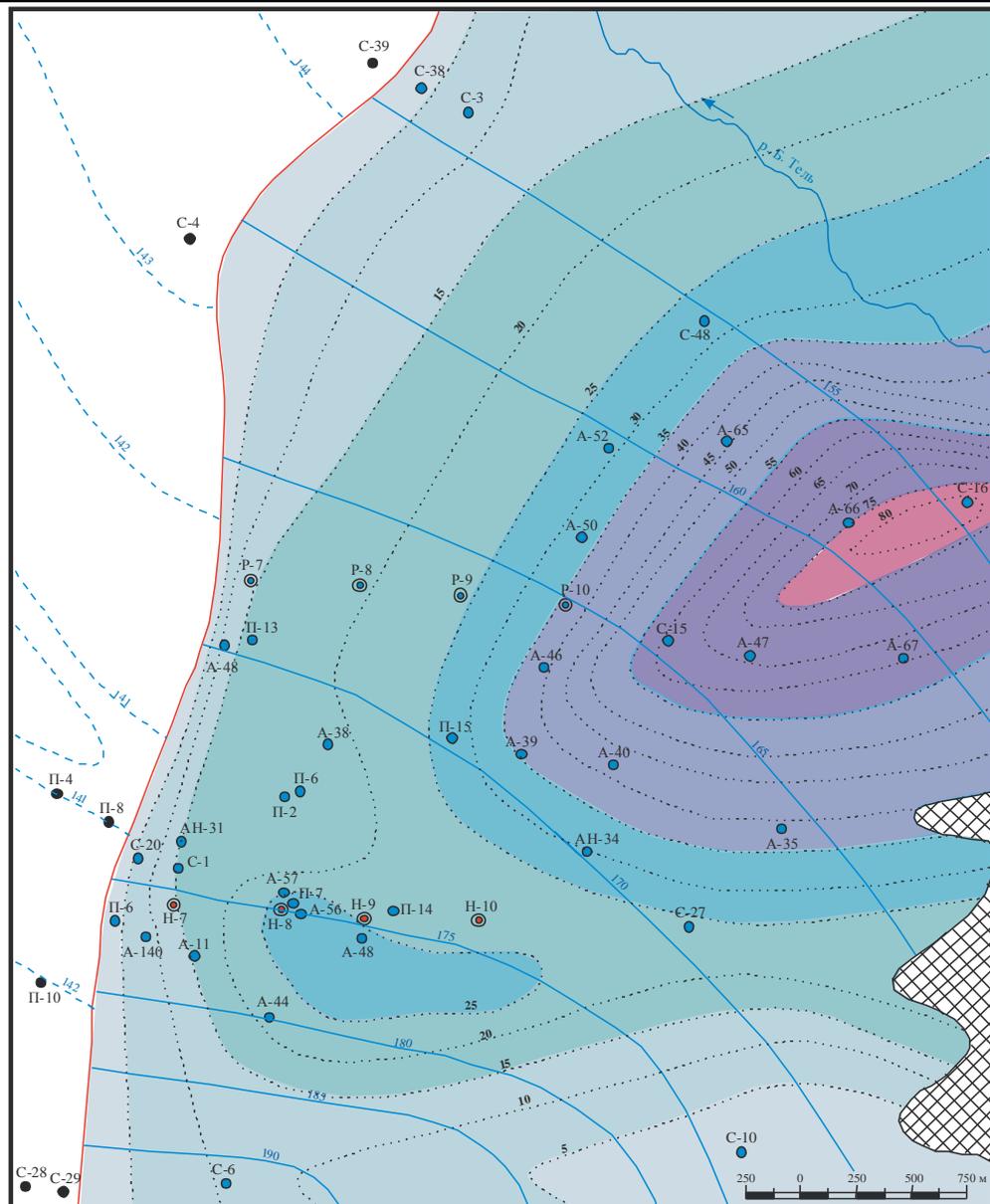
Водоносный горизонт широко распространён в пределах южной и северной частей опущенного блока. Западной границей горизонта на опущенном блоке является тектоническая зона, которая как принято считать играет роль фильтрационного экрана. Областью питания являются выходы пород под четвертичные отложения в 4-5 км южнее створа нагнетательных скважин. Источник питания – инфильтрация атмосферных осадков и переток грунтовых вод. Разгрузка подземных вод II эксплуатационного горизонта происходит в долину реки Большая Тель в 4-5 км на север и восток от полигона, где перекрывающий его «буферный» глинистый водоупорный горизонт Г размыт. В центральной части участка мощность горизонта Г составляет 30-40 м, и он является надёжным водоупором. Максимальная мощность II эксплуатационного горизонта (95 м) установлена на участке скважин П-6 и П-13, где глубина залегания достигает 197 м. К северу, востоку и югу от участка наблюдается воздымание кровли горизонта. В центральной части мульды горизонт Г содержит воды, величина напора в пределах площади его распространения изменяется от 12 до 97 м.

Проводимость II эксплуатационного горизонта и водообильность вскрывающих его скважин возрастают в общем направлении с юга на север. По химическому составу воды II эксплуатационного горизонта гидрокарбонатные со смешанным составом (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}), реакция среды слабощелочная или нейтральная ($\text{pH}=7,0-8,0$). Поток подземных вод направлен с юга на север – северо-восток, скорость потока 10-15 м/год (Рисунок 4.8). В таблице ниже приведены параметры водовмещающих пород II эксплуатационного горизонта.

Таблица 4.21

Основные фильтрационные и емкостные параметры I и II эксплуатационных горизонтов

Параметры	Ед. изм.	I эксплуатационный горизонт	II эксплуатационный горизонт
Глубина залегания	м	355 – 500	180 – 280
Мощность	м	55 – 85	25 – 45
Эффективная мощность	м	25 – 35	23 – 45
Общая пористость	д.ед	0,2 – 0,25	0,3
Эффективная пористость	д.ед	0,07	0,08 – 0,12
Коэффициент водопроницаемости	м ² /сут	5 – 40	20 – 80
Коэффициент фильтрации	м/сут	0,3 – 1,6	0,1 – 2,2
Коэффициент пьезопроводности	м ² /сут	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$
Коэффициент продуктивности	м ³ /сут·атм	24	11
Напор над кровлей	м	360 – 370	62 – 147
Уклон естественного потока	град	0,003 – 0,0035	0,008
Естественная скорость потока	м/год	3 – 5	10 – 15
Природная минерализация вод	г/л	0,4	0,3



- Условные обозначения
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Н-7
● Нагнетательная скважина, ее номер Р-9
○ Разгрузочная скважина, ее номер А-36, П-7, С-1
● Наблюдательная скважина оборудованная на II горизонт, ее номер С-28
● Наблюдательная скважина оборудованная на I горизонт, ее номер 10
--- Изолинии гидропроводности II горизонта, $\text{м}^2/\text{сут}$ 185
--- Гидроизопьезы II горизонта опущенного блока (абс. отм. в метрах) 141
--- Гидроизопьезы I горизонта поднятого блока (абс. отм. в метрах) Контур выклинивания II горизонта --- Тектонический разлом | <p>Проводимость зоны</p> <ul style="list-style-type: none"> > 75 $\text{м}^2/\text{сут}$ от 55 до 75 $\text{м}^2/\text{сут}$ от 35 до 55 $\text{м}^2/\text{сут}$ 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 4.8

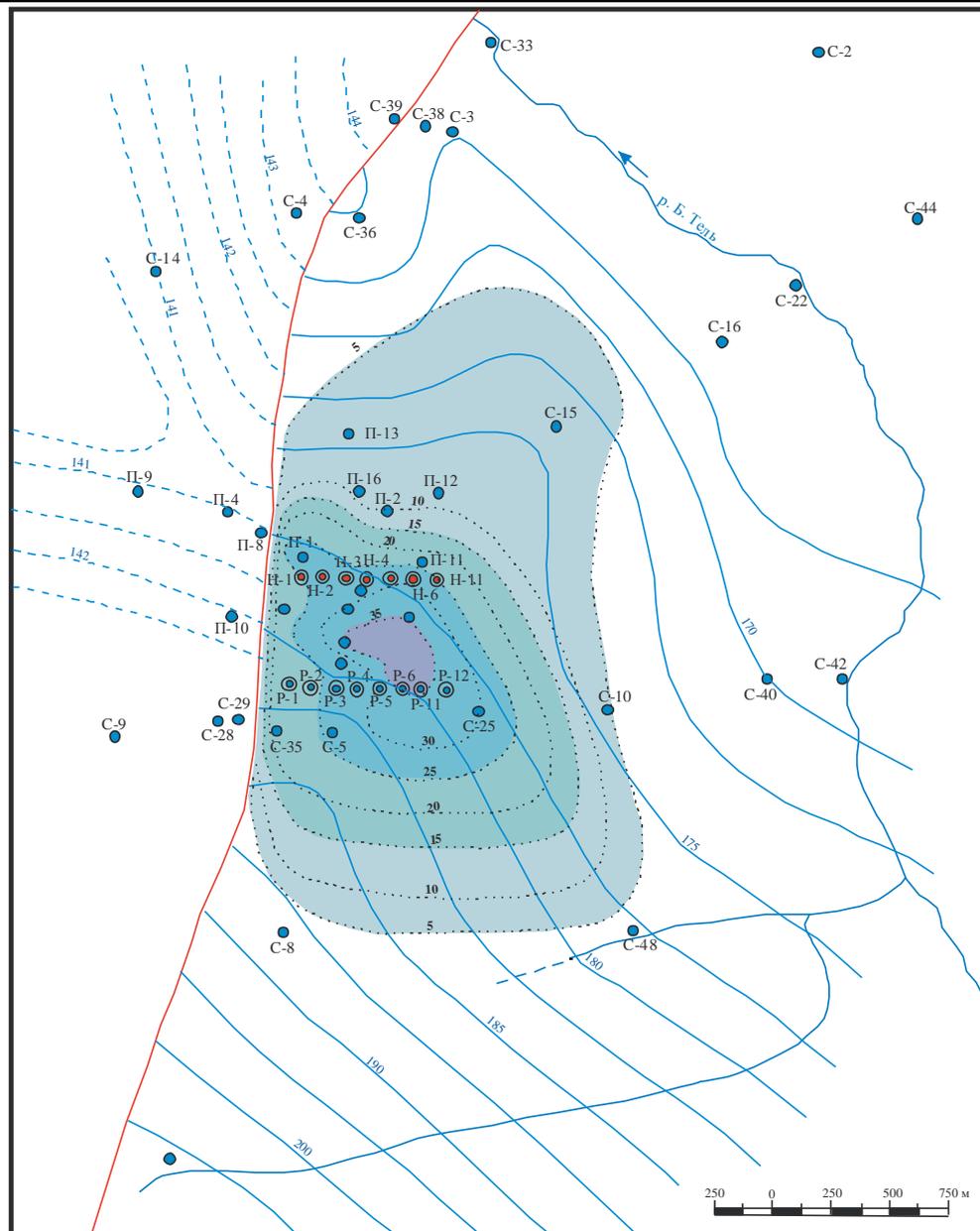
Схема гидропроводности и гидроизопьез II эксплуатационного горизонта

Нижнемакаровский водоносный горизонт, J2mk1 (I)

Водоносный горизонт распространён в наиболее погруженной части докембрийского фундамента. Область питания находится южнее полигона в области выхода его под четвертичные отложения, источник питания – инфильтрация атмосферных осадков и переток грунтовых вод. Область разгрузки - долина реки Кан на расстоянии 12-14 км от полигона, где предполагается выход пород горизонта под четвертичные отложения.

Наибольшая глубина залегания кровли I эксплуатационного горизонта отмечается в районе скважин П-13 и П-1 и составляет 410-415 м от поверхности земли. Средняя мощность горизонта составляет 74 м. Горизонт подстилается частично глинистым водоупором А, частично безводными гнейсами и гранито-гнейсами архейских пород. От вышележащего II эксплуатационного горизонта его отделяет водоупорный комплекс горизонтов Б+F+В. суммарной мощностью 100-180 м. Подземные воды напорные, величина напора над кровлей составляет 360-370 м. По химическому составу воды I эксплуатационного горизонта гидрокарбонатно-натриевые (иногда – сульфатно-натриевые или сульфатно-кальциевые), общая минерализация изменяется в пределах 0,2-0,5 г/л, реакция среды слабощелочная (рН=7,5-9,3).

Поток подземных вод этого горизонта направлен с юга на северо-восток вдоль тектонического нарушения со скоростью 3-5 м/год (Рисунок 4.9).



- Условные обозначения
- | | |
|--|--|
| <p>H-7
 Нагнетательная скважина, ее номер</p> <p>P-9
 Разгрузочная скважина, ее номер</p> <p>A-36, П-7, С-1
 Наблюдательная скважина оборудованная на I горизонт, ее номер</p> <p> Изолинии гидропроводности I горизонта, м²/сут</p> <p> Гидроизопьезы I горизонта опущенного блока (абс. отм. в метрах)</p> <p> Гидроизопьезы I горизонта поднятого блока (абс. отм. в метрах)</p> <p> Тектонический разлом</p> | <p>Проводимость зоны</p> <p> от 35 до 55 м²/сут</p> <p> от 25 до 35 м²/сут</p> <p> от 15 до 25 м²/сут</p> <p> от 5 до 15 м²/сут</p> <p> < 5 м²/сут</p> |
|--|--|

Рисунок 4.9

Схема гидропроводности и гидроизопьез I эксплуатационного горизонта

4.2.8. Сейсмические и тектонические условия района размещения ПГЗ ЖРО

На карте общего сейсмического районирования ОСР-97-С (ОИФЗ РАН, 1999), утвержденной для особо ответственных объектов в качестве нормативной (СНиП П-7-81*, 2000), зона размещения объекта отнесена к 7-балльной зоне, с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 5000 лет (или вероятность землетрясений 7 баллов равной 0,01).

Результаты исследований тектонических и сейсмических характеристик района размещения ПГЗ ЖРО, выполненные в 2012 году, показали, что 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).

Ниже (Рисунок 4.10) приведена схема с режимными пунктами наблюдений сейсмических сетей регистрирующих сейсмичность Западного Саяна.

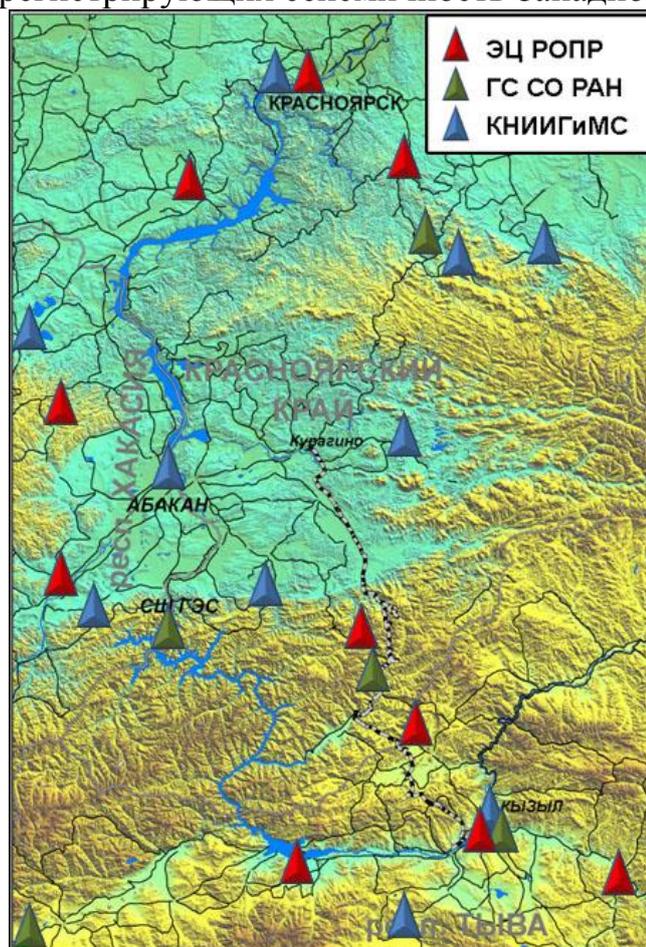


Рисунок 4.10

Расположение сейсмостанций ГС СО РАН, ЭЦ РОПР, КНИИГиМС
Количество землетрясений с магнитудой $M_L \geq 4$ в год для 300 км зоны
вокруг объекта приведены ниже (Таблица 4.22).

Таблица 4.22

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 – $MLH=2,0\pm 0,2$; каталог №2 – $MLH=2,5\pm 0,2$; каталог №3 – $MLH=3,5\pm 0,2$

Сеймотектонические условия ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в районе 300 км зоны показаны ниже (Рисунок 4.11).

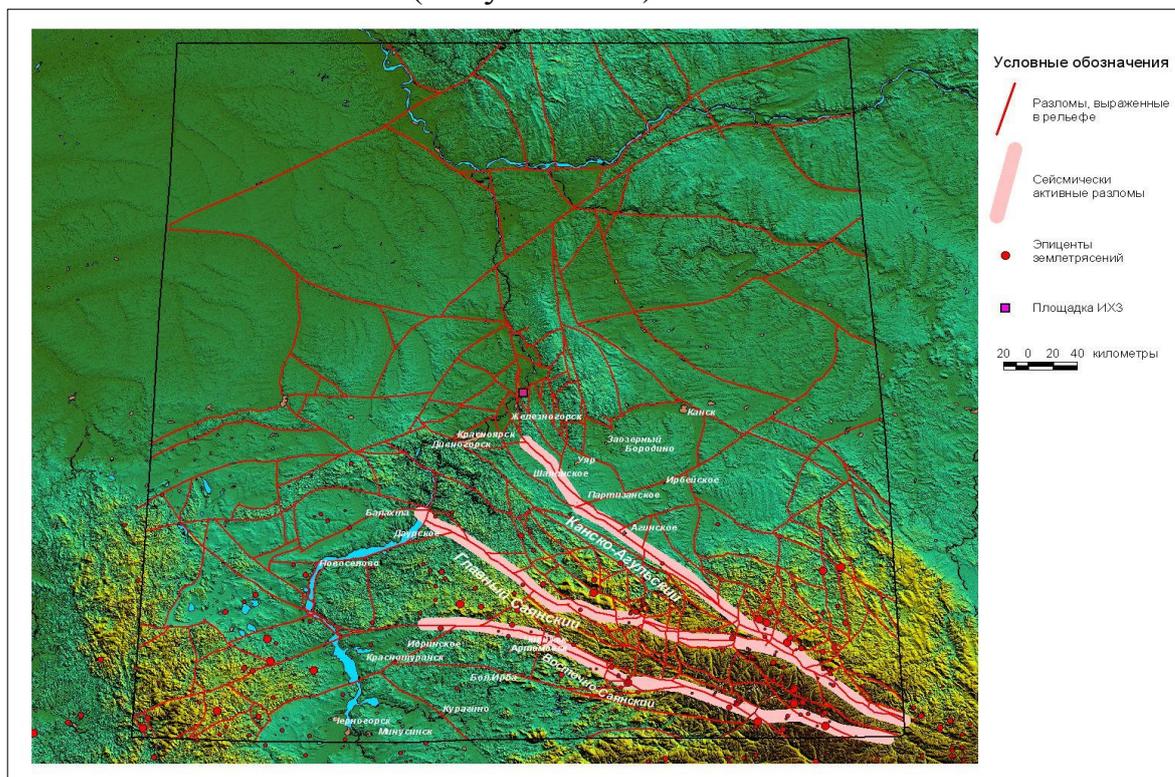


Рисунок 4.11

Сеймотектонические условия района размещения ПГЗ ЖРО
 «Северный» в 300 км зоне (Лобацкая Р.М.)

По результатам комплекса работ, оценка сейсмической опасности для территории полигона «Северный» составляет:

ПЗ (T=1000 лет) – 6 балла MSK-64;

МРЗ (T=10000 лет) – 7-8 баллов MSK-64 (в зависимости от грунтовых условий).

По результатам выполненных расчётов подготовлены карты СМР полигона «Северный» для различных периодов повторяемости ($T = 500$ лет, $T=1000$ лет - ПЗ, $T=5000$ лет, $T=10000$ лет - МРЗ), которые показаны ниже.

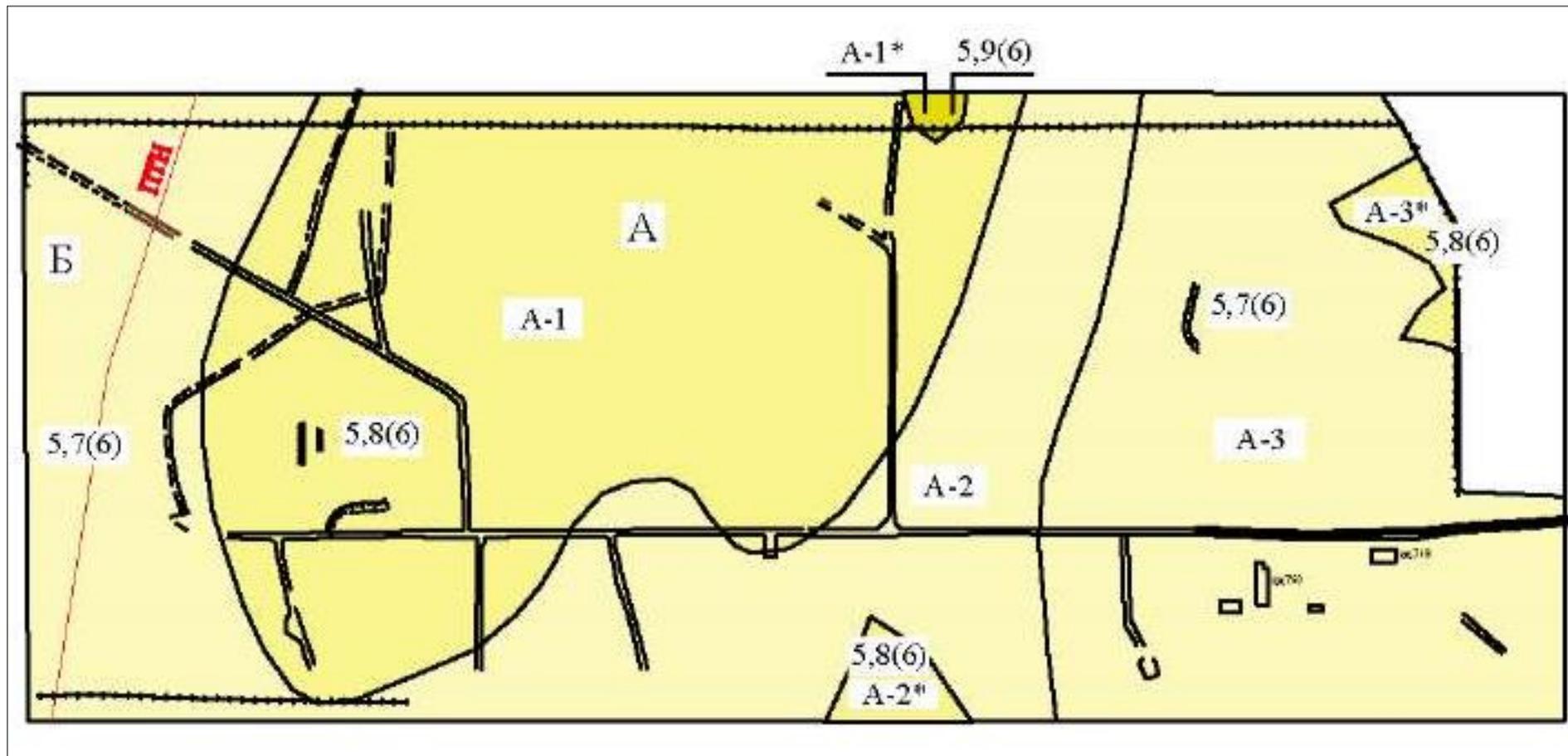


Рисунок 4.12

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

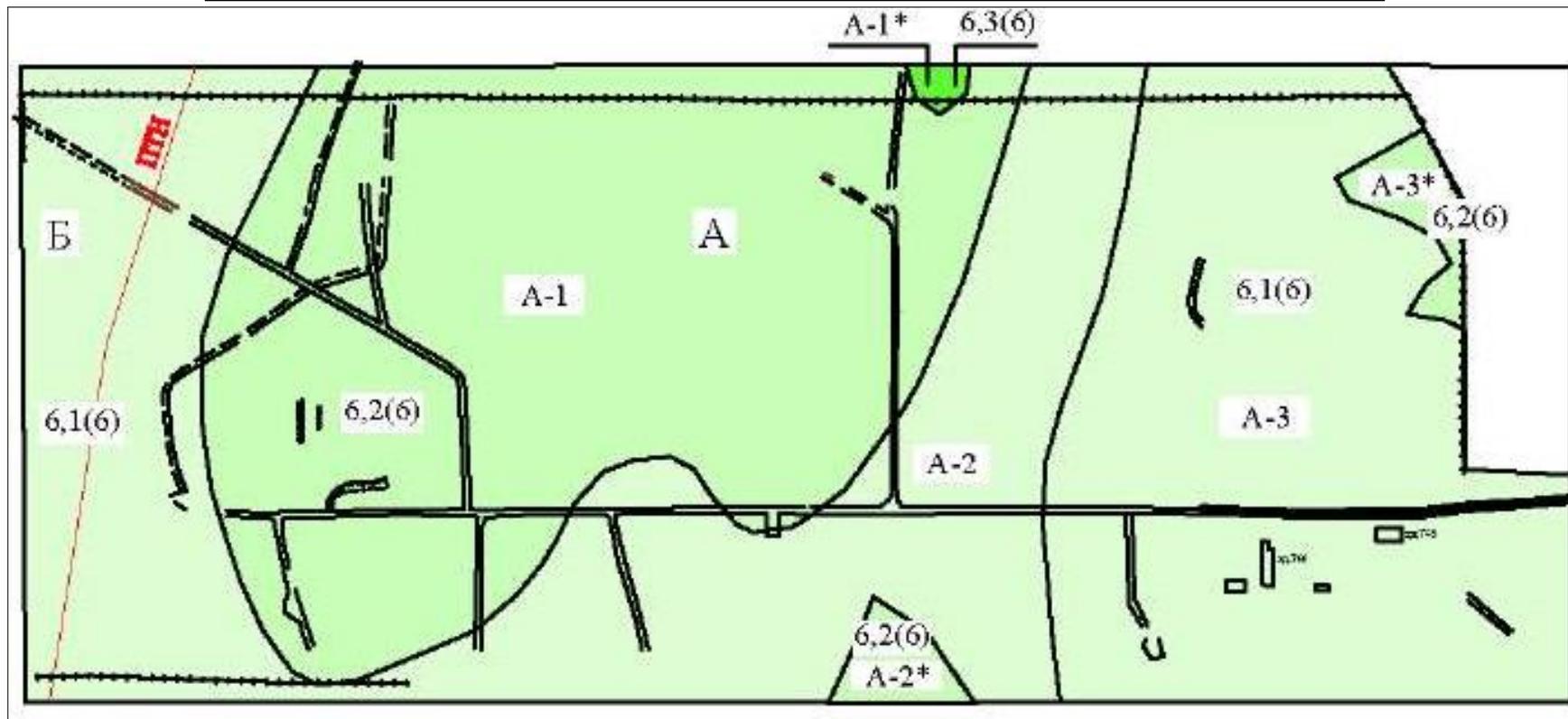


Рисунок 4.13

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

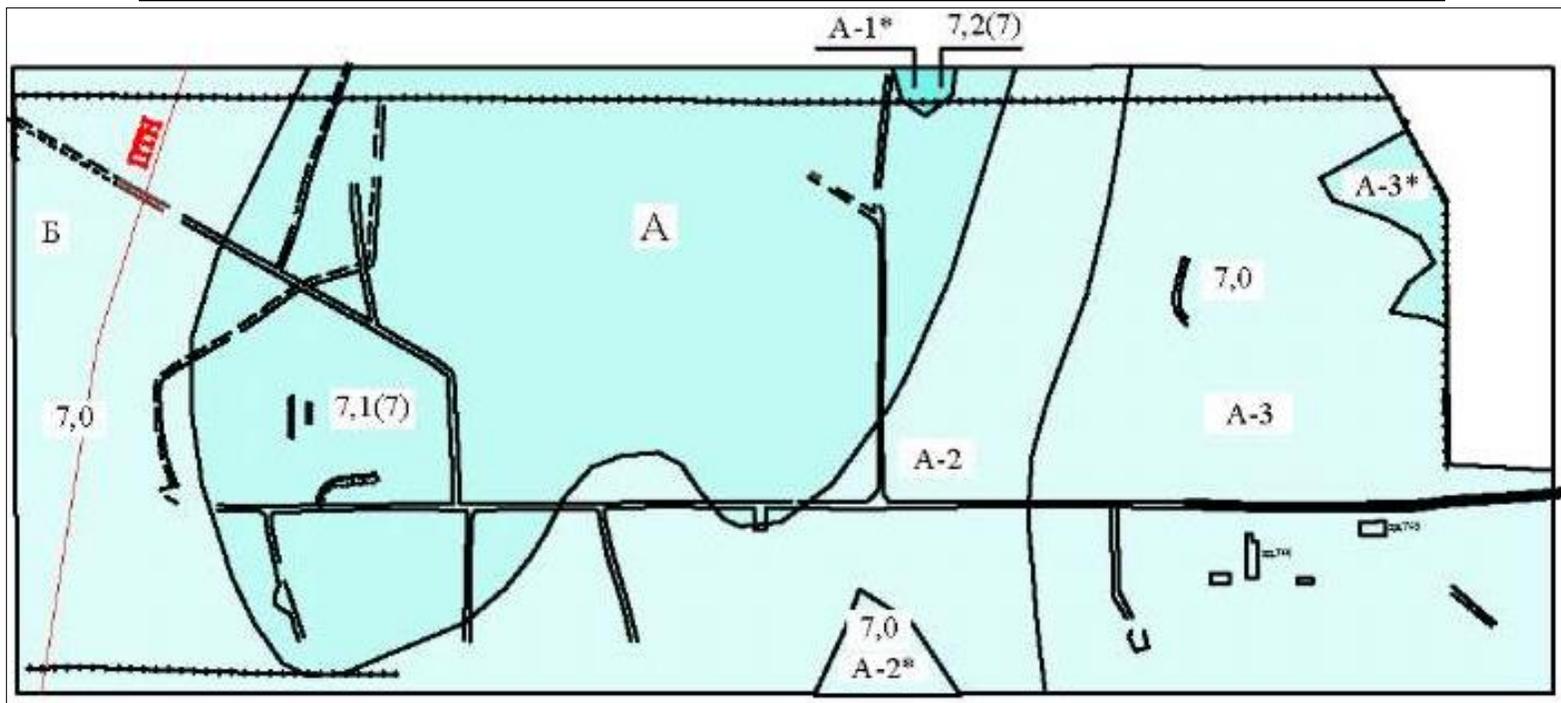


Рисунок 4.14

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

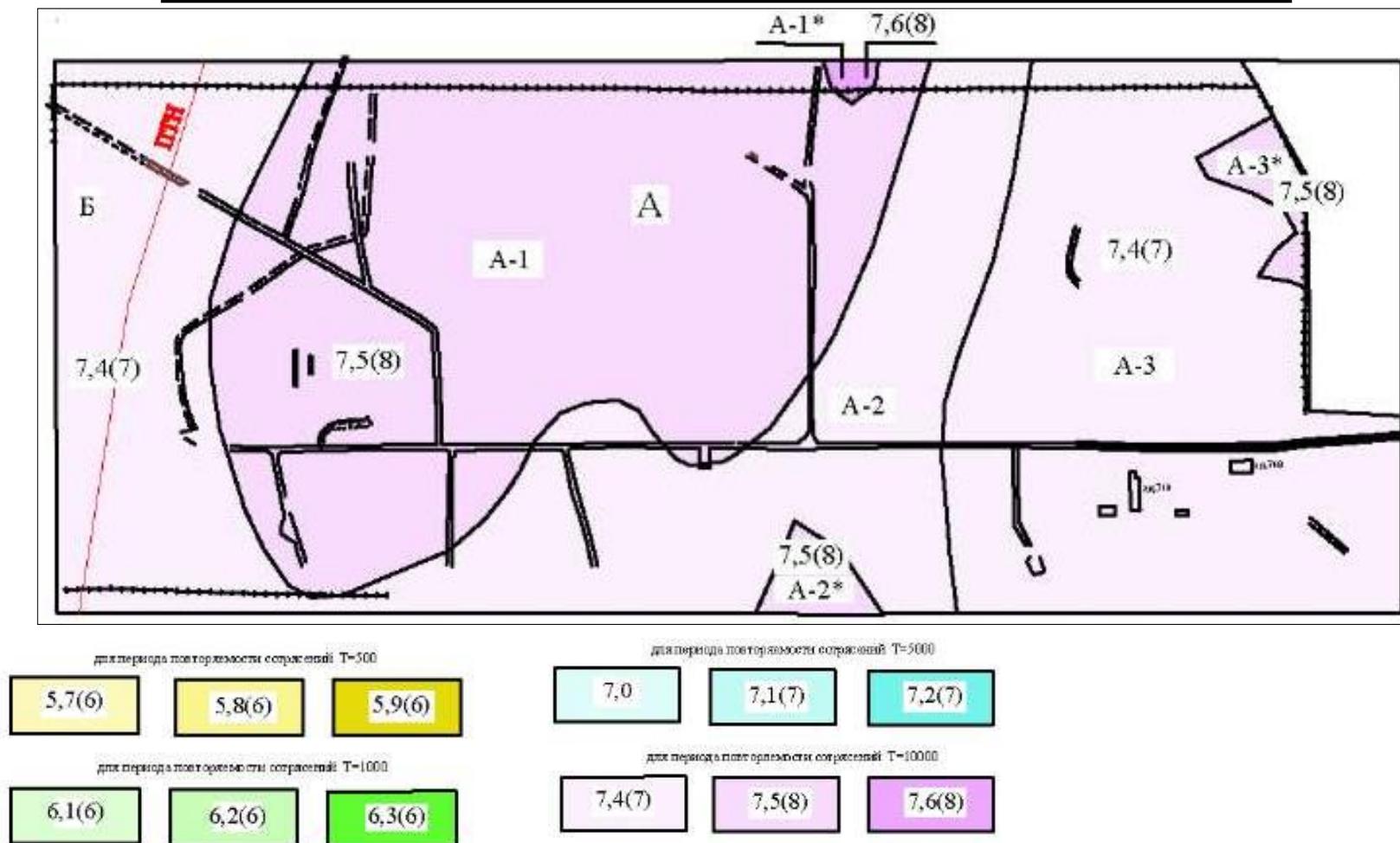


Рисунок 4.15

Карта СМР полигона «Северный» с периодом повторяемости $T = 10\ 000$ лет – МРЗ
 и условные обозначения к картам СМР

4.2.9. 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 почвенного покрова. Наиболее выделены черноземы (до 95%) и темносерые почвы. Характеристика почв района размещения представлена ниже (Таблица 4.23).

Таблица 4.23

Характеристика почв района (тыс. га)

Наименование района	Кислые		Засоленные		Солонцеватые и солонцеватые комплексы			Переувлажненные		Заболоченные	
	Всего	Из них пашня	Всего	Из них пашня	Всего	Из них		Всего	Из них пойменных	Всего	Из них силь-но
						20-50 %	Более 50%				
Березовский					0,1	0,1		0,3	0,2	0,6	0,4
Емельяновский	73,0	18,3	1,9	0,5	0,1	0,1		11,8	8,2	2,5	1,5
Сухобузимский	74,6	24,6	2,4	0,3	2,6	0,3	0,3	1,0	0,2	1,8	1,8

Эродированность и нарушенность земель на территории красноярского края в основном изучена для сельскохозяйственных угодий. Поэтому приводимая ниже (Таблица 4.24) характеристика земель относится только к сельскохозяйственным угодьям.

Таблица 4.24

Наличие эродированных и эрозионноопасных земель

Наименование района	Всего с/х угодий	В т.ч. пашня	Эродированные, дефлированные и эрозионноопасные земли											
			Всего	Из них пашня	Процент		В том числе							
					К с/х угодьям	К пашням	Дефляционноопасные				Эрозионноопасные			
							Всего	Из них дефлированные		Всего	Из них эродированные			
								Всего	В том числе		Всего	В том числе		
				Средне	Сильно			Средне	Сильно					
Березовский	41,1	28,8	12,3	11,6	29,9	40,2	9,8	0,7	0,6		2,4	0,2	0,2	
Емельяновский	115,0	87,0	18,7	17,2	16,2	19,7	8,5	8,5	8,5		8,8	8,8	3,5	0,2
Сухобузимский	122,7	98,2	36,6	36,2	30,0	36,9	24,4	18,7			12,0	9,0	3,2	

Больше всего земель эродированных, дефлированных и эрозионноопасных находится в центральных районах Красноярского края.

В 10 районах края (Краснотуранском, Сухобузимском, Курагинском, Шушенском, Шарыповском, Балахтинском, Канском, Назаровском, Новоселовском и Минусинском) эродированность сельхозугодий составляет от 30 до 80% (пашни от 40 до 100%); в районах (Уярском, Емельяновском, Манском, Большемурутинском, Ермаковском, Рыбинском, Ужурском и Березовском) – от 13 до 30% (пашни от 15 до 40%).

Государственным центром агрохимической службы «Красноярский» проведено обследование почв на загрязнение тяжелыми металлами и фтором на общей площади (Емельяновский и Березовский районы) на площади 141,8 тыс. га.

В зоне действия Красноярского Алюминиевого завода только 35% обследованной территории имеют в верхнем слое фоновое содержание фтора, более половины (55%) – содержат фтора выше фонового, но менее 1 ПДК.

Структура почвенного покрова – почвенные комбинации, их пространственные сочетания, комплексность в пределах каждого ландшафта зависят от распределения по территории форм рельефа и типов материнских пород. На территории в районе размещения ФГУП «ГХК» 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.

4.2.10. 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.

Южнотаежные 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 горнотаежного 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.

В прошлые годы на территории края заготавливались тысячи тонн дикорастущих грибов, ягод, ореха, папоротника и лекарственно-технического сырья. К настоящему времени из-за падения платежеспособного спроса и развала заготовительных организаций сбор лесных «дикоросов» сокращен в десятки раз.

Район размещения Объекта характеризуется разнообразием растительного покрова. Относится к зоне горно-таежных, средне- и южно-таежных центрально-сибирских лесов. Здесь развиты темнохвойные травянистые леса с преобладанием пихты, местами встречаются смешанные леса с зарослями березы и осины, под пологом которых развивается подрост из темнохвойных пород.

Непосредственно на площадке размещения Объекта не выявлены растения, занесенные в Красную книгу. Заготовка грибов, сбор ягод и заготовка

лекарственных растений на площадке предприятия запрещены. Территория огорожена и закрыта для несанкционированного доступа.

Растительность в районе Объекта представлена следующим составом: пихта, кедр, ель с примесью сибирской лиственницы и березы часто с буреломами и завалами, на участках вырубок произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом, в поймах ивовые, липа и кустарники (малинники, багульник). Лесной массив на многих участках поврежденный (стволовая гниль), сухостой встречается до 90% (южная часть участка).

На площадке Объекта в настоящий момент заметно техногенное воздействие. Наблюдаются различные геологические выемки, канавы, следы бурения скважин.

Животный мир

Животный мир в районе размещения ПГЗ ЖРО относительно беден. Видовой состав типичен для таежной зоны: бурый медведь, лиса, рысь, заяц, барсук, соболь, горностай, белка, бурундук и т.д. Из птиц обитают: синица, воробей, ворон, клест, дятел, сойка, горлица, рябчик, глухарь, тетерев и т.д. Отмечается высокая плотность синантропных и техногенных видов: домовая и полевая воробьи, ворона, ворон, черный коршун, овсянки, трясогузки, каменка. Ихтиофауна водотоков района представлена следующими видами: хариус, елец, щука, сорога и пескарь. Фауна земноводных и пресмыкающихся представлена 11 видами. В их числе 2 вида тритонов, серая (обыкновенная) жаба, 2 вида лягушек, а также 2 вида ящериц и 4 вида змей.

Активное строительство и основное производство на территории ФГУП «ГХК» сопряжено с шумовыми и контактными воздействиями на животный мир. Поэтому наиболее восприимчивые к таким воздействиям представители фауны покинули данную территорию.

Территория Объекта лежит в стороне от миграционных путей крупных животных и миграционных путей 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.

4.2.11. Социально-демографическая и экономическая характеристика

Распределение населения (по данным Всероссийской переписи населения 2010 года (КРАСНОЯРСКСТАТ, статистический сборник, № 1-2010.1, 2012г.) в 20-км зоне наблюдения с указанием расстояний до населённых пунктов и направления от промплощадки приводится ниже (

Таблица 4.25).

Таблица 4.25

Распределение населения в 20-км зоне полигона «Северный»

Наименование населённого пункта	Количество жителей, человек	Направление	Расстояние (км)
Атаманово	1968	С	5
Б. Балчуг	128	С-СВ	9,5
Хлопотуново	372	С	12
Кононово	937	С	17
Усть-Кан	26	СВ	19,5
Подпорог	5	СВ	18,5
г. Железногорск	85559	ЮЗ	11
Куваршино	207	ЮЗ	20
Додоново	2286	ЮЗ	14,5
Шивера		ЮЗ-3	10
Тартат		ЮЗ	29
Новый Путь		ЮЗ	24
Барабаново	125	ЮЗ	15
Толстомысово	190	СЗ	17
Б. Пруды	401	СЗ	13
Мингуль	481	СЗ	14
ИТОГО	92685		

Плотность населения в 20 км зоне наблюдения составляет 78,5 чел/км².

В 20-км зону наблюдения ФГУП «ГХК» не входят следующие населённые пункты: г. Сосновоборск, Худоногово, Минжуль, Есаулово, Терентьево, Иркутское, Абашкина, Новый путь, п.г.т. Подгорный, Тартат, Частоостровское, Серебрякова, Карымская, Татарское, Подсопки, Сухобузимское, Бузим, Высотино, Кедровый, Малиновка.

В пределах зоны с радиусом 35 км от ФГУП «ГХК» находится 35 населённых пунктов, из них 3 городских поселения и 32 сельских населённых пункта, общей численностью постоянного населения 140 660 человек на 14.10.2010 г. Средняя плотность населения ~ 39 чел./км². Городское население составляет 124 595 человек или 87,3%; из них в г. Железногорск проживает 85 559 человек, в п.г.т. Подгорный – 5 945 человек, в г. Сосновоборск – 33 091 человек. Сельское население составляет 18 060 человек, что составляет 11,7% от общей численности. Четыре сельских населённых пункта находятся в административном подчинении г. Железногорск, 28 – расположены на территории трёх административных районов: Березовского, Емельяновского и Сухобузимского. Населённые пункты Под-порог и Усть-Кан к настоящему времени практически самоликвидировались.

В радиусе 100 км от ПГЗ ЖРО полигон «Северный» находятся следующие наиболее крупные города и населённые пункты - г. Красноярск (краевой административный центр), г. Железногорск (административный центр ЗАТО), г. Сосновоборск, р.п. Берёзовка.

Население ближайшего к ПГЗ ЖРО полигон «Северный» ЗАТО г. Железногорск, с включёнными в его состав населёнными пунктами Тартат, Додоново, Новый путь и Шивера, составляет 93,79 тыс. человек. Распределение населения крайне неравномерно: западный и юго-западный сектора не имеют постоянного населения, земли принадлежат Гослесфонду.

Максимальная плотность населения 20-км зоны наблюдения приходится на южный сектор, где расположен ЗАТО г. Железногорск.

Несмотря на зафиксированное увеличение численности населения в период с 1996 по 2001 гг., в целом за период с 1996 по 2010 гг. практически по всем населённым пунктам отмечается убыль населения. Исключение составляют г. Сосновоборск и, расположенное рядом с ним с. Есаулово, где имеет место стабильный прирост населения. В зоне с радиусом 35 км убыль населения за рассматриваемый период составила 4,5%, в зоне с радиусом 20 км – 6,8%.

По данным Красноярского краевого комитета государственной статистики отрицательная динамика (убыль населения) наблюдается с 1989 г., как в целом по краю, так и по отдельным районам, в том числе по Сухобузимскому, Березовскому и Емельяновскому, в состав которых входят населённые пункты района размещения ПГЗ ЖРО.

В пределы 20-километровой зоны от ПГЗ ЖРО полигон «Северный» входят профилакторий г. Железногорска и летний лагерь отдыха для детей из г. Норильска на 10 тысяч мест в пос. Атаманово (в настоящее время практически не функционирует).

Рацион питания населения состоит, в основном, из привозных продуктов. Лишь небольшая их часть - местное производство.

Источником технического водоснабжения здания 353а и объекта 353г ПГЗ ЖРО полигон «Северный» является ФГУП «ГХК». Источником технического водоснабжение полигона «Северный» являются разгрузочные скважины I эксплуатационного горизонта. Питьевое водоснабжение полигона «Северный» осуществляется поставкой питьевой бутилированной воды.

Эвакуационными путями в сторону краевого центра из жилых поселков г. Железногорска являются железнодорожный путь и автодороги с твёрдым покрытием шириной 9 м.

Основные демографические, социальные и экономические показатели ЗАТО г. Железногорск

Численность постоянного населения по состоянию на 1 января 2012 года - 93 808 человек, в том числе: в возрасте моложе трудоспособного – 13 035 чел., в трудоспособном возрасте – 56 641 чел., в возрасте старше трудоспособного – 24 132 человека.

Численность постоянного населения по состоянию на 1 января 2013 года - 94 055 человек, в том числе: в возрасте моложе трудоспособного – 13 512 чел., в трудоспособном возрасте – 55 944 чел., в возрасте старше трудоспособного – 24 599 человек.

Численность постоянного населения по состоянию на 1 января 2014 года - 93 998 человек.

Коэффициент естественного прироста на 1000 человек населения в 2011 году составил – 3,3 чел., в 2012 году составил – 1,8 человека. Коэффициент миграционного прироста населения на 10000 человек населения составил в 2011 году – 30,5 чел., в 2012 году – 44,6 человека.

Численность трудовых ресурсов: в 2011 году – 54,76 тыс. чел., в 2012 году – 54,71 тыс. человек.

Численность занятых в экономике (среднегодовая): в 2011 году – 48,9 тыс. чел., в 2012 году – 48,7 тыс. человек.

Численность безработных граждан, зарегистрированных в государственном учреждении службы занятости населения: в 2012 году - 462 человека, в 2013 году - 300 человек. Уровень зарегистрированной безработицы: в 2012 году – 0,8%, в 2013 году – 0,5%.

Общая площадь жилищного фонда, приходящаяся на одного человека населения: в 2011 году – 23,3 м², в 2012 году – 23,48 м².

Данные приведены на основании письма Администрации ЗАТО Железногорск (Приложение 11).

Медицинское обеспечение на территории ЗАТО осуществляется Клинической больницей №51 ФМБА России. Лечебно-диагностический комплекс включает стационарные подразделения на 1100 коек, как круглосуточного, так и дневного пребывания, отделение скорой медицинской помощи, 7 амбулаторно-поликлинических учреждений на 2204 посещений в смену, вспомогательные лечебно-диагностические отделения. Амбулаторно-поликлиническая служба включает в себя 7 поликлиник, диспансерные отделения психоневрологического, кожно-венерологического и противотуберкулезного диспансера.

Возрастная структура населения относительно постоянна, её характеристики представлены ниже (Рисунок 4.16).

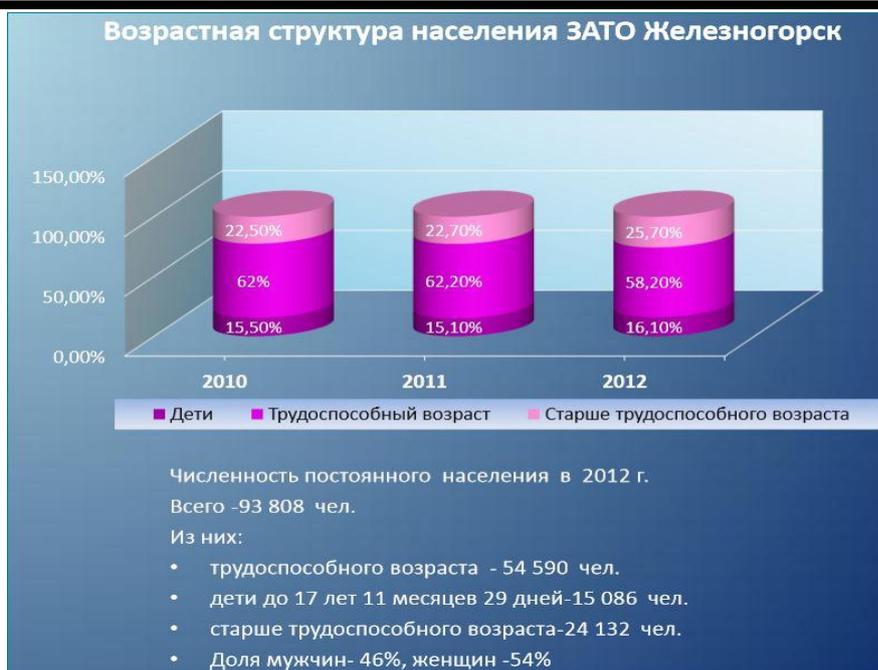


Рисунок 4.16

Возрастная структура населения ЗАТО Железногорск

Ниже (Рисунок 4.17) представлен график изменения рождаемости и смертности и их соотношение. Несмотря на положительную динамику рождаемости, уровень смертности остается достаточно высоким, что обуславливает естественную убыль населения.



Рисунок 4.17

Рождаемость и смертность на территории ЗАТО г. Железногорск за период 1993-2012 гг.



Рисунок 4.18

Динамика структуры причин смертности населения ЗАТО г. Железногорск

Структура общей заболеваемости населения представлена ниже (Рисунок 4.19), из которого видно, что почти 50% заболеваний относится к органам дыхания, системы кровообращения и зрения.



Рисунок 4.19

Структура общей заболеваемости населения ЗАТО Железногорск, 2012 год

При этом средняя продолжительность жизни в Железногорске возрастает и на конец 2013 года составила 70,7 лет (Таблица 4.26).

Таблица 4.26

Показатель	2012 год	2013 год
Продолжительность жизни (лет):		
Красноярский край	68,8	69
Железногорск	70,0	70,7

Уровень безработицы за 2013 год снизился на 0,3% и составил около 0,5%. Это один из самых низких показателей Красноярского края (Таблица 4.27).

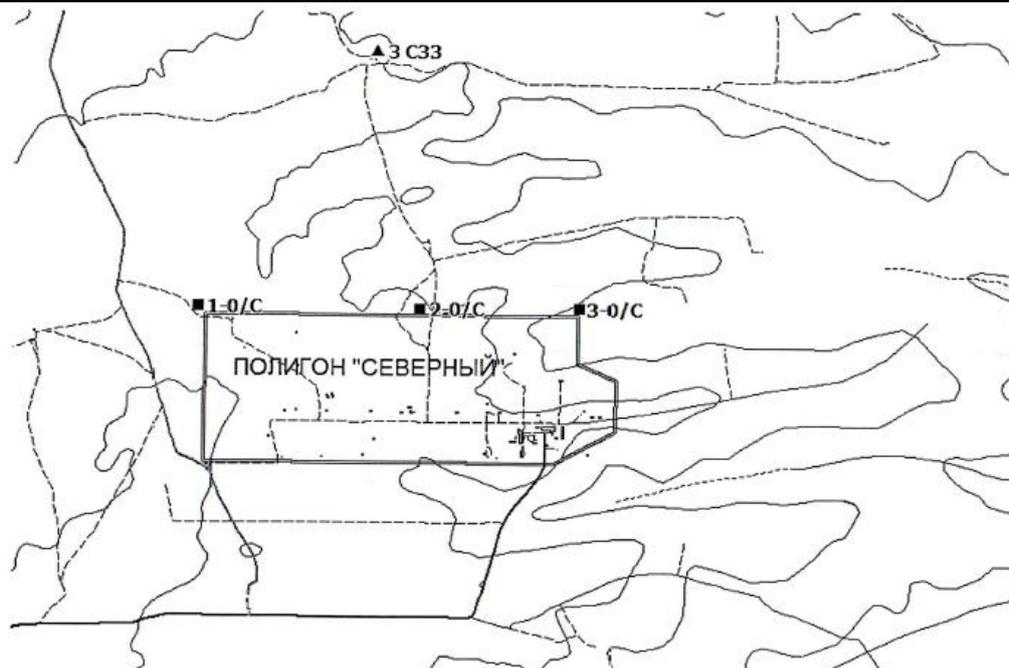
Таблица 4.27

Показатель	2011 год	2012 год	2013 год
Уровень безработицы (%):	0,9	0,8	0,5

4.3. Имеющаяся антропогенная нагрузка на окружающую среду в районе размещения ПГЗ ЖРО

Для оценки существующего уровня антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды в районе размещения площадки ПГЗ ЖРО использовались данные, полученные в результате лабораторных исследований, выполненных в 2017 году в рамках производственно-экологического и радиационного мониторинга. Исследования проводились по договору в лаборатории радиационно-экологического мониторинга Экологического Управления ФГУП «ГХК», аккредитованной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии и зарегистрированной в системе аккредитации лабораторий радиационного контроля и государственном реестре под № САРК RU. 001.442051 от 22.10.2012 (Аттестат аккредитации приведен в Приложении 12).

Содержание радионуклидов в окружающей среде объектов ПГЗ ЖРО представлено ниже (Таблица 4.28); схема точек опробования приведена ниже (Рисунок 4.20).



Условные обозначения:

- – места отбора грунта и растительности в районе размещения ПЗ ЖРО полигон «Северный»;
- ▲ – пункт контроля радиационной обстановки (пост АСКРО, ВФУ, атмосферные выпадения).

Рисунок 4.20
 Схема точек опробования

Таблица 4.28

Содержание радионуклидов в контролируемых средах в 2016 году

Среда и контролируемый параметр	Единица измерения	Нормативные допустимые величины	Пункт контроля	
			Полигон «Северный»	Село Б. Балчуг
Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы:	10^{-6} Бк/м ³	ДОО _{нас.}		
Кобальт-60		11	< 1	-
Стронций-90		2,7	< 20	-
Цирконий-95		23	< 1	-
Ниобий-95		72		-
Рутений-103		46		-
Рутений-106		4,4	< 1	-
Йод-131		7,3		-
Цезий-137		27	3,4 ± 0,4	-
Барий-140		22		-
Церий-141		33		-
Церий-144		3,3	< 3	-
Плутоний-239+240		0,0025	0,27 ± 0,05	-
Общая альфа-активность		-	130 ± 30	-
Общая бета-активность	-	630 ± 160	-	
Общая альфа-активность атмосферных выпадений	Бк/м ² ·год	-	<75	<42

Общая бета-активность атмосферных выпадений	Бк/м ² ·год	-	79	114
Содержание цезия-137 в атмосферных выпадениях	Бк/м ² ·год	-	6,4 ± 0,8	6,8 ± 1,0
Общая бета-активность в снежном покрове	Бк/м ²	-	45 ± 8	22 ± 4
Содержание цезия-137 в снежном покрове	Бк/м ²	-	6,5 ± 1,2	0,38 ± 0,08
Содержание цезия-137 в почве*	кБк/кг	100	64 ± 8	24 ± 3
	кБк/м ²	-	2,4 ± 0,3	1,9 ± 0,2
Содержание цезия-137 в траве*	Бк/кг	100	1,5 ± 0,2	1,4 ± 0,3
	Бк/м ²	-	0,34 ± 0,05	0,14 ± 0,03

Примечание * - измерение цезия-137 производилось на границе ограждения.

Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха

Ниже (Таблица 4.29) приведены значения общей альфа-активности аэрозолей в атмосферном воздухе, полученные по результатам анализов месячных проб, объединенных из недельных осадков.

Ниже (Таблица 4.30) приведены значения общей бета-активности аэрозолей в атмосферном воздухе, полученные по результатам анализов недельных проб.

Значения объемных активностей радионуклидов в приземном слое атмосферы приведены ниже (Таблица 4.31).

Таблица 4.29

Общая альфа-активность аэрозолей в приземном слое атмосферного воздуха в районе размещения полигона «Северный», 10^{-6} Бк/м³

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Среднее значение за 2017 г.
140±40	150±40	70±19	96±26	75±20	66±17	43±11	49±13	46±12	130±30	73±20	210±50	96±25

Таблица 4.30

Общая бета-активность аэрозолей в приземном слое атмосферного воздуха в районе размещения полигона «Северный», 10^{-6} Бк/м³

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Среднее значение за 2017 г.
730±200	600±160	370±100	340±90	310±80	440±110	430±120	420±100	310±90	560±140	420±110	1390±360	530±140

Таблица 4.31

Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха в районе размещения полигона «Северный»

Контролируемый параметр	Допустимая среднегодовая объёмная активность ДОА _{нас} , Бк/м ³	Среднегодовое значение объёмной активности			Отношение объёмных активностей, 2017 г./2016 г.
		2016 г.	2017 г.		
		10^{-6} Бк/м ³	10^{-6} Бк/м ³	В долях от ДОА _{нас} , 10^{-6}	
Кобальт-60	11	< 1	< 1	< 0,09	
Стронций-90	2,7	1,3 ± 0,3	< 20	< 7,4	
Рутений-106	4,4	< 1	2,4 ± 0,5	0,66	< 2,4
Цезий-134	19	< 1	< 1	< 0,053	
Цезий-137	27	3,4 ± 0,4	1,4 ± 0,3	0,063	0,41
Церий-144	3,3	< 3	< 3	< 0,91	
Плутоний-238	0,0027	< 0,05	< 0,05	< 19	
Плутоний-239+240	0,0025	0,27 ± 0,05	0,51 ± 0,11	250	1,9
Америций-241	0,0029	< 1	< 1	< 340	
Общая альфа-активность		130 ± 30	96 ± 25		0,74
Общая бета-активность		630 ± 160	530 ± 140		0,82

Содержание радионуклидов в источниках водоснабжения

В 2017 году проводился контроль содержания общей альфа-, бета-активности и цезия-137 в воде из разгрузочных скважин ПГЗ ЖРО «Северный», используемой для хозяйственно-питьевых нужд. Контроль осуществлялся путем ежемесячного отбора разовых проб питьевой воды на об.760 и последующего измерения их в лаборатории. В конце года проводилось измерение объединенной (годовой) пробы. Результаты приведены ниже (Таблица 4.32).

Таблица 4.32

Содержание радионуклидов в воде из разгрузочных скважин

Наименование пункта контроля	Контролируемый параметр	Удельная активность	
		Бк/кг	в долях УВ ^{вода}
Объект 760	Общая альфа-активность	<0,07	-
	Общая бета-активность	<0,2	-
	Цезий-137	<0,002	<1,8TE-04

Таблица 4.33

Содержание радионуклидов в воде водных объектов в 2017 г.

Наименование пункта контроля	Контролируемый параметр	Удельная активность, Бк/кг
Место впадения ручья без названия в реку Большая Тель	Общая альфа-активность	<0,04
	Общая бета-активность	<0,1

Содержание радионуклидов в почве

Контроль радиоактивного загрязнения почвы осуществлялся путем измерения мощности дозы от поверхности земли и отбора проб почвы с последующим их анализом в лаборатории. Отбор проб производился из верхнего слоя (на глубину до 10 см), в котором сосредоточено около 90% активности, обусловленной выпадениями из атмосферы.

В таблице приведены результаты измерений содержания основных радионуклидов техногенного происхождения цезия-137, стронция-90 и плутония-239+240. Присутствие в почве радионуклидов может быть связано как с проводившимися испытаниями ядерного оружия в атмосфере, так и с выбросами данных радионуклидов ФГУП «ГХК» в предыдущие годы деятельности.

Таблица 4.34

Содержание радионуклидов в почве

№ п/п	Место отбора проб	Шифр места отбора	Цезий-137		Стронций-90		Плутоний-239+240		МЭД в точке отбора, мкЗв/ч
			Бк/кг	кБк/м ²	Бк/кг	кБк/м ²	Бк/кг	кБк/м ²	
1	Объект 353г (граница ограждения)	$\frac{4-0}{53}$	39±5	3,0±0,4	36±7	2,7±0,5	4,0±0,4	0,30±0,04	0,11±0,03
2	Объект 353г (граница ограждения)	$\frac{7-0}{53}$	12±2	0,9±0,1	18±3	1,5±0,2	4,6±0,5	0,38±0,05	0,10±0,03
3	Объект 353г (граница ограждения)	$\frac{12-0}{53}$	17±2	1,3±0,2	15±3	1,2±0,2	0,58±0,15	0,05±0,01	0,10±0,03
4	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{1-0}{C}$	50±6	1,8±0,2	8,4±1,5	0,30±0,06	1,1±0,2	0,04±0,01	0,10±0,03
5	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{2-0}{C}$	41±5	1,9±0,2	12±2	0,57±0,10	0,65±0,16	0,03±0,01	0,10±0,03
6	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{3-0}{C}$	23±3	1,5±0,2	4,7±0,9	0,32±0,06	0,53±0,14	0,04±0,01	0,10±0,03
Точки для контроля фона									
7	п. Емельяново	$\frac{13-70}{62}$	12±2	1,0±0,1	–	–	–	–	0,08±0,02
8	д. Крутая	$\frac{13-73}{62}$	16±2	1,0±0,1	–	–	–	–	0,08±0,02

Таблица 4.35 Содержание радионуклидов в растительности

№ п/п	Место отбора проб	Шифр места отбора	Стронций-90		Цезий-137		МЭД в точке отбора, мкЗв/ч
			Бк/кг	Бк/м ²	Бк/кг	Бк/м ²	
Санитарно-защитная зона (СЗЗ)							
1	Объект 353г (граница ограждения)	$\frac{7-0}{53}$	12 ± 2	3,6 ± 0,6	0,42 ± 0,10	0,13 ± 0,03	0,10 ± 0,03
2	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{1-0}{C}$	8,5 ± 1,5	1,3 ± 0,2	1,0 ± 0,2	0,16 ± 0,04	0,10 ± 0,03
3	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{2-0}{C}$	17 ± 3	2,1 ± 0,4	0,87 ± 0,20	0,11 ± 0,03	0,10 ± 0,03
4	Полигон «Северный» (граница ограждения)	$\frac{3-0}{C}$	15 ± 3	1,7 ± 0,3	0,82 ± 0,15	0,09 ± 0,02	0,10 ± 0,03
Точки для контроля фона							
4	п. Емельяново	$\frac{13-70}{62}$	–	–	< 0,5	< 0,1	0,10 ± 0,03
5	д. Крутая	$\frac{13-73}{62}$	–	–	0,62 ± 0,12	0,14 ± 0,03	0,10 ± 0,03

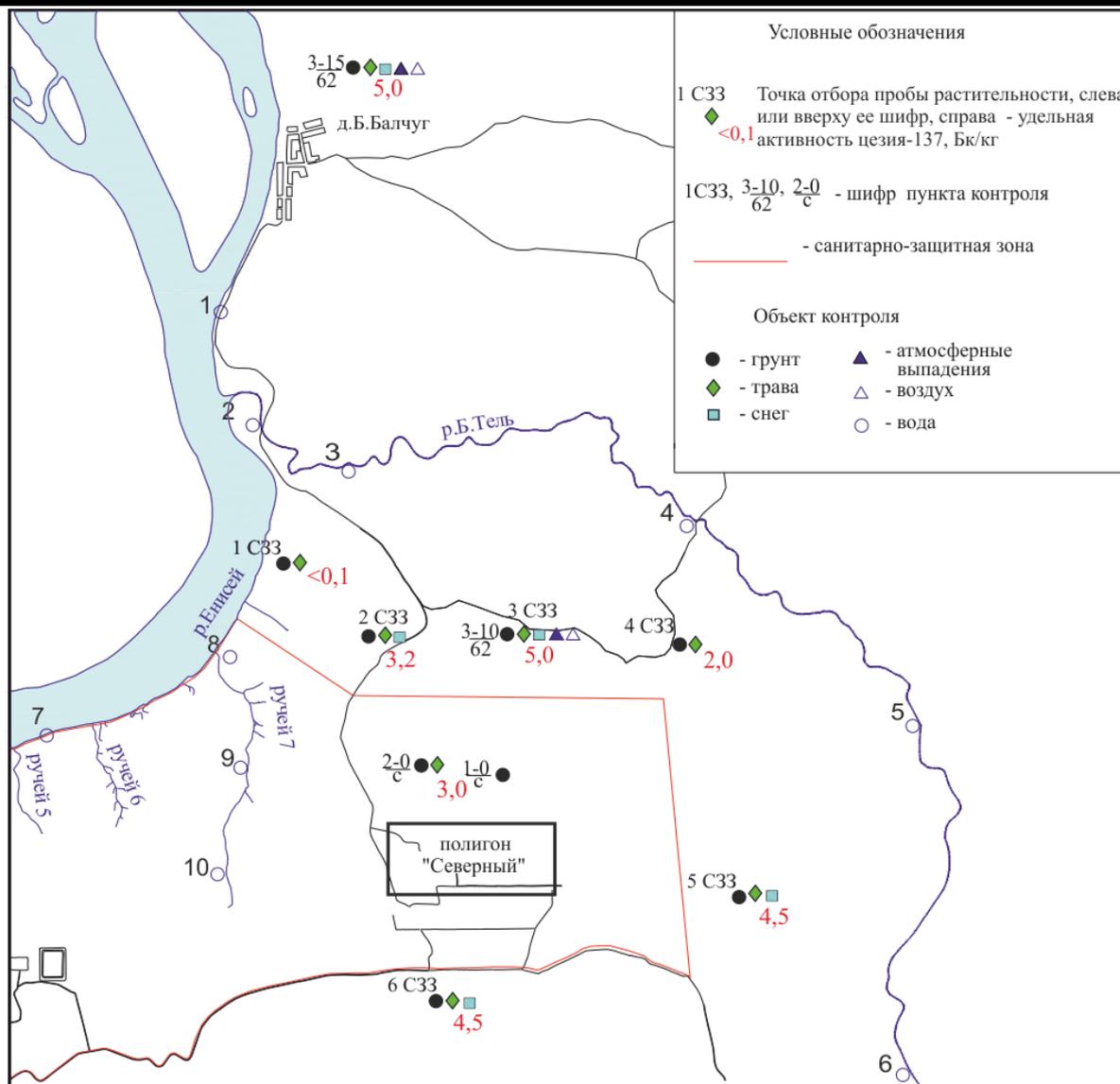


Рисунок 4.21

Схема площадного распределения удельной активности цезия-137 в травянистой растительности

Результаты мониторинга мощности дозы внешнего гамма-излучения

В 2017 году мониторинг мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения проводился системой АСКРО ГХК, пост непрерывного радиационного контроля которой расположен на территории полигона «Северный» в точке «3 СЗЗ».

Сбор данных о радиационной обстановке с постов контроля осуществляется по телефонным линиям круглосуточно через каждые 6 часов информационно-управляющим центром. Передача собранных данных в СКЦ ГК «Росатом» осуществляется по мере их поступления на ИУЦ сервером АСКРО, установленным в зд.№ 2 заводоуправления ФГУП «ГХК».

Среднегодовые и максимальные значения МЭД гамма-излучения составили:

-
- 0,16 мкЗв/ч - максимальное значение;
 - 0,12 мкЗв/ч - среднее значение.

Выводы

В атмосферном воздухе в районе размещения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обнаружены стронций-90, рутений-106, цезий-137 и плутоний-239+240. Присутствие техногенных радионуклидов связано с выбросами ФГУП «ГХК». Среднегодовая объемная активность в сумме по этим радионуклидам не превышала 0,004% от допустимой для лиц из персонала группы Б.

Содержание в воде общей альфа- и общей бета-активности в месте впадения ручья без названия в реку Большая Тель составило:

общая альфа-активность <0,04 Бк/кг;

общая бета-активность <0,1 Бк/кг.

Максимальное значение МЭД внешнего гамма-излучения в точке контроля «3 СЗЗ» по данным АСКРО ГХК в 2017 году составило 0,16 мкЗв/ч, что не превышает гигиенического норматива, равного 0,3 мкЗв/ч.

5. Оценка возможного воздействия ПГЗ ЖРО на окружающую среду и здоровье населения

Потенциальное воздействие на окружающую среду оценивалось для всех стадий жизненного цикла ПГЗ ЖРО:

эксплуатационной стадии (прием и закачка РАО);
постэксплуатационной стадии (после закрытия объекта).

5.1. Оценка воздействия на окружающую среду на стадии эксплуатации ПГЗ ЖРО

5.1.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

5.1.1.1. Выбросы вредных химических веществ (ВХВ)

При эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» выбросы вредных химических веществ в атмосферный воздух исключены.

5.1.1.2. Выбросы радионуклидов

Существующая схема эксплуатации полигона предусматривает выбросы радионуклидов в атмосферный воздух в соответствии с утвержденными нормативами.

Газовоздушные выбросы ПГЗ ЖРО полигон «Северный» представлены сдувочным воздухом из технологического оборудования и вентиляционным воздухом из помещений объектов 353а, 353г, 353е, объектов 760 и 760а в центральной части полигона «Северный».

Объект 353а

Здание 353а является промежуточной насосной станцией (1-го подъема) на линиях выдачи ЖРО с ФГУП «ГХК» и предназначено для:

приема радиоактивных и десорбирующих растворов;
выдачи радиоактивных растворов на объект 353г;
аварийного или планового опорожнения технологических магистральных трубопроводов;

сбора протечек из лотков и коммуникаций здания и выдачи их в технологические аппараты.

В настоящее время объект 353а используется для аварийного или планового опорожнения магистральных трубопроводов, с последующей выдачей их на объект 353г, сбора возможных протечек из лотков магистральных трубопроводов и коммуникаций зданий и выдачи их в технологические аппараты. Здание 353а

имеет 3-х зональную планировку. Вентиляция механическая приточно-вытяжная. Выбросы радиоактивных веществ объекта 353а осуществляются через системы В-1 и В-2 здания 353а.

Объект 353г

Здание 353г является насосной станцией 2-го подъема на линиях выдачи ЖРО с ФГУП «ГХК», с центральным щитом управления и контроля работы оборудования, которая предназначена для:

распределения поступающих ЖРО между зданиями 353е, 353ж, резервуарами АГ-3201/1÷8) и монжюсом АГ-3301;

выдачи ЖРО из резервуаров АГ-3201/1÷4 на полигон «Северный»;

передачи ЖРО из резервуара в резервуар (АГ-3201/1÷5);

возврата некондиционных ЖРО на ФГУП «ГХК»;

сбора дренажных и трапных вод в резервуар АГ-3201/5, с последующей выдачей на полигон «Северный»;

отбора проб ЖРО из резервуаров АГ-3201/1÷5.

Помещения здания 353г имеют 3-х зональную планировку. Вентиляция механическая приточно-вытяжная.

Источниками радиоактивных веществ на объекте 353г является технологическое оборудование здания 353г: аппараты, используемые для приёма и передачи ЖРО (АГ-3301, АГ-3303, АГ-3305), каньоны, лотки и коммуникации здания, расположенные в первой зоне здания, технологическое оборудование здания 353е: вводы технологических трубопроводов, расположенные в первых зонах зданий, а также резервуары АГ-3201/1÷4 (периодически при проведении продувки свободного объема резервуаров).

Выбросы радиоактивных веществ здания 353г осуществляются через систему В-1, предназначенной для вытяжки и очистки воздуха из помещений первой и частично второй зоны здания (вентиляция только вытяжная): помещения ввода спецсетей и каньонов технологических аппаратов, шахты технологических труб, монтажного зала. Из помещений 1 зоны воздух забирается, очищается на фильтрах и выбрасывается в трубу с отметкой верха +16,7 м.

Остальные помещения 2 зоны имеют приточно-вытяжную вентиляцию.

Вентиляторы системы В-1/1,2 имеют два режима управления: местный и дистанционный. Переключение режимов управления осуществляется общим ключом, расположенным на панели №9 ЩУ зд.353г.

Объект 353е

В здании объекта 353е размещена запорная арматура для производства переключений на технологических трубопроводах при заполнении или опорожнении резервуаров АГ-3201/1÷4. Кроме того, в здании 353е смонтировано оборудование для периодической продувки свободного объема резервуаров АГ-3201/1÷4.

Выбросы радиоактивных веществ здания 353е осуществляются через систему В-1. Система В-1 здания 353е предназначена для вытяжки и создания разряжения в трубном коридоре (принудительная вытяжная вентиляция) технологических трубопроводов. Вентилятор В-1 работает постоянно. Приток воздуха неорганизованный и осуществляется за счёт естественного проникновения воздуха через неплотности, двери, окна и пр.

Продувка резервуаров АГ-3201/1÷4 производится периодически с целью исключения возможности образования взрывоопасных концентраций газов в свободных объемах резервуаров и осуществляется дистанционно из здания 353г. Выброс воздуха производится в атмосферу, с предварительной очисткой на фильтре.

Полигон «Северный»

Здание 760

Здание 760 предназначено для приема и нагнетания ЖРО в скважины с центральным щитом управления и контроля за работой полигона «Северный», а также для контроля за состоянием оборудования объектов 353а и 353г.

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.

Источниками радиоактивных веществ на полигоне «Северный» является технологическое оборудование здания 353г: аппараты, используемые для приёма и передачи ЖРО (АГ-3301, АГ-3303, АГ-3305), каньоны, лотки и коммуникации здания, расположенные в первой зоне здания, технологическое оборудование здания 353е: вводы технологических трубопроводов, расположенные в первых зонах зданий, а также резервуары АГ-3201/1÷4 (периодически при проведении продувки свободного объема резервуаров)

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. 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 газозвушной смеси в десятки и сотни раз ниже их допустимой объемной активности в воздухе для населения (ДАО_{нас}) по НРБ-99/2009, что также не противоречит результатам многолетних наблюдений (Таблица 5.1.1).

Таблица 5.1.1

Объёмная активность радионуклидов в выбросах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» по результатам многолетних наблюдений, Бк/м³

Источник выбросов	Радионуклид	
	Цезий-137	Стронций-90
Зд. 760а, В-1/1,2	0,070	0,063
Зд. 760, В-1/1,2	0,090	0,081
Зд. 353а, В-1/1,2	0,046	0,041
Зд. 353г, В-1/1,2	0,026	0,023
Зд. 353е, В-1	0,082	0,073

Примечание:

-допустимая объёмная активность цезия-137 (ДАО_{нас}) - 27,0 Бк/м³;

-допустимая объёмная активность стронция-90 (ДАО_{нас}) - 2,7 Бк/м³

Нормативы предельно допустимых выбросов устанавливаются для следующих объектов: объект 353а, объект 353г, объект 353е, объект 760, объект 760а.

Схемы размещения центральной части полигона «Северный» (источники 760 и 760а), удалённого источника 353а, сближенных источников 353г и 353е, представлены на рисунке 5.1.2.

Перечень источников выбросов радиоактивных веществ ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и их характеристики представлены в таблицах 5.1.2 и 5.1.3.

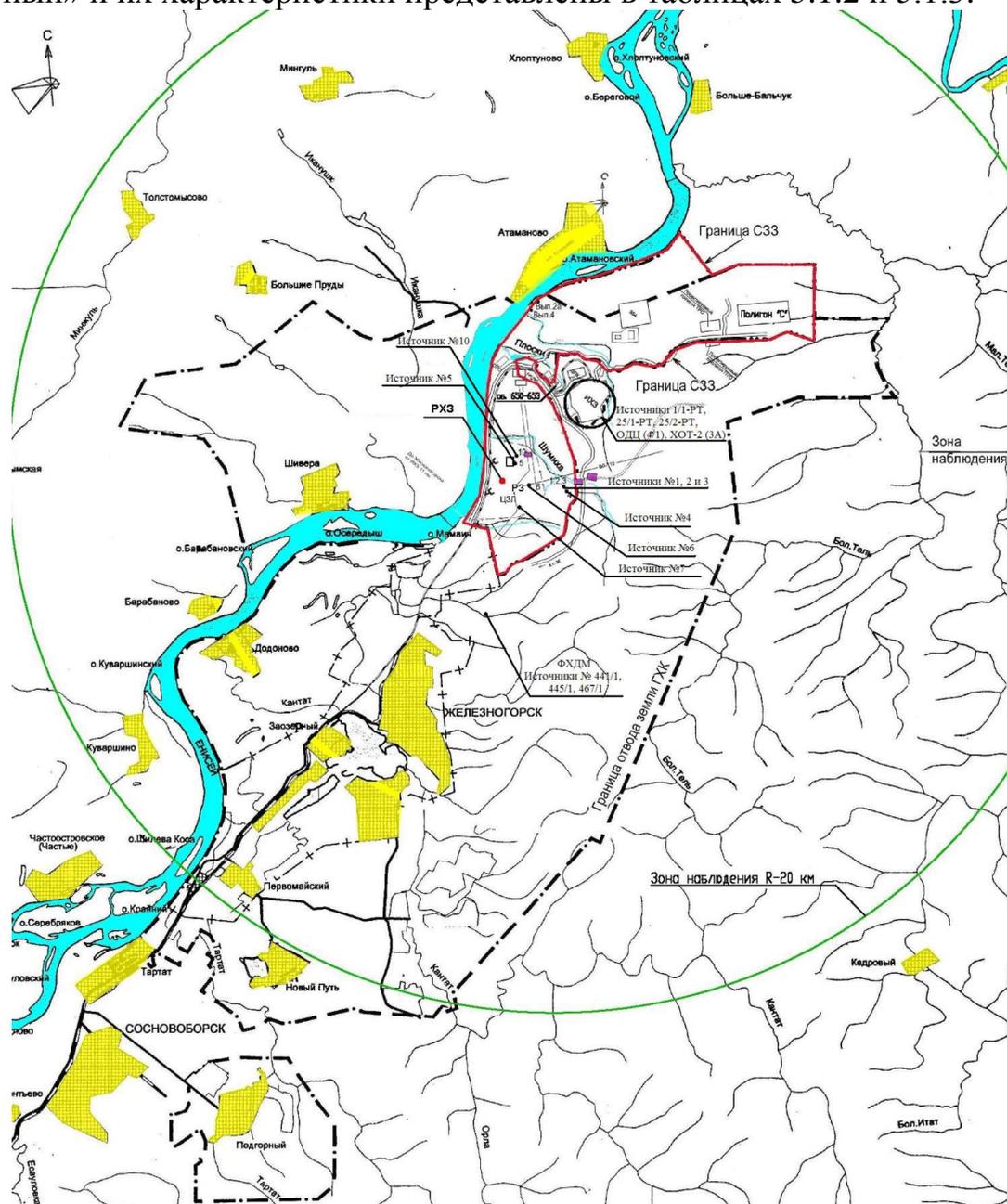


Рисунок 5.1.2

Схема размещения центральной части полигона «Северный» и источников выбросов ФГУП «ГХК» в 20-километровой зоне наблюдения

Таблица 5.1.2

Источники выбросов радиоактивных веществ

Наименование производства, номер объекта	Технологический процесс	Источники выделения радиоактивных веществ	Количество	Время работы источника, часы		Номер источника загрязнения атмосферы (труба)	Номер, наименование подведенной к источнику вентсистемы	Наименование радионуклида	Форма выброса (газ, аэрозоль, химическая форма)	Количество радиоактивных веществ, отходящих от источника, МБк/год
				в сутки	за год					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
объект 353а										
насосная станция здание 353а	прием дренажных вод из лотков магистральных трубопроводов, аварийное или плановое опорожнение магистральных трубопроводов	АГ-3101, АГ-3103, АГ-3105, АГ-3107	1	24	8760	ист. №353а	В-1,2	цезий-137	аэрозоль	5,014
								стронций-90	аэрозоль	4,469
объект 353г										
насосная станция здание 353г	прием-выдача ЖРО, передача ЖРО из одного резервуара в другой	АГ-3301, АГ-3303, АГ-3305	1	24	8760	ист.353г	В-1	цезий-137,	аэрозоль	1,822
								стронций-90	аэрозоль	1,612
камера переключений здание 353е	производство переключений на технологических трубопроводах при заполнении или опорожнении рез. АГ-3201/1÷4, периодическая продувка свободного объема резервуаров	АГ-3201/1÷4	1	24	8760	ист.353е	В-1	цезий-137,	аэрозоль	1,041
								стронций-90	аэрозоль	0,927

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
полигон «Северный»										
станция приема и удаления в скважины жидких радиоактивных отходов	приём ЖРО и захоронение их в эксплуатационные горизонты	АГ-76001, АГ-76016, АГ-76002/1-4	1	24	8760	ист.760	В-1	цезий-137	аэрозоль	7,686
								стронций-90	аэрозоль	6,917
Здание 760а с резервуаром АГ-76021	прием и отстой промывочных вод при ремонтных работах на нагнетательных скважинах, сбор возможных протечек из их каньонов, очистка газов, сдуваемых из нагнетательных скважин	Нагнетательные скважины, АГ-76021	1	24	8760	ист.760а	В-1	цезий-137	аэрозоль	1,547
								стронций-90	аэрозоль	1,392

Суммарный выброс нормируемых радионуклидов из 5 источников полигона составляет:

- цезий-137 - 17,11 МБк/год;

- стронций-90 - 15,317 МБк/год.

Таблица 5.1.3

Характеристика источников выбросов, для которых устанавливаются нормативы ПДВ

Инвентаризационный номер источника	Технологический процесс	Тип источника	Вид источника	Длина, ширина, высота здания, м	Высота источника (в том числе над крышей здания), м	Размеры устья источника, диаметр, м	Обозначение источника на карте-схеме	Время работы источника, час/год	Объем (расход) газовой смеси		Температура смеси, °С	Выбрасываемый радионуклид	Форма выброса	Количество радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу	
									м³/с	полный расход, м³/год				Бк/м³	МБк/год
1	2	3	4	5	6	7									
ист. 760a B-1/1,2*	прием и отстой промывочных вод при ремонтных работах на нагнетательных скважинах, сбор возможных протечек из их каньонов, очистка газов, сдуваемых из нагнетательных скважин перед выбросом их в атмосферу	Организованный с зонтовым устройством	труба	16,2 x 6,0 x 5,5	10,2 (5)	0,45	Ист.760a	8760	0,70	2,21E+07	20-30	цезий-137	аэрозоль	0,070	1,547
												стронций-90	аэрозоль	0,063	1,392
ист. 760 B-1	приём ЖРО и захоронение их в эксплуатационные горизонты	Организованный с зонтовым устройством	труба	54,0 x 14,1 x 5,5	10,2 (5)	0,63	Ист.760	8760	2,71	8,54E+07	20-30	цезий-137	аэрозоль	0,090	7,686
												стронций-90	аэрозоль	0,081	6,917
ист. 353a B-1/1,2*	насосная станция прием дренажных вод из лотков магистральных трубопроводов, аварийное или плановое	Организованный с зонтовым устройством	труба	65,5 x 23,55 x 13,22	21,2 (8)	0,8	Ист.353a	8760	3,44	1,09E+08	20-30	цезий-137	аэрозоль	0,046	5,014
												стронций-90	аэрозоль	0,041	4,469

1	2	3	4	5	6	7									
	опорожнение магистральных трубопроводов														
ист. 353г В-1/1,2*	насосная станция приема-выдачи ЖРО, передачи ЖРО из одного резервуара в другой	Организованный с зонтовым устройством	труба	18,0 х 9,0 х 12,03	16,7 (4,7)	0,6	Ист.353г	8760	2,22	7,01E+07	20-30	цезий-137	аэрозоль	0,026	1,822
												стронций-90	аэрозоль	0,023	1,612
ист. 353е В-1	камера переключений	Организованный с зонтовым устройством	труба	9,5х8,5х4,1	5,6 (1,5)	0,265	Ист.353е	8760	0,40	1,27E+07	20-30	цезий-137	аэрозоль	0,082	1,041
												стронций-90	аэрозоль	0,073	0,927

*- вентиляторы работают поочередно

Модель переноса радионуклидов в атмосфере расчет и обоснование ПДВ

Перенос радионуклидов в атмосфере и пути их радиационного воздействия на население

Организованные вентиляционные выбросы радиоактивных веществ в атмосферу объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обусловлены технологией транспортировки и захоронения ЖРО. Все источники действуют непрерывно в течение года, все источники оборудованы зонтовыми устройствами.

Характеристики источников выброса, использованные при расчете атмосферного рассеяния радионуклидов и доз облучения населения, приводятся ниже (Таблица 5.1.4).

Таблица 5.1.4

Характеристика источников выброса радиоактивных веществ в атмосферу

Параметр	Единица измерения	Источники выброса				
		760а	760	353а	353г	353е
X	м	34711,0	34537,5	24315,6	26626,6	26743,7
Y	м	17663,2	17400,3	14581,9	15828,2	15874,6
H	м	10,2	10,2	21,2	16,7	5,6
D	м	0,45	0,63	0,8	0,6	0,265
W	м ³ /с	0,7	2,71	3,44	2,22	0,4
T	°К	298	298	298	298	298
A_0						
Sr-90	Бк/м ³	0,063	0,081	0,041	0,023	0,073
Cs-137	Бк/м ³	0,070	0,090	0,046	0,026	0,082
Q						
Sr-90	Бк/с	0,0441	0,2195	0,1410	0,0511	0,0292
Cs-137	Бк/с	0,049	0,2439	0,1582	0,0577	0,0328

Принятые обозначения:

X, Y – координаты центра источника; H, D, W – соответственно геометрическая высота, диаметр устья источника и объемный расход воздуха; T – температура выброса; A_0 – объемная активность радионуклидов на выходе струи в атмосферу; Q – интенсивность выброса.

Выполнено 2 расчета атмосферного рассеяния радионуклидов и доз облучения населения:

для среднегодовой розы ветров и среднегодовой скорости ветра (3,3 м/с);
 для штилевых условий.

Для штилевых условий принято:

скорость ветра – 0,1 м/с (минимальное значение скорости слабого ветра для различных категорий устойчивости атмосферы, при котором условия рассеяния могут считаться штилевыми);

круглая роза ветров ($\eta = 1,0$ по всем румбам).

В оценке доз облучения населения использованы расчеты среднегодовых метеорологических факторов разбавления и факторов отложения, среднегодовых индивидуальных доз облучения от фактических выбросов по всем путям

воздействия (ингаляционное поступление активности, гамма-бета излучение облака, гамма-излучение почвы, пищевые цепочки), выполненных авторами разработки и обоснования СЗЗ объектов полигона «Северный» в соответствии с утверждённой методикой. По результатам этих расчетов построены карты дозовых полей для отдельных источников выбросов и в целом по суммарному воздействию всех источников.

Расчет атмосферного рассеяния радионуклидов и доз облучения населения от выбросов радиоактивных веществ в атмосферу выполнен с использованием компьютерной программы DV_10. Используется Гауссова модель атмосферного рассеяния. Источники выбросов находятся в зданиях 353а, 353г, 353е, 760а, 760.

Радиационное воздействие техногенных радионуклидов Sr-90 и Cs-137, присутствующих в атмосферном воздухе, происходит одновременно несколькими путями:

внешнее облучение от радиоактивного облака;
внешнее облучение от выпадений на поверхность почвы;
внутреннее облучение при ингаляционном поступлении;
внутреннее облучение по пищевым цепям вследствие загрязнения почвы и растительности и потребления продуктов питания местного производства.

При расчете доз облучения населения за счет выбросов радиоактивных веществ в атмосферу в каждой точке наблюдения получены:

значения среднегодовой объемной активности в воздухе и объем среднегодовых выпадений каждого из радионуклидов для каждого из источников выброса;

среднегодовая эффективная доза облучения населения по каждому из путей воздействия для каждого из радионуклидов и каждого источника выброса.

Среднегодовые индивидуальные эффективные дозы облучения населения H (мЗв/год) по различным путям воздействия определены по следующим формулам:

ингаляция и гамма-излучение облака

$$H_{\text{инг}} = K_{\text{доз}} \cdot A \cdot V, \quad (3)$$

$$H_{\text{обл}} = K_{\text{доз}} \cdot A \cdot V, \quad (4)$$

гамма-излучение почвы и пищевые цепи

$$H_{\text{почва}} = K_{\text{доз}} \cdot A \cdot S, \quad (5)$$

$$H_{\text{пищ}} = K_{\text{доз}} \cdot A \cdot S, \quad (6)$$

где $A \cdot V$ – среднегодовая объемная активность радионуклида в воздухе, Бк/м³;

$A \cdot S$ – среднегодовые выпадения радионуклида на поверхность почвы, Бк/(м²·год);

Кдоз инг и Кдоз обл – дозовые коэффициенты для ингаляции и гамма-(бета) излучения облака, мЗв·мЗ/(Бк·год);

Кдоз почва и Кдоз пищ – дозовые коэффициенты для гамма-излучения почвы и пищевых цепей, м³в·м²/Бк.

Суммарная доза в точке наблюдения определена суммированием доз облучения по каждому источнику, каждому пути воздействия и каждому радионуклиду.

Дозовые коэффициенты для населения рассчитаны в соответствии с методикой их определения для предела дозы 1 мЗв/год и стандартного времени облучения 8800 ч/год по НРБ-99/2009 по формуле:

$$\text{Кдоз} = 1 / \text{ДУ}, (7)$$

где: Кдоз – дозовый коэффициент;

1 мЗв/год – среднегодовой предел дозы облучения населения по НРБ-99/2009;

ДУ – допустимый уровень (среднегодовая допустимая объемная активность радионуклида в атмосферном воздухе, среднегодовые допустимые отложения радионуклида на поверхности почвы).

Допустимые уровни для рассматриваемого региона (Красноярский край) определены в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ из организованных источников в атмосферный воздух применительно для организаций Госкорпорации «Росатом»».

Таблица 5.1.5

Дозовые коэффициенты и допустимые уровни воздействия на население выбросов радиоактивных веществ в атмосферу

Радио- нуклид	Ингаляция		Излучение облака (γ , β)		γ -излучение почвы		Пищевые цепи	
	$K_{доп}$	ДОА,	$K_{доп}$	ДОА,	$K_{доп}$	ДО,	$K_{доп}$	ДО,
	$\frac{мЗв \cdot м^3}{Бк \cdot год}$	$\frac{Бк}{м^3}$	$\frac{мЗв \cdot м^3}{Бк \cdot год}$	$\frac{Бк}{м^3}$	$\frac{мЗв \cdot м^2}{Бк}$	$\frac{Бк}{м^2 \cdot год}$	$\frac{мЗв \cdot м^2}{Бк}$	$\frac{Бк}{м^2 \cdot год}$
Sr-90	0,37	2,7	$4,16 \cdot 10^{-4}$	$2,41 \cdot 10^3$	$2,86 \cdot 10^{-9}$	$3,5 \cdot 10^8$	$2,86 \cdot 10^{-3}$	350
Cs-137	0,037	27	$4,52 \cdot 10^{-4}$	$2,21 \cdot 10^3$	$4,17 \cdot 10^{-5}$	$2,4 \cdot 10^4$	$5,26 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^3$

* с учётом внешнего облучения населения гамма-квантами (Cs-137) и бета-частицами (Cs-137, Sr-90).

В дозовых коэффициентах для радиоактивного облака учтено внешнее облучение населения гамма-квантами (Cs-137) и бета-частицами (Cs-137, Sr-90). В дозовом коэффициенте для Sr-90 по гамма-излучению почвы учтено излучение дочернего радионуклида (Y-90m).

Суммарная доза облучения населения за счет выбросов радиоактивных веществ в атмосферу в точке наблюдения определена по формуле:

$$H = 0,76 \cdot H_{ветер} + 0,24 \cdot H_{штиль}, \quad (8)$$

где $H_{ветер}$ и $H_{штиль}$ – соответственно дозы облучения при ветреной погоде и штилевых условиях;

0,76 и 0,24 – соответственно среднегодовая повторяемость ветреной погоды и штилей.

Расчет атмосферного рассеяния радионуклидов выполнен с использованием Гауссовой модели. С учетом того, что все источники выброса оборудованы зонтовыми устройствами, динамический подъем струи не учитывался. Для получения наиболее консервативной оценки среднегодовых значений объемной активности радионуклидов в воздухе, выпадений радионуклидов на поверхность почвы и, соответственно, доз облучения населения расчет выполнен без учета также и теплового подъема струи, при равенстве эффективной высоты выброса геометрической высоте источников.

Расчет доз облучения населения за счет выбросов радиоактивных веществ в атмосферу выполнен по прямоугольным сетям точек наблюдения с различной детальностью, обеспечивающей получение надёжной плотности точек для расчета доз и построения карт изодоз.

Результаты расчетов представлены в виде изолиний суммарных среднегодовых индивидуальных доз облучения населения на примыкающих к объектам полигона территориях.

Анализ дозовых полей облучения населения

Норматив предельно допустимых выбросов устанавливается для той точки местности, в окрестности которой реализуется максимум среднегодовой индивидуальной дозы облучения населения. В соответствии с методикой поиск

максимума годовой эффективной дозы облучения населения осуществлён за пределами СЗЗ объектов полигона «Северный» 353а, 353г, 353е, 760, 760а. На рисунке ниже представлена результирующая карта распределения среднегодовых индивидуальных доз облучения населения за счет выбросов радионуклидов цезия-137 и стронция-90 от источников полигона «Северный». В Приложении 14 представлены карты изодоз облучения каждого источника выбросов и границы СЗЗ этих объектов, анализ этих карт приведен ниже.

Судя по характеру распределения доз на результирующей карте среднегодовых индивидуальных доз облучения населения, построенной с учетом выбросов цезия-137 и стронция-90 из всех радиационных источников полигона «Северный» отмечаются 3 явно выраженных, удалённых друг от друга аномальных участка, приуроченных непосредственно к промплощадкам объектов: объект 353а, группа из двух объектов 353г и 353е, группа из двух объектов 760 и 760а. Взаимное влияние объекта 353а и двух групп объектов в пределах их промплощадок практически не проявляется, за пределами СЗЗ не приводит к образованию дополнительных точек с максимальным значением дозы облучения.

На картах изодоз объекта 353а, группы объектов 353г и 353е, группы объектов 760 и 760а, представленных в Приложении 14, на границе СЗЗ отмечены точки максимальных значений доз облучения населения:

объект 353а, локальный максимум дозы 5,0 мкЗв/год на расстоянии ~73 метров в направлении на северо-восток от СЗЗ;

объекты 353г и 353е, максимальное значение дозы 13,0 мкЗв/год на северо-восточной границе СЗЗ;

объекты 760 и 760а, максимальное значение дозы 18,0 мкЗв/год на южной границе СЗЗ.

Обоснование ПДВ для источников ПГЗ полигон «Северный» проведено расчетным путём исходя из установленной квоты 100 мкЗв/год (Приложение 13).

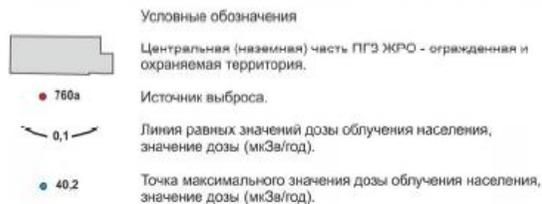
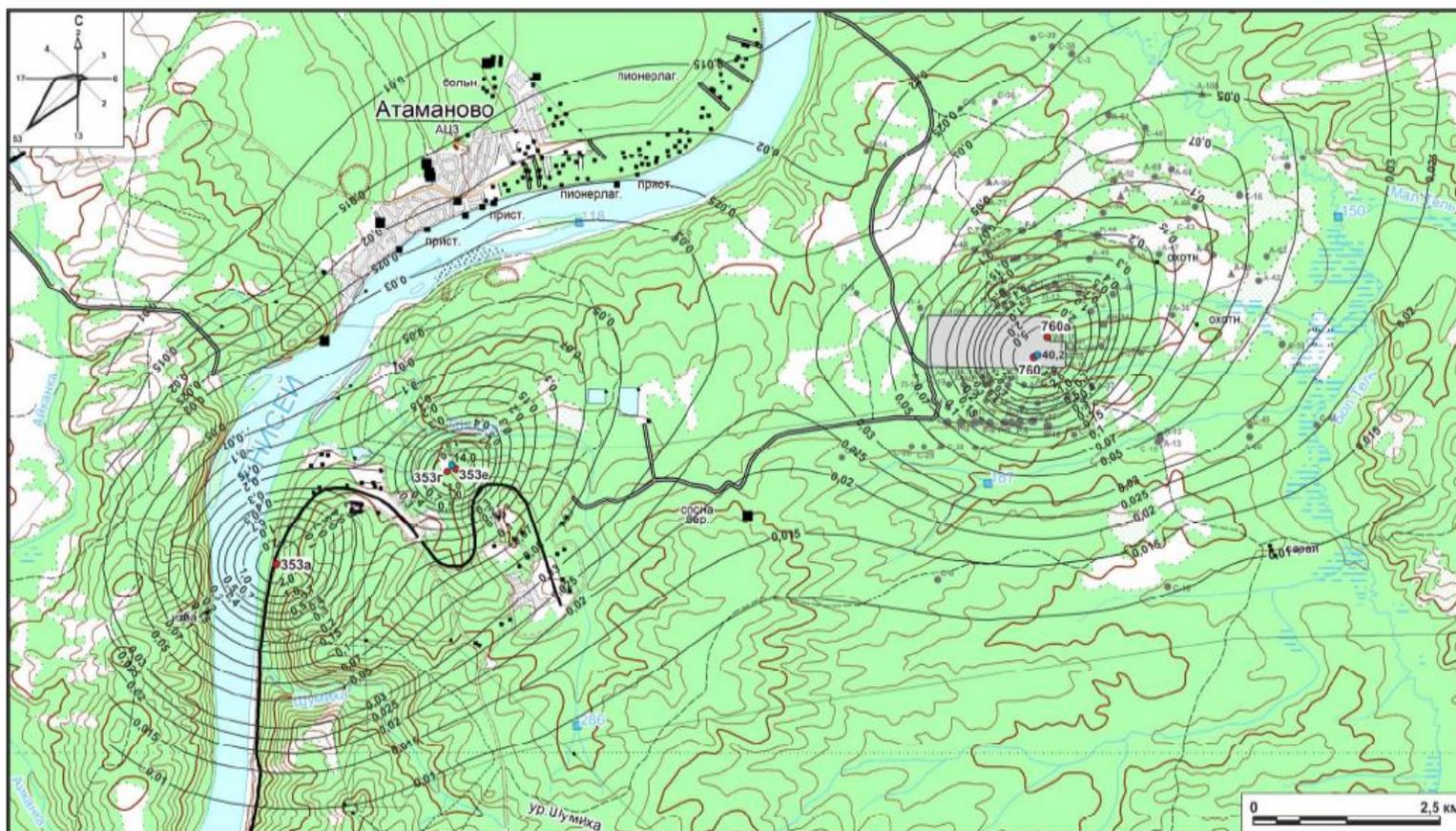


Рис. 4.1 - ПГЗ ЖРО полигон «Северный» ФГУП «НО РАО». Оценка среднегодовых индивидуальных доз облучения населения за счет выбросов радиоактивных веществ в атмосферу (мкЗв/год). Пути воздействия: ингаляция, гамма- и бета-излучение облака, гамма-излучение почвы, пищевые цепи. Время облучения - 8800 ч/год. Источники выброса: 760а, 760, 353а, 353г, 353е. Загрязняющие радиоактивные вещества: аэрозоли Sr-90, Cs-137.

Обоснование ПДВ для источников выбросов ПГЗ ЖРО полигона «Северный»

1. Исходные данные для расчетов и обоснования предельно допустимых выбросов радионуклидов стронция-90 и цезия-137 для источников ПГЗ ЖРО полигон «Северный»:

среднегодовая эффективная доза облучения населения на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) объектов полигона при ПДВ из источников полигона не должна превышать установленной квоты 0,1 мЗв/год (Приложение 13);

перечень источников и исходные параметры выбросов представлены в тексте;

поскольку дозы облучения населения за счет выбросов радиоактивных веществ в атмосферу пропорциональны интенсивности выбросов, оценка ПДВ выполнена применением к исходным (фактическим) показателям выброса коэффициента, характеризующего отношение величины установленной квоты 100 мкЗв/год к максимальному расчетному значению дозы облучения населения на границе СЗЗ;

учитывая степень взаимного влияния источников выброса полигона они разделены на: изолированный объект 353а, объекты 353г и 353е с общей СЗЗ, объекты 760 и 760а с общей СЗЗ. Коэффициенты перехода от расчетных (исходных) значений доз облучения населения в точках максимумов доз к значению квоты определены отдельно для объекта 353а, объектов 353г, 353е, объектов 760 и 760а центральной части полигона;

методика и параметры расчета атмосферного рассеяния радионуклидов и доз облучения населения – в соответствии с Методикой разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух (утверждена приказом Ростехнадзора от 07.11.2012 № 639);

предельно допустимая объемная активность радионуклидов на выходе струи в атмосферу (Бк/м³), соответствующая ПДВ, определяется как частное от деления величины ПДВ (Бк/с) на величину объемного расхода воздуха источника выброса (м³/с);

в расчетные значения ПДВ введен коэффициент запаса, равный 0,9, учитывающий возможные погрешности в исходных данных по фактическим выбросам.

2. Определение коэффициентов перехода от расчетных значений доз облучения населения к величине установленной квоты

Центральная часть полигона:

значение дозы в точке максимума – 18 мкЗв/год (к югу от источника 760, на границе СЗЗ);

$$K = 100 / 18 \approx 5,5.$$

Объекты 353г, 353е:

значение дозы в точке максимума – 13 мкЗв/год (к востоку-северо-востоку от локального максимума на границе СЗЗ);

$$K = 100 / 13 \approx 7,6.$$

Объект 353а:

значение дозы в точке максимума – 5 мкЗв/год (в точке локального максимума за пределами промышленной площадки);

$$K = 100 / 5 \approx 20,0.$$

3. Определение параметров источников при ПДВ

Характеристика источников выброса радиоактивных веществ в атмосферу при ПДВ приводится в таблице 4.1.

Результаты расчетов по модели переноса радионуклидов в атмосфере приведены в приложении 14.

Правильность установления ПДВ подтверждена расчетами доз облучения населения от ПДВ в контрольных точках, размещенных равномерно по периметрам СЗЗ объектов полигона, в том числе, в точках максимальных значений дозы; количество контрольных точек определяется размерами СЗЗ различных объектов и структурой расчетного дозового поля; точка локального максимума за пределами СЗЗ объекта 353а включена в перечень контрольных точек.

Таблица 5.1.6

Характеристика источников выброса радиоактивных веществ в атмосферу при
 ПДВ (с учетом коэффициента запаса 0,9)

Параметр	Единица измерения	Источники выброса				
		760а	760	353а	353г	353е
X	м	34711,0	34537,5	24315,6	26626,6	26743,7
Y	м	17663,2	17400,3	14581,9	15828,2	15874,6
H	м	10,2	10,2	21,2	16,7	5,6
D	м	0,45	0,63	0,8	0,6	0,265
W	м ³ /с	0,7	2,71	3,44	2,22	0,4
T	°К	298	298	298	298	298
A ₀						
Sr-90	Бк/м ³	0,311	0,402	0,738	0,158	0,500
Cs-137	Бк/м ³	0,347	0,446	0,828	0,178	0,560
Q						
Sr-90	Бк/с	0,218	1,09	2,54	0,350	0,200
Cs-137	Бк/с	0,243	1,21	2,85	0,395	0,224

Анализ результатов расчета показывает, что во всех контрольных точках при предельно допустимых выбросах расчетные значения доз облучения населения не превышают установленной квоты 0,1 мЗв/год. С учетом структуры дозового поля, характеризующейся монотонным снижением доз по мере удаления от источников радиоактивных выбросов, результаты расчета свидетельствуют о том, что уровни ПДВ для всех источников полигона установлены правильно.

Таблица 5.1.7

Результаты расчета доз облучения населения при ПДВ

Номер точки	Координаты		Доза, мЗв/год
	X, м	Y, м	
Центральная часть полигона			
1	0.34533E+05	0.17280E+05	0.81053E-01
2	0.34800E+05	0.17257E+05	0.24414E-01
3	0.34962E+05	0.17263E+05	0.11660E-01
4	0.34974E+05	0.17617E+05	0.17936E-01
5	0.34751E+05	0.17613E+05	0.62584E-01
6	0.34750E+05	0.17779E+05	0.35076E-01
7	0.34749E+05	0.17946E+05	0.13012E-01
8	0.34200E+05	0.17951E+05	0.43124E-02
9	0.33652E+05	0.17955E+05	0.10088E-02
10	0.33104E+05	0.17958E+05	0.44022E-03
11	0.33096E+05	0.17615E+05	0.51381E-03
12	0.33088E+05	0.17274E+05	0.51493E-03
13	0.33568E+05	0.17265E+05	0.12483E-02
14	0.34049E+05	0.17258E+05	0.68780E-02
Объект 353а			
1	0.24392E+05	0.14658E+05	0.89513E-01
2	0.24336E+05	0.14513E+05	0.52265E-01
3	0.24336E+05	0.14565E+05	0.23501E-02
4	0.24336E+05	0.14618E+05	0.14746E-01
5	0.24299E+05	0.14618E+05	0.10089E-01
6	0.24299E+05	0.14565E+05	0.24565E-02
7	0.24299E+05	0.14513E+05	0.51498E-01
Объекты 353г, 353е			
1	0.26801E+05	0.15939E+05	0.72234E-01
2	0.26755E+05	0.15939E+05	0.83019E-01
3	0.26692E+05	0.15939E+05	0.60873E-01
4	0.26629E+05	0.15939E+05	0.36864E-01
5	0.26605E+05	0.15880E+05	0.32718E-01
6	0.26581E+05	0.15821E+05	0.22162E-01
7	0.26631E+05	0.15755E+05	0.28641E-01
8	0.26681E+05	0.15688E+05	0.20516E-01
9	0.26743E+05	0.15688E+05	0.19617E-01
10	0.26806E+05	0.15688E+05	0.16651E-01
11	0.26811E+05	0.15757E+05	0.29300E-01
12	0.26817E+05	0.15827E+05	0.52292E-01
13	0.26807E+05	0.15901E+05	0.83860E-01

Предельно допустимые выбросы установлены исходя из представленных в таблице 4.5 значений мощности источников по выбросам цезия-137 и стронция-

90, времени работы источников 365 дней в году и в течение 24 часов в сутки (Таблица 5.1.8).

Таблица 5.1.8
 Предельно допустимые выбросы цезия-137 и стронция-90 для источников ПГЗ
 ЖРО полигон «Северный»

№ п/п	Источник выбросов	Радионуклид	Форма выброса	ПДВ, МБк/год	Фактический выброс, МБк/год
1	источник № 353а система В-1 и В-2 здание 353а	Цезий-137	аэрозоль	89,877	5,014
		Стронций-90	аэрозоль	80,101	4,469
2	источник № 353г система В-1 здание 353г	Цезий-137	аэрозоль	12,456	1,822
		Стронций-90	аэрозоль	11,037	1,612
3	источник № 353е система В-1 здание 353е	Цезий-137	аэрозоль	7,064	1,041
		Стронций-90	аэрозоль	6,307	0,927
4	источник № 760 система В-1 здание 760	Цезий-137	аэрозоль	38,158	7,686
		Стронций-90	аэрозоль	34,374	6,916
5	источник № 760а система В-1 здание 760а	Цезий-137	аэрозоль	7,663	1,547
		Стронций-90	аэрозоль	6,874	1,392

В целом по ПГЗ ЖРО полигон «Северный» выбросы радионуклидов из 5 радиационных источников составят:

Цезий-137 – 155,218 МБк/год

Стронций-90 – 138,477 МБк/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.

Копия приказа об утверждении нормативов допустимых выбросов РВ в атмосферный воздух приведена в Приложении 15. Филиалом «Железногорский» ФГУП «НО РАО» получено разрешение на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух № 17/2015, которое приведено в Приложении 16.

Фактические выбросы радионуклидов от источников выбросов за 2017 год филиала «Железногорский» приведены ниже (

Таблица 5.1.9).

Таблица 5.1.9

Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух объектами филиала
 «Железногорский» ФГУП «НО РАО» в 2017 году

Источник выбросов	Радионуклид	Форма выброса	ПДВ, Бк/год	Фактический выброс, Бк/год	% от нормы
источник № 353а система В-1 и В-2 здание 353а	Цезий-137	аэрозоль	8,99E+07	4,7E+05	0,52%
	Стронций-90	аэрозоль	8,01E+07	1,08E+06	1,35%
источник № 353г система В-1 здание 353г	Цезий-137	аэрозоль	1,25E+07	3,08E+05	2,46%
	Стронций-90	аэрозоль	1,10E+07	5,79E+05	5,26%
источник № 353е система В-1 здание 353е	Цезий-137	аэрозоль	7,06E+06	6,47E+04	0,92%
	Стронций-90	аэрозоль	6,31E+06	1,68E+05	2,67%
источник № 760 система В-1 здание 760	Цезий-137	аэрозоль	3,82E+07	7,92E+05	2,07%
	Стронций-90	аэрозоль	3,44E+07	1,59E+06	4,64%
источник № 760а система В-1 здание 760а	Цезий-137	аэрозоль	7,66E+06	9,64E+04	1,26%
	Стронций-90	аэрозоль	6,87E+06	2,65E+05	3,86%

5.1.2. Оценка воздействия на водные объекты

Водоснабжение

Источником технического водоснабжения здания 353а и объекта 353г ПГЗ ЖРО полигон «Северный» является ФГУП «ГХК». Источником технического водоснабжения полигона «Северный» являются разгрузочные скважины I эксплуатационного горизонта. Питательное водоснабжение полигона «Северный» осуществляется поставкой питьевой бутилированной воды по договору об оказании услуг.

По итогам 2017 года из эксплуатационного горизонта откачано 3,382 тыс. м³ воды в целях компенсации внутрислоевого давления. Обеспечение питьевой водой персонала филиала «Железногорский» в 2017 году осуществлялось поставкой бутилированной воды

Система водоснабжения объектов ПГЗ ЖРО включает в себя системы водоснабжения зданий 353а, 353г, 353е, 353ж и «Полигона «Северный».

Непосредственно в технологической схеме нагнетания радиоактивных отходов в недра на ПГЗ ЖРО вода не используется.

Потребность в воде ПГЗ ЖРО удовлетворяется системами водоснабжения зданий 353а, 353г, 353е, 353ж и «Полигона «Северный».

Водоснабжение здания 353а

Производственно-противопожарный водопровод (ППВ) от централизованной системы ППВ ФГУП «ГХК» вводится в здание с северной стороны на отм.0,00 м и используется:

для охлаждения технологического оборудования (холодильник, компрессор, насосы БЭН-164);

для обеспечения пожарных гидрантов, поливочных кранов;

на технологические нужды;

для приготовления десорбирующих растворов и отмывки оборудования.

Хозяйственно-питьевой водопровод отглушен и законсервирован.

Водоснабжение зданий 353г, 353е, 353ж.

Водоснабжение зд. 353г,е,ж осуществляется из производственно-пожарного водопровода от котельной №2 ФГУП ГХК. Вода используется в основном для технических целей, а также для умывания и помывки полов.

Отключение ППВ от зд.353г производится задвижкой в колодце ВК-37.

Хозяйственно-питьевой водопровод к объекту 353г не подводится.

Водоснабжение «Полигона «Северный»

Для водоснабжения площадки «Полигона «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 зд.760. На высших точках водоводов установлены вантузы для сброса воздуха в атмосферу. Для опорожнения водоводов, с целью ремонта или в случае остановки артезианских насосов в зимнее время, имеются выпуски для сброса воды.

Перелив резервуара 762 и его полное опорожнение осуществляется в УЧК. Вода из резервуара 762 забирается насосами ППВ № 6,7 расположенными в зд.760 и подаётся в систему водоснабжения «Полигона «Северный».

Для хозяйственного водоснабжения зд.768 (душевая, столовая и др.) горячей водой смонтирована электронагревательная установка на отм. +10,0м в зд.768. Установка состоит из трех сообщающихся между собой баков объёмом 3,0 м³, в каждый из которых вмонтированы эл.ТЭНы. Подача холодной воды (ХВ) в электрокотел осуществляется без очистки. Температурный режим установки обеспечивается в пределах 60-70°С при помощи электродатчика температуры.

Контроль вод разгрузочного контура в баке ХВ «Полигона «Северный» 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 зд.760. Устройство детектирования обеспечивает измерение удельной β -активности воды в диапазоне от 5×10^{-12} до 5×10^{-8} Ки/л.

Водоотведение

При эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» образуются нормативно-чистые (условно-чистые) и потенциально загрязнённые воды.

К потенциально загрязненным водам относятся:

трапные воды зданий «Полигона «Северный», здания 353а, объекта 353г;
дренажные воды «Полигона «Северный», здания 353а, объекта 353г.

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

воды разгрузочных скважин;
вода с перелива бака подпиточной воды водоснабжения;
воды опорожнения и перелива бака горячего водоснабжения зд. 768;
воды перелива и опорожнения резервуара 762, используемого для водоснабжения;

воды опорожнения резервуаров 768 б,в,;
хозяйственно-фекальные стоки зданий.

Потенциально загрязненные дренажные и трапные воды используются в системе оборотного водоснабжения в качестве технологических растворов.

Условно-чистые воды полигона «Северный» и хоз. фекальные воды объектов ПГЗ ЖРО собираются в специальных колодцах-выгребах или колодцах-сборниках с последующим вывозом специализированной организацией по договору оказания услуг.

Водоотведение на ПГЗ ЖРО осуществляется посредством канализации (схема представлена ниже - Рисунок 5.1.3).

Канализационные стоки (за исключением используемых для оборотного водоснабжения) вывозятся с площадки ПГЗ ЖРО на утилизацию по договору оказания услуг специализированной организацией.

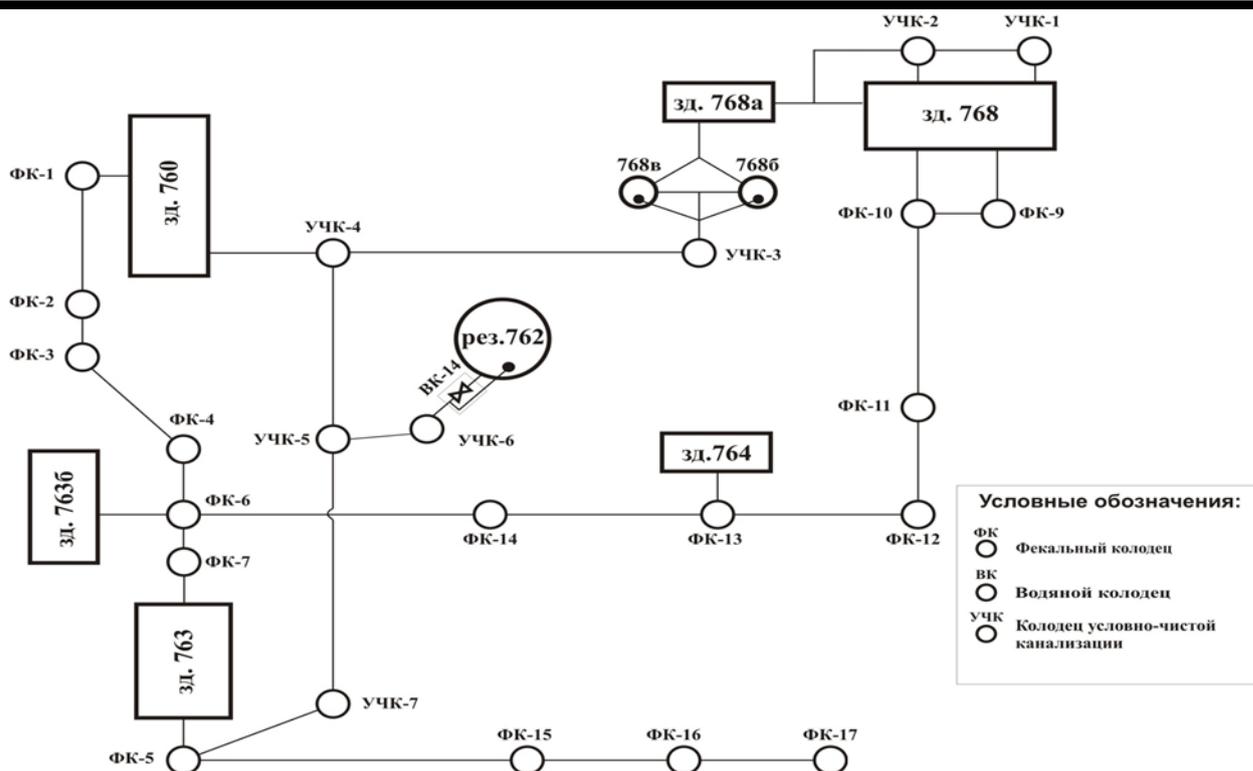


Рисунок 5.1.3

Схема водоотведения ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

Спецканализация здания 353а

Дренажные воды из лотков магистральных трубопроводов собираются в верхнем трубном коридоре (ВТК) здания 353а. Растворы из ВТК принимаются в трапную ёмкость АГ-3123. Из ёмкости АГ-3123 трапными насосами АГ 3124/1,2 воды выдаются на схему очистки жидких нетехнологических отходов ФГУП «ГХК».

Протечки из каньонов аппаратов, вентильных камер и вода из ВТК, при условии отнесения к ЖРО (по уровню МЭД), принимаются в дренажный монжюс АГ-3107 путем создания в нём разрежения с последующей выдачей сжатым воздухом в бак АГ-3101. Из бака АГ-3101 раствор с помощью насосов БЭН АГ-3106/1(2) по трубопроводам Т-3502/1(2) выдаётся в резервуар АГ 3201/5 и далее по необходимости возвращается в технологический процесс.

Спецканализация здания 353г

Дренажные воды, собираемые в системе кольцевого дренажа резервуаров АГ-3201/1÷5(8), через специально оборудованную сеть самотёком направляются в резервуар отстойник. Сеть кольцевого дренажа резервуаров оборудована колодцами, в которых установлены приборы дозиметрического контроля, на случай возможных протечек. Далее самотёком сливаются через резервуар-отстойник 353д в аппарат АГ-3303 с последующей выдачей в резервуар АГ 3201/5.

В здании 353г трапные воды сливаются в каньон аппарата АГ-3301, в

зданиях 353е, 353ж – в трубные коридоры.

Из каньона аппарата АГ-3301 и трубных коридоров зданий 353е, 353ж вода принимается в дренажный монжюс АГ- 3301 путем создания в нём разрежения. Из монжюса АГ-3301 трапные воды выдаются в резервуар АГ-3201/5 с последующим использованием в технологическом процессе.

Спецканализация здание 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.

Спецканализация здания 760а

Трапные воды здания и дренажные воды магистрального трубопровода сдвухи 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.

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, выдаётся самотеком в условно-чистую канализацию, а при удельной бета - активности более указанных величин выдаётся насосом 2,5-НФ в резервуар 761.

Осевшая грязь в приёмной ёмкости взмучивается путём включения насоса 2,5-НФ на циркуляцию через барботажное устройство и затем из приемка приёмной емкости этим же насосом выдается в бадью. Грязь, ил остаются в бадье, а осветленная вода стекает в приямок. Из приямка вода насосом 2,5-НФ выдается в приёмную ёмкость или отсек бензомаслоуловителя.

Условно-чистая канализация ПГЗ ЖРО

В условно-чистую канализацию зданий 353г, 353е поступают охлаждающие

воды, воды от перелива и опорожнения бака АГ-3311 воды аппарата АГ-3202, конденсата от подогревателя воздуха и слива от умывальника. Далее по объединенному трубопроводу сбрасываются в хозяйственно-фекальную канализацию.

В здании 353ж условно-чистая канализация не предусмотрена.

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 768 б, 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 прямую, вода при переливе бака подпиточной воды системы водоснабжения и вода из трапов чистых помещений (мерное хозяйство и помещение насосной водоснабжения).

В условно-чистую канализацию здания 353а поступают вода от вакуум-насосов (в настоящее время не используется), охлаждающая вода с компрессора, вода из змеевика АГ-3120. Воды условно-чистой канализации отводятся одним выпуском в ливневую канализацию.

Воды условно-чистой канализации вывозятся с ПГЗ ЖРО для утилизации по отдельному договору.

Трапная канализация здания 353а

В трапную канализацию здания 353а отводятся стоки от помывки полов, от мойки оборудования, а также конденсат фильтров вентсистемы В-1. Все трапные воды отводятся в бак станции перекачки трапных вод, расположенной на отм.-10,4.

В трапную канализацию здания 353а отводятся также и дренажные воды из-под здания, которые собираются сетью труб, проложенных под зданием, для предотвращения размыва грунта и просадки здания. Из приемка дренажные воды откачиваются двумя погружными насосами в трапный бак. Из бака трапные воды насосами (насосы включаются автоматически при срабатывании сигнализаторов) выдаются на очистные сооружения ФГУП «ГХК».

Хозяйственно-фекальная канализация ПГЗ ЖРО

По хозяйственно-фекальной канализации здания 353а отводятся стоки от 2-х санузлов в колодец-выгреб ($V=18 \text{ м}^3$), расположенный в 30 метрах от здания. Горловина выгреба засыпана грунтом.

В хозяйственно-фекальную канализацию здания 353г отводятся стоки от туалетной чаши и трапа в здании 353г. Сброс осуществляется в выгребной колодец объемом 18 м^3 . Сброс радионуклидов при нормальной эксплуатации отсутствует. Все хозяйственно-фекальные воды вывозятся на очистные сооружения специализированной организацией на договорной основе.

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 хозяйственные стоки поступают в фекальную ёмкость 763а, откуда поступают в хлораторную здания 763. После хлораторной хозяйственные стоки собираются в бетонный бак отстойник объемом 6 м³ откуда вывозится на очистные сооружения специализированной организацией на договорной основе.

Ливневая канализация

Ливневая канализация организована в виде нагорных канав.

В целях снижения негативного воздействия на окружающую среду с 01.01.2015 прекращен сброс сточных вод через организованный выпуск 1с.

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

5.1.3. Оценка воздействия на недра и подземные воды

Филиал «Железногорский» осуществляет деятельность по подземному захоронению жидких радиоактивных отходов в соответствии с лицензией на недропользование от 26.11.2013 № КРР 15638 ЗГ (копия лицензии приведена в Приложении 9).

Концептуальные положения глубинного захоронения жидких РАО, которые основаны в первую очередь на обеспечении безопасности при воздействии на недра и подземные воды, представлены ниже (Таблица 5.1.10).

Таблица 5.1.10

Концептуальные положения глубинного захоронения ЖРО

Свойства геологических формаций	Совместимость отходов с геологической средой	Технология глубинного захоронения
1	2	3
<p>В глубокозалегающих пористых породах (пластах-коллекторах) возможно размещение жидких РАО в пределах ограниченных объемов.</p> <p>Отходы изолируются в пределах устанавливаемых границ благодаря низкой проницаемости перекрывающих пласты-коллекторы слоев пород, обладающих водоупорными свойствами, и низких скоростей естественного движения подземных вод в пласте-коллекторе.</p> <p>Геологические формации, пригодные для захоронения жидких РАО, должны удовлетворять ряду требований.</p> <p>Осуществлению захоронения отходов предшествует изучение геологических формаций. Геологические и</p>	<p>Размещение жидких РАО в геологической формации не приводит к развитию процессов, препятствующих захоронению и снижающих степень изоляции отходов.</p> <p>Взаимодействие жидких РАО с горными породами и подземными водами приводит к переходу радиоактивных нуклидов-компонентов РАО в твердую фазу – в горные породы.</p> <p>В результате захоронения жидких РАО в пластах-коллекторах образуются залежи компонентов РАО, представляющие собой техногенные месторождения.</p>	<p>Режимы захоронения жидких РАО не приводят к нарушению геодинамической среды: нарушению сплошности пласта-коллектора вызванной сейсмичности.</p> <p>Конструкции и технология сооружения скважин обеспечивают изоляцию всех пересекаемых скважиной горизонтов от пласта-коллектора. После окончания захоронения скважины ликвидируются.</p> <p>В районе захоронения жидких РАО устанавливаются границы горного отвода недр и санитарно-защитных зон, в пределах которых ограничивается пользование недрами.</p> <p>Процессы захоронения и распространения отходов в геологической среде контролируются.</p>

экологические последствия глубинного захоронения прогнозируются с достаточной степенью надежности.		
--	--	--

Воздействие захоронения жидких РАО на окружающую среду и население определяется процессами, протекающими в недрах, и состоянием инженерных сооружений: поверхностного комплекса приёма, подготовки и закачки отходов, а также подземных сооружений – скважин различного назначения.

Протекающие в недрах процессы – повышение пластового давления вследствие нагнетания отходов и изменение напряженного состояния геологической среды, изменение состава подземных вод пласта - коллектора и буферного горизонта, изменения температуры пласта-коллектора не влияют на среду непосредственного обитания человека и животных, развития растительности в период осуществления захоронения.

Характеристика факторов и процессов воздействия на недра при захоронении ЖРО представлена ниже (Таблица 5.1.11).

Таблица 5.1.11

Характеристика факторов и процессов воздействия при захоронении ЖРО

№№ п/п	Процесс	Характер протекания	Результат	Область проявления
1	2	3	4	5
1	Нагнетание отходов скважину	Создание градиента давления, вытеснение пластовой жидкости отходами в поровом пространстве пласта.	Формирование области повышенного давления в пласте коллекторе (купола репрессии), изменение естественного пластового давления не более 1%	В границах горного отвода и прогнозных границах
		Изменение напряжений в геологической среде	Уменьшение литостатического давления в пласте-коллекторе в среднем менее чем на десятые доли %.	- // -
2	Заполнение порового пространства пласта отходами	Отходы заполняют поровое пространство, вытесняя пластовые воды и частично смешиваясь с ними	Формирование залежи отходов с переходной зоной на периферии – зоной смешения или дисперсии	- // -
3	Изменение состава отходов и природных вод	Увеличение общего содержания солей в пластовой жидкости, радиоактивности.	Формирование области локализации отходов и области дисперсии.	- // -

4	Сорбция компонентов отходов породами	Задержка распространения радиоактивных компонентов и их отставание от продвижения солевых компонентов	Формирование залежи радиоактивных компонентов внутри залежи отходов	В границах горного отвода и прогнозных границах внутри области солевых компонентов
5	Изменение пластовой температуры	Разогрев пород при захоронении среднеактивных отходов, изменение естественной температуры на несколько градусов при захоронении низкоактивных отходов	Формирование области уменьшения температуры	Ближняя зона наблюдательных скважин
6	Газообразование	Образование газовой фазы в области локализации компонентов высокоактивных отходов.	При прекращении эксплуатации скважины на устье скважины возникает давление не выше пластового (4 МПа).	Ближняя зона нагнетательных скважин

Как видно из таблицы, область проявления оказываемого воздействия на недра при закачке ЖРО ограничивается зоной горного отвода и ближними зонами скважин.

Пласты-коллекторы и происходящие в них процессы

Для захоронения жидких РАО используются пласты-коллекторы юрских отложений, залегающие в центральной части хранилища на глубинах 355 – 500 м (I горизонт) и 180 – 280 м (II горизонт). Коллекторские горизонты изолированы от поверхности и неглубокозалегающих горизонтов подземных вод слабопроницаемыми слоями глинистых отложений.

Отходы по трубопроводу из накопительных емкостей глубокого хранилища поступают в ствол скважины и затем в результате развиваемого насосами давления поступают в пласт-коллектор, заполняют поровое пространство пласта, вытесняя подземные воды и частично смешиваясь с ними. В пласте-коллекторе образуется область повышенных давлений (купол репрессии) с максимумом давления на участке нагнетательных скважин, которое уменьшается по радиусу от скважины. Если на участке нагнетательной скважины увеличение естественного пластового давления в результате нагнетания отходов составляет до 20%, то уже на расстоянии 100 м оно составляет менее 1%. Соответственно и изменение напряжений в геологической среде на этих расстояниях составит не более десятых долей процента от естественного, обусловленного литостатическим давлением, что не вызовет каких-либо деформаций геологической среды и тем более сейсмических явлений.

В результате нагнетания отходов в пласте-коллекторе формируется область пород, поровое пространство которых заполнено отходами. На границе отходы - подземные воды образуется зона смешения или дисперсии. В непосредственной

близости от нагнетательных скважин в пласте-коллекторе изменяется температура. Это явление не оказывает какого-либо негативного влияния на объекты окружающей среды.

Возможность продолжения захоронения жидких РАО, наряду с общепринятыми показателями безопасности и критериями, техническими показателями работы нагнетательных скважин, определяется геологическими условиями захоронения. Пласты-коллекторы, используемые в качестве подземных хранилищ жидких РАО, должны быть надежно изолированы от вышележащих водоносных горизонтов и обеспечивать локализацию РАО в определенном объеме недр; должны обладать достаточно высокими фильтрационными и емкостными свойствами пород, обеспечивающими удаление расчетных объемов отходов. Выбор пластов-коллекторов и самого участка был произведен в соответствии с этими требованиями.

Естественная изолированность пластов-коллекторов от вышележащих проницаемых горизонтов и дневной поверхности в данном районе обеспечивается слабопроницаемыми, практически водоупорными толщами глинистых пород в разрезе и водонепроницаемой зоной тектонического нарушения на участке хранилища и на достаточном удалении к западу.

Изолированность пластов-коллекторов, первоначально установленная по данным геологоразведочных работ, подтверждается результатами контрольных наблюдений за изменением положения уровней и радиогидрогеохимического состава подземных вод верхних водоносных горизонтов за прошедший период захоронения.

5.1.4. Оценка воздействия на почвенный покров и грунты

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

химическое загрязнение в результате выбросов ВХВ от работы транспортной техники;

загрязнение при обращении с отходами производства и потребления.

Вывод: В связи с тем, что во время эксплуатации используется только исправный транспорт, а его заправка осуществляется за пределами площадки размещения объекта, воздействие на почвенный покров является минимальным. Так как отходы производства и потребления хранятся временно в специально оборудованных местах и осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации, загрязнения грунтов не происходит.

5.1.5. Оценка воздействия на флору и фауну

Воздействие на растительный покров

Возможным воздействием на растительный покров при эксплуатации объекта может быть нарушение правил обращения с отходами производства и потребления – хранение не в специально предназначенных местах и пр. Так как отходы производства и потребления хранятся временно в специально оборудованных местах и осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации, загрязнения растительного покрова не происходит.

Воздействие на животный мир

В связи с тем, что площадка размещения ПГЗ ЖРО огорожена, из видов животных можно встретить только мелких млекопитающих, членистоногих и птиц, обитание остальных видов носит временный или случайный характер. Воздействие на них за счет движения автотранспорта (шум, вибрация, свет), как фактор беспокойства, минимально.

5.1.6. Оценка акустического воздействия

Эксплуатация ПГЗ ЖРО не влияет на изменение шумового фона, сложившегося с учетом многолетней деятельности в санитарно-защитной зоне ФГУП «ГХК».

5.1.7. Обращение с отходами производства и потребления

В результате деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» происходит образование отходов производства и потребления.

В 2015 году по договору от 13.08.2015 № 319/714-Д был разработан Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) (Приложение 17). Классы опасности и паспорта отходов согласованы Управлением Росприроднадзора по Красноярскому краю (копия письма приведена в Приложении 18). В 2016 году Приказом Управления Росприроднадзора по Красноярскому краю от 23.03.2016 № 265 Филиалу «Железногорский» ФГУП «НО РАО» утверждены нормативы образования отходов и лимиты на их размещение сроком на 5 лет (Приложение 19).

В течение 2017 года было образовано 5,85 т твердых коммунальных отходов. Твердые коммунальные отходы на основании договора от 09.01.2017 № 319/1306-Д (Приложение 20) передавались ООО «Енисей-Эко М». Копия лицензии ООО «Енисей-Эко М» приведена в Приложении 21.

В 2017 году было передано 5,85 т твердых коммунальных отходов.

Количество отходов, образовавшихся в 2017 году на территории ПГЗ ЖРО, представлено ниже (

Таблица 5.1.12).

Таблица 5.1.12

Образование на ПГЗ ЖРО филиала «Железногорский» нерадиоактивных отходов
 I-IV классов опасности в 2017 году

Вид отходов	Класс опасности	Количество образовавшихся отходов, тонн	Передано на захоронение, тонн	Наличие на предприятии на конец отчетного года
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	IV	5,4	5,400	0,000
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	V	0,4	0,400	0,000

Вывод: Таким образом, в процессе эксплуатации объекта образуются нерадиоактивные отходы 4 и 5 классов опасности. Соблюдение необходимых условий образования, сбора, временного хранения и обращения с отходами в период эксплуатации ПГЗ ЖРО не приводит к ухудшению экологической обстановки на объекте и прилегающих территориях, что подтверждают данные мониторинга.

5.1.8. Обращение с вторичными радиоактивными отходами

Твёрдые радиоактивные отходы

Для ПГЗ ЖРО «Северный» при нормальной эксплуатации установлен норматив образования вторичных ТРО – порядка $10 \text{ м}^3/\text{год}$.

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 низкоактивными вторичными ТРО (строительный мусор, спецодежда, СИЗ, бумага, пластикат, ветошь и т.д.) используются металлические незащитные оборотные транспортные контейнеры объёмом $4,5 \text{ м}^3$.

При обращении со среднеактивными ТРО на ПГЗ ЖРО используются бетонные транспортные оборотные защитные контейнеры объёмом $0,16 \text{ м}^3$.

Указанные контейнеры устанавливаются на специально оборудованных площадках около зданий 353а, 353г, 760, 760а, 768.

Контейнеры с РАО, согласно договору, направляются в специализированную организацию, имеющую соответствующую лицензию. Перед отправлением ТРО по договору в специализированную организацию, 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 и отмывке наружных поверхностей (при необходимости) по мере их заполнения или в соответствии с графиком, установленным договором с подрядной организацией. Срок временного хранения вторичных ТРО и их объемы согласовываются с ФМБА в установленном порядке.

Жидкие радиоактивные отходы

Образованные на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» дренажные и трапные воды не относятся к радиоактивным отходам, поскольку применяются в технологии ПГЗ ЖРО

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

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, в который опущены всасы трапных насосов. 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 полигона «Северный».

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, в выдаётся самотёком 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.

Спецканализация объекта 353г служит для сбора и отвода загрязнённой при промывке помещений воды. В здании 353г вода через трапы сливается в каньон аппарата АГ-3301, в зданиях 353е,ж - в трубные коридоры.

Из каньона аппарата АГ-3301 и трубных коридоров вода удаляется путём вакуумирования в аппарат АГ-3301, откуда выдаётся в резервуары АГ-3201/5 с последующим захоронением на полигон «Северный». Резервуары АГ-3201/6÷8 выведены из технологической схемы. Резервуары АГ-3201/8 находится в собственности ФГУП «ГХК».

Условно-чистая канализация (УЧК) объекта 353г служит для сбора и удаления охлаждающей воды от насосов БЭН-164, воды от перелива и опорожнения бака АГ-3311 и слива от умывальника.

УЧК в зд.353е служит для отвода охлаждающей воды аппарата АГ-3202 и конденсата от подогревателя воздуха.

Воды УЧК полигона «Северный» собираются и направляются для обеспечения безопасности эксплуатации I-го 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 полигона «Северный» собираются и направляются для обеспечения безопасности эксплуатации I-го эксплуатационного горизонта и для операций контрольного опробования нагнетательных скважин.

Развитие ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в ближайшие 5 лет не предполагает введения новых объектов и проведения работ, связанных с изменением количества источников выделения радионуклидов и существенным изменением выделения радионуклидов, также не предполагается изменение их номенклатуры.,

5.2. Оценка воздействия на окружающую среду при закрытии ПГЗ ЖРО

Основной целью закрытия ПГЗ ЖРО полигон «Северный» является создание условий проживания и хозяйственной деятельности человека, не отличающихся или в наибольшей степени приближенных к условиям, существующим на территориях, где захоронение не проводилось.

Для достижения этой цели ФГУП «НО РАО» обеспечивает:

деятельность, нацеленную на закрытие ПГЗ ЖРО;
ядерную, радиационную, техническую, пожарную безопасность, охрану
окружающей среды, соблюдение законодательства о санитарно-
эпидемиологическом благополучии населения при закрытии и после закрытия
ПГЗ ЖРО;

периодический радиационный контроль на территории размещения ПГЗ
ЖРО после его закрытия.

Выбор концептуальных решений по закрытию ПГЗ ЖРО осуществляется с
учётом следующих требований:

по снижению радиационного воздействия на работников (персонал),
население и окружающую среду и доз облучения до возможно низких
достижимых уровней в соответствии с принципом ALARA;

по разработке и реализации мер по предотвращению аварий и снижению их
последствий;

по получению минимального количества (объёмов) РАО;

по безопасному обращению с РАО, а также их учёту и контролю;

по обеспечению физической защиты ПГЗ ЖРО и РАО;

по снижению поступления РВ в окружающую среду до минимально
возможного уровня;

по контролю за состоянием окружающей среды на площадке размещения
ПГЗ ЖРО, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;

по разработке и выполнению программы обеспечения качества при
закрытии ПГЗ ЖРО и контролю обеспечения качества деятельности организаций,
выполняющих работы и (или) предоставляющих услуги эксплуатирующей
организации при закрытии ПГЗ ЖРО.

Текущее планирование деятельности по закрытию ПГЗ ЖРО полигон
«Северный» будет осуществляться на основании программы работ по закрытию и
проекта закрытия, которые должны быть разработаны в развитии концепции
закрытия ПГЗ ЖРО

Проведение работ по закрытию наземных сооружений ПГЗ ЖРО будет
сопровождаться образованием отходов, которые будут передаваться
специализированной организации на договорной основе.

Воздействие на компоненты окружающей среды в период закрытия
ПГЗ ЖРО будет оцениваться в проекте закрытия.

**Планы по проведению мониторинга ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в
период после закрытия ПГЗ ЖРО**

При закрытии ПГЗ ЖРО полигон «Северный» будут уточняться границы
горного отвода и санитарно-защитной зоны, с учётом фактического положения
контура распространения компонентов отходов в поглощающих горизонтах и
прогнозируемого изменения положения этого контура в период расчётного
времени выводе из эксплуатации.

Для продолжения наблюдений на полигоне необходимо оставлять скважины, вскрывающие поглощающие горизонты за пределами контура распространения компонентов отходов, а также скважины для контроля вышележащих горизонтов на территории СЗЗ и горного отвода.

В районе полигона должны регулярно проводиться наблюдения за режимом пластовых вод поглощающего и вышележащих горизонтов, сохранением условий локализации отходов, за соблюдением ограничительного режима на территории. Состав, методика и периодичность наблюдений определяются проектом закрытия полигона «Северный» и в дальнейшем корректируются с учётом результатов наблюдений.

5.3. Оценка воздействия на окружающую среду на постэксплуатационной стадии

После закрытия в течение постэксплуатационного периода, обоснованного в проекте закрытия ПГЗ ЖРО, осуществляется:

физическая защита ПГЗ ЖРО;

мониторинг системы захоронения РАО, включающий контроль состояния инженерных и естественных барьеров;

мониторинг состояния объектов окружающей среды;

хранение документации о закрытом ПГЗ ЖРО.

Контроль за состоянием закрытого ПГЗ ЖРО осуществляется в соответствии с программой, разрабатываемой и реализуемой эксплуатирующей организацией.

В постэксплуатационный период потенциально возможны следующие воздействия:

воздействие на подземные воды в результате их загрязнения радионуклидами при нарушении целостности инженерных барьеров ПГЗ ЖРО;

радиационное воздействие на население в результате:

непреднамеренного вмешательства человека при проведении разведочного бурения или проведении строительных работ;

за счет загрязнения компонентов окружающей среды радионуклидами, попадающими в биосферу с потоком подземных вод.

Долгосрочное прогнозирование последствий захоронения ЖРО на ПГЗ ЖРО с разной степенью консерватизма выполнялось на стадии геолого-разведочных работ и проектирования, при разработке технологических регламентов перед началом эксплуатации в начале и середине 60-х годов, при обосновании границ санитарно-защитной зоны, при оценках безопасности захоронения в составе международных проектов Европейской комиссии, при обосновании продления проектных сроков эксплуатации ПГЗ ЖРО. Среди организаций, проводивших такие прогнозные расчеты можно выделить: АО «ВНИИПромтехнологии», Томский политехнический университет

(ТПУ), МГУ им. М.В. Ломоносова, ФГУП «ГХК», ИБРАЭ РАН, SCK/CEN (Моль, Бельгия), C&E Consulting und Engineering (Хемниц, Германия), GmbH Stoller Ingenieurtechnik GmbH (Дрезден, Германия) и др.

Для ПГЗ ЖРО разработана постоянно действующая геофильтрационно-геомиграционная модель (ПС ГЕОПОЛИС, разработчик – ИБРАЭ РАН) для обоснования долговременной безопасности захоронения РАО. ПС ГЕОПОЛИС верифицировано, проходит аттестацию в установленном порядке. После получения аттестационного паспорта результаты моделирования на ПС ГЕОПОЛИС будут использоваться как основные при обосновании долговременной безопасности ПГЗ ЖРО.

Результаты прогнозных расчетов, полученные разными организациями в разное время, демонстрируют безопасность захоронения жидких радиоактивных отходов в ПГЗ ЖРО для заданных при проведении расчетов условий, как в период эксплуатации, так и после закрытия.

В качестве результатов прогнозных расчетов приводятся активности в водах водоносных горизонтов, доли $УВ^{ВОДА}$ для радионуклидов (в соответствии с НРБ-99/2009), доза, получаемая критической группой населения, обобщенный риск (при необходимости). Показателями безопасности служат не превышения установленных санитарными нормами воздействий на человека и не превышение обобщенного риска значения 10^{-6} .

В качестве критической выделяется группа лиц из населения (не менее 10 чел.), однородная по одному или нескольким признакам – полу, возрасту, социальным или профессиональным условиям, месту проживания, рациону питания, исходя из потенциальных путей радиационного воздействия, связанного с ПГЗ ЖРО.

При расчетах дозы в качестве критической выбрана группа людей, проживающая в непосредственной близости от ПГЗ ЖРО и использующая для хозяйственно-бытовых нужд воду из буферного (III) водоносного горизонта.

Оценка долговременной безопасности выполнена на период потенциальной опасности РАО. Под периодом потенциальной опасности в рамках данной оценки долговременной безопасности понимается время начала снижения активности после достижения радионуклидами пиковых концентраций (значений) на границах горного отвода недр.

При проведении оценки долговременной безопасности предполагается период активного административного контроля – 100 лет, пассивного административного контроля – 1000 лет (в сумме – 1100 лет). В рамках анализа неопределенностей также рассматриваются периоды пассивного административного контроля – 300, 600 и 1000.

Оценка долговременной безопасности ПГЗ ЖРО выполнялась на основе консервативно-реалистичного подхода. При недостаточности исходных данных применялся консервативный подход, который заключался в использовании допущений, параметров и исходных данных, заведомо

приводящих к наиболее неблагоприятным результатам, то есть в предположении максимального воздействия ПГЗ ЖРО на население и окружающую среду. При наличии обоснованных исходных данных и параметров (например, по данным мониторинга и исследований) или их наиболее вероятных значений применялись реалистичные значения.

В целях обоснования достоверности результатов прогнозных расчетов проведены качественный и количественный анализ неопределенностей полученных результатов.

Допущения и граничные условия для проведения прогнозного расчета, описание механизмов переноса, описание сценариев и результаты расчетов приведены ниже.

Обоснование сценариев эволюции системы захоронения ПГЗ ЖРО

Для прогнозных расчетов оценки долговременной безопасности ПГЗ ЖРО разрабатываются: сценарий нормальной эволюции (описывающий наиболее вероятную эволюцию пункта захоронения при нормальном (эволюционном) протекании естественных процессов на площадке размещения ПГЗ ЖРО) и альтернативные сценарии, вызванные маловероятными (в том числе катастрофическими) внешними воздействиями природного и техногенного характера на площадке размещения ПГЗ ЖРО, включая непреднамеренное вторжение человека в систему захоронения РАО.

Разработанный сценарий нормальной эволюции и альтернативные сценарии ПГЗ ЖРО учитывают:

- динамику захоронения РАО;
- геомеханические процессы при захоронении РАО;
- химический и радионуклидный состав РАО;
- радиоактивный распад и энерговыделение РАО вследствие радиоактивного распада;
- фильтрационные свойства, мощности эксплуатационных и водоносных горизонтов и водоупорных слоев;
- гидравлические/гидрогеологические процессы и условия и химические/геохимические процессы и условия (в геосфере);
- топографию и морфологию области размещения ПГЗ ЖРО;
- озера, водотоки (реки, ручьи);
- неорганические и органические вещества (жидкая/твердая фазы);
- разбавление растворов;
- обменные процессы с минералами вмещающих пород, сорбция, адсорбция и десорбция радионуклидов на минералах вмещающих пород и новообразованных фазах;
- конвекция, гидродисперсия и диффузия.

В результате нагнетания ЖРО занимают поровое пространство эксплуатационного горизонта ПГЗ ЖРО, дальнейшее их движение определяется гидрогеологическими процессами и условиями

эксплуатационного горизонта. Гидрогеологические процессы оказывают влияние на миграцию радионуклидов в ПГЗ ЖРО. При этом в природных условиях между водными растворами и горными породами протекают такие процессы, как растворение, окисление, ионный обмен, сорбция, десорбция, комплексообразование, химическое разложение, перенос вещества и его преобразование и др., которые также влияют на миграционные свойства радионуклидов.

Физико-химические процессы, происходящие в пласте-коллекторе при захоронении жидких РАО, приводят к изменению состава РАО, поровой жидкости и внутренней поверхности порового пространства пород. Основным результатом этих процессов, имеющим отношение к безопасности захоронения, является, задержка миграции радионуклидов, концентрирование нуклидов в породах.

Очевидно, что если жидкая фаза отходов содержит большое количество солей, то основная часть обменной емкости будет насыщаться за счет макрокомпонентов. Снижение концентраций нуклидов в отходах возможно не только за счет ионного обмена, но также и хемосорбции, так как при контакте отходов с породами возникает неустойчивость жидкой фазы отходов, в частности, протекают реакции гидролиза и образования труднорастворимых соединений.

Коэффициенты распределения нуклидов возрастают с увеличением содержания в ЖРО твердой фазы – осадков, образующихся в результате нарушения стабильности отходов после их удаления в пласт-коллектор. Процесс сорбции частично обратим практически для всех элементов. Переход радионуклидов в пластовую воду после стадии десорбции может происходить по схеме диффузии и выщелачивания, т.е. в относительно низких содержаниях, на несколько порядков меньших содержания в породах. Основная масса радионуклидов прочно фиксируется породой пласта-коллектора, которая представляет собой природный барьер безопасности, препятствующий распространению радионуклидов в геологической среде. Также возможно образование коллоидных соединений.

В соответствии с требованиями нормативных документов при разработке альтернативных сценариев должны учитываться:

расконсервация скважин вследствие коррозии обсадных колонн или деградации материала герметизации затрубного пространства, возникновение вертикальных перетоков по стволам скважин, загрязнение вышележащих горизонтов;

непреднамеренное вторжение человека, в том числе буровые и горные работы, различные виды промышленной деятельности;

внешние воздействия природного и техногенного происхождения, свойственные району размещения ПГЗ ЖРО, в том числе изменения

гидрогеологического режима, активизация тектонических процессов, изменения сейсмического режима.

Ниже в таблице 5.1.13 представлены перечень исходных событий и их учет при разработке альтернативных сценариев.

Таблица 5.1.13

Перечень исходных событий и их учет при разработке альтернативных сценариев

№ п/п	Воздействие		Сценарий	Примечание
1	Внешние воздействия природного и техногенного происхождения	Изменения гидрогеологического режима	Не рассматривается	Изменение климатических условий и, как следствие, изменение (уменьшение и увеличение) количества атмосферных осадков не оказывает влияния на глубину захоронения ЖРО
		Активизация тектонических процессов	Не рассматривается	Районы размещения ПГЗ ЖРО характеризуются спокойным тектоническим режимом, при котором катастрофические тектонические явления не прогнозируются на период 100000 лет. Вероятность возникновения тектонических нарушений: сбросов, сдвигов и других разрывов земной коры, сопровождаемых сильными колебаниями, маловероятна.
		Изменения сейсмического режима	Не рассматривается	Район размещения ПГЗ ЖРО характеризуются низкой сейсмичностью, разрывные сейсмодислокации с нарушением горизонтов для них не характерны, сейсмическое воздействие в наибольшей степени проявляется на поверхности земли и затухает с глубиной по экспоненциальному закону, поэтому изолирующие горизонты ПГЗ ЖРО не будут нарушены.
		Гидрометеорологические процессы и явления	Не рассматривается	Такие природные явления, как наводнения, тайфуны, смерчи и т.п. для районов размещения ПГЗ ЖРО не характерны. В случае их возникновения потенциальное воздействие возможно только на поверхностные сооружения.
		Инженерно-геологические процессы и явления	Не рассматривается	Оползни; обвалы; сели; лавины; размывы берегов, склонов, русел и др. возможно только на поверхностные сооружения.
		Внешние воздействия техногенного происхождения	Не рассматривается	В результате воздействия ВУВ различного происхождения, например, взрыва, падения самолета, падение метеорита и др., потенциальное воздействие возможно на поверхностные сооружения ПГЗ ЖРО.
2	Расконсервация скважин		Альтернативный сценарий 1	Расконсервация скважин после прекращения эксплуатации ПГЗ ЖРО и потенциальный переток в вышележащие горизонты

№ п/п	Воздействие	Сценарий	Примечание
	вследствие коррозии обсадных колонн или деградации материала герметизации затрубного пространства, возникновение вертикальных перетоков по стволам скважин, загрязнение вышележащих горизонтов		подземных вод.
3	Непреднамеренное вторжение человека, в том числе буровые и горные работы, различные виды промышленной деятельности	Альтернативный сценарий 3	
4	Тепловые процессы при захоронении отходов	Альтернативный сценарий 2	

Инженерными барьерами безопасности являются элементы скважин – обсадные, фильтрационные колонны, кондукторы (выполняются из сталей разных марок), цемент (в затрубном и межтрубном пространстве, в теле скважины при ее ликвидации). Возможно нарушение целостности обсадных колонн в результате коррозионных процессов в отдельных интервалах (при наличии предпосылок развития коррозионных процессов) и при условии отсутствия цемента в затрубном или межтрубном пространстве. Для возникновения перетока ЖРО или загрязненных вод из эксплуатационного горизонта ПГЗ ЖРО в верхние горизонты и на поверхность земли необходимо коррозионное разрушение обсадных колонн по всей длине и одновременное разрушение цемента в затрубном пространстве.

Для предотвращения нарушения герметичности обсадных колонн нагнетательных скважин и увеличения срока выполнения защитных свойств инженерными барьерами безопасности, интервалы вышележащих горизонтов обсажены двумя колоннами с цементированием затрубного и межтрубного пространства. Одновременное нарушение герметичности 2-х колонн и цемента в затрубном пространстве на одном уровне весьма маловероятно. По опыту эксплуатации, при возникновении негерметичности обсадных колонн (свищей), поступления отходов через «свищ» - незначительно. Расчеты, выполненные для оценки масштабов и последствий перетоков по аналогии с практикой добычи нефти показали, что расход возможного перетекания ЖРО не превысит $0,1 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Вертикальная миграция РАО через слабопроницаемый горизонт, перекрывающий эксплуатационные горизонты, содержащие РАО, мала. Имеющиеся оценки показали, что время вертикальной миграции радионуклидов весьма велико и его достаточно для распада радионуклидов до безопасных концентраций.

Сценарию прохождения нового «разлома» непосредственно через ПГЗ ЖРО должны соответствовать землетрясения 10 и выше баллов по шкале MSK. Вероятность такого события — одно событие за 10 000 000 лет, что значительно ниже нормативного уровня — вероятности 10^{-6} требований учёта опасных событий, способных повлиять на безопасную эксплуатацию пунктов захоронения. Рассматриваемый ПГЗ ЖРО расположен в асейсмичной области: ниже 6 баллов для вероятности 0,1 и 6 баллов для вероятности 0,01 для средних грунтовых условий. Следует также иметь в виду, что степень сейсмического воздействия затухает с глубиной по экспоненте, в связи с чем, землетрясения не ухудшают изоляцию отходов в недрах.

В эксплуатационных горизонтах возможны такие процессы, как разогрев геологической среды за счет энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде радионуклидов и газообразование. Учитывая опыт эксплуатации, уже через несколько лет после прекращения захоронения ЖРО, в связи с распадом короткоживущих радионуклидов происходило снижение температуры.

Разогрев области захоронения средне- и низкоактивных РАО не значителен. Со временем прогнозируется уменьшение температуры геологической среды. Несмотря на это, выполнены расчеты тепловых процессов при захоронении отходов (Альтернативный сценарий 2).

Естественными барьерами безопасности для ПГЗ ЖРО являются горные породы. Возможно воздействие на породы (в том числе, породы водоупорных слоев) при бурении скважин. При обсадке скважин колоннами труб с цементированием межтрубных и затрубных пространств изолирующие свойства вмещающих пород ПГЗ ЖРО восстанавливаются.

Вероятность истощения емкости верхних водоносных горизонтов, которое побуждало бы людей проникать в более глубокие горизонты в поисках воды, маловероятна. В этой связи, отсутствует необходимость рассмотрения сценария, связанного с устройством водозаборов, расположенных вблизи ПГЗ ЖРО.

При глубинном захоронении ЖРО создаются условия, в которых возможно развитие метасоматических процессов:

источник поступления – нагнетательная скважина, через которую в эксплуатационный горизонт удаляют растворы, неравновесные по отношению к природной системе породы – подземные воды;

распространение растворов от источника поступления по эксплуатационному горизонту за счет фильтрации;

градиент температур, устанавливающийся в системе захоронения РАО за счет развивающихся техногенных процессов.

Развитие этих процессов в эксплуатационных горизонтах приводит к техногенному минералообразованию и с высокой степенью вероятности будет дополнительно способствовать переходу макрокомпонентов РАО и радионуклидов в твердую фазу. Потенциальное изменение метеорологических природных процессов и явлений не окажут влияния на ПГЗ ЖРО в связи с большой глубиной залегания эксплуатационных горизонтов.

Расконсервация скважин после прекращения эксплуатации ПГЗ ЖРО и потенциальный переток в вышележащие горизонты подземных вод возможны по причинам нарушения целостности обсадных колонн в результате коррозионных процессов, ухудшения изолирующей способности цемента в затрубном пространстве обсадных колонн скважин и разрушения конструктивных элементов скважин – обсадной колонны и цемента в затрубном пространстве (Альтернативный сценарий 1).

Непреднамеренное вторжение (Альтернативный сценарий 3) возможно при отсутствии (утере) знаний о местоположении ПГЗ ЖРО, его назначении и возможных последствиях вторжения в систему захоронения РАО. Непреднамеренное вторжение возможно, когда на ПГЗ ЖРО уже не осуществляется постэксплуатационный контроль.

После закрытия ПГЗ ЖРО предполагается произвести картографирование границ ПГЗ ЖРО и внесение их в Единый государственный реестр земель. Продолжительность периода, в течение которого предполагается ограничить возможность вторжения на территорию закрытого ПГЗ ЖРО, устанавливается программой и проектом закрытия ПГЗ ЖРО с учетом глубины размещения ЖРО, надежности и долговременной стабильности используемых материалов и конструкций барьеров безопасности ПГЗ ЖРО, результатов мониторинга.

Для пассивного оповещения населения о радиационной опасности с целью предотвращения непреднамеренного вторжения используются предупреждающие маркировочные знаки (метки). В соответствии с опытом эксплуатации и требованиями нормативных документов, над ликвидированными скважинами ПГЗ ЖРО устанавливаются указатели и (или) знаки радиационной опасности из стойких материалов.

В целях оценки долговременной безопасности в рамках сценариев эволюции ПГЗ ЖРО рассматривается возможность утраты информации о захоронении ЖРО последующими поколениями людей, в связи с чем будет возможно непреднамеренное вторжение в систему захоронения РАО.

Эксплуатационные горизонты ПГЗ ЖРО труднодоступны для случайного (например, археологические или строительные работы) и преднамеренного вторжения человека (например, террористический акт). Необходимость и объем контроля доступа на площадки размещения ПГЗ ЖРО после закрытия в период осуществления постэксплуатационного контроля будут установлены в проекте закрытия ПГЗ ЖРО. Возможность преднамеренного вторжения в систему захоронения РАО исключается из рассмотрения при оценке долговременной безопасности ПГЗ ЖРО.

Непреднамеренное вторжение на глубину эксплуатационных горизонтов возможно путем бурения разведочных скважин - на воду и/или полезные ископаемые и т.д.

При реализации данного сценария предполагается, что поведение людей в будущем не будет отличаться от существующего в настоящее время. Использование подземных вод для хозяйственно-бытовых нужд или в качестве иного полезного ископаемого (например, в бальнеологических целях) не предусматривается без проведения предварительной оценки качества.

На современном уровне знаний качество подземных вод регламентируется «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения *» СанПиН 2.1.4.1074-01. В НРБ-99/2010 установлены допустимые значения содержания радионуклидов в пищевых продуктах, питьевой воде и воздухе, соответствующие пределу дозы техногенного

облучения населения 1 мЗв/год и квотам от этого предела (рассчитываются на основании значений дозовых коэффициентов при поступлении радионуклидов через органы пищеварения с учетом их распределения по компонентам рациона питания и питьевой воде, а также с учетом поступления радионуклидов через органы дыхания и внешнего облучения людей). Значения дозовых коэффициентов для критических групп населения, ДОО и ПГП через органы дыхания и ПГП через органы пищеварения приведены в Приложении 2 НРБ-99/2010.

Также в настоящее время в соответствии со ст. 7.3 КоАП РФ за пользование недрами без лицензии на пользование недрами либо с нарушением условий, предусмотренных лицензией на пользование недрами, и (или) требований утвержденных в установленном порядке технических проектов предусматриваются взимание штрафов для граждан, должностных и юридических лиц.

Предполагается, что уровень развития науки и техники в будущем в период непреднамеренного вмешательства будет не ниже нынешнего, и в случае проведения буровых работ наличие повышенного радиационного фона будет обнаружено и будут проведены необходимые работы по консервации гипотетической скважины и рекультивация потенциально загрязненной территории.

При проведении расчетов по сценарию бурения на воду учитываются следующие аспекты, связанные с радиационным воздействием на человека в связи с вторжением в систему захоронения РАО:

- воздействие на работников буровых бригад во время бурения, пробоотбора;
- воздействие на персонал, проводящий лабораторный анализ проб горных пород и воды.

Изыскания (инженерно-геологические, инженерно-геодезические, инженерно-экологические, археологические) под строительство зданий и сооружений, дорог и т.д., а также сооружение фундаментов при таком строительстве, проводятся до относительно небольших глубин. Таким образом, можно сделать предположение о незначительном риске непреднамеренного вторжения и облучения человека по данному сценарию.

В границах горного отвода ПГЗ ЖРО отсутствуют разведанные запасы твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных). Места расположения площадок ПГЗ ЖРО и динамика развития близлежащих населенных пунктов и путей сообщения позволяют также исключить вероятность создания объектов транспортной инфраструктуры непосредственно через территорию ПГЗ ЖРО, требующих подземных горных работ. Таким образом, отсутствуют предпосылки для разработки недр и ведения подземных горных работ на площадках рассматриваемых ПГЗ ЖРО.

Таким образом, в качестве альтернативных сценариев эволюции при оценке долговременной безопасности (ОДБ) ПГЗ ЖРО рассматривались:

расконсервация скважин после прекращения эксплуатации ПГЗ ЖРО и потенциальный переток в вышележающие горизонты подземных вод (Альтернативный сценарий 1);

тепловые процессы при захоронении отходов (Альтернативный сценарий 2);
облучение при непреднамеренном вторжении - бурение скважины (Альтернативный сценарий 3).

При проведении прогнозных расчетов учитывались радионуклиды с периодами полураспада от 30 лет (включая Sr-90), в связи с тем, что период потенциальной опасности более короткоживущих радионуклидов обеспечивает безопасность захоронения в долгосрочной перспективе. Проводились расчеты для Sr-90 как менее сорбируемого по сравнению с Cs-137. При этом в качестве исходного значения активности задавалась суммарное значение активностей Cs-137 и Sr-90.

В расчет принимается изотоп Np-237, с активностью, соответствующей сумме его предельного содержания в CAO и содержания Am-241, сравнительно быстро распадающегося до Np-237. С учетом периода сохранения потенциальной опасности изотопом нептуния, и низкими коэффициентами его сорбции на горных породах, в качестве модельного загрязнения может использоваться «нейтральный не распадающийся мигрант».

Таким образом, в прогнозных расчетах в качестве основных учитываются: «нейтральный не распадающийся мигрант» (нитраты), Sr-90, U-238, Pu-239. Для ряда расчетов учитывались и другие долгоживущие радионуклиды, гипотетически присутствующие в ЖРО.

Разработка и обоснование моделей и результаты моделирования

Модель и результаты моделирования по сценарию нормальной эволюции

Прогнозные расчеты выполнены на программе Modflow, широко используемая в мире для решения подобных задач.

При моделировании учитывались результаты замеров уровней подземных вод, распространения РАО в геологической среде в период эксплуатации ПГЗ ЖРО и данных о строении и свойствах геологической среды.

Область моделирования миграции отходов на участке ПГЗ ЖРО и общий вид модели приведены ниже (Рисунок 5.1.4). В разрезе 3-х мерной модели было выделено 8 условных слоёв (Таблица 5.1.14, Таблица 5.1.15), соответствующих основным структурным элементам разреза.

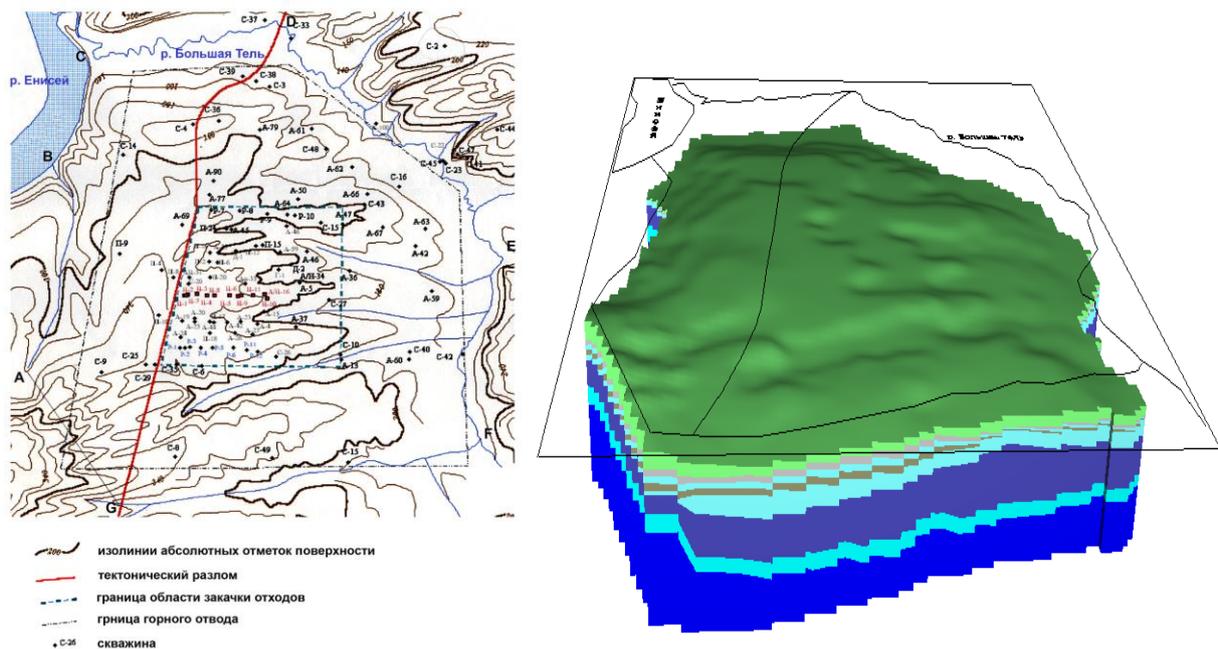


Рисунок 5.1.4

Область моделирования и общий вид модели участка ПГЗ ЖРО

Таблица 5.1.14

Условные номера слоёв модели ПГЗ ЖРО «Полигон «Северный»

№ слоя модели	Условное обозначение горизонта	Характеристика
1	Аллювиальные и делювиальные отложения	Суглинки, разнозернистые пески, галечники, гравий
2	Д	Глины аргиллитоподобные с прослоем песков
3	Ш	Пески несцементированные
4	Г	Глины аргиллитоподобные углистые
5	II	Верхняя пачка: пески, алевролиты, глины Нижняя пачка: пески разнозернистые
6	Б, В, F	Толща глин от жирных до аргиллитоподобных с подчинёнными прослоями песков
7	I	Пески от мелкозернистых до гравелистых, алевролиты с прослоями глин.
8	A	Глины коалиновые и пестроцветные, конгломератобрекчии

Таблица 5.1.15

Параметры модели

Слой	Горизонт	Мощность, м	Граничные условия	Горизонтальный коэффициент фильтрации, м/сут	Водопрово- димость, м ² /сут	Вертикаль- ный коэффициент фильтрации, м/сут	Эффективная пористость	Испарение до глубины 1 м, м/сут	Осадки, м/сут	Горизонта- льный барьер
1 безнапор- ный	Q	5-35	III рода (реки)	2		1	0,25	0,001	0,0011	нет
2 водоупор	Д	15-40	III рода	0,001	не опред.	0,0005	0,3	-	-	- // -
3 напорный	III	5-30	III рода	0,26	По аналогии со II горизонтом	0,26	0,3	-	-	- // -
4 водоупор	Г	25-90	III рода	0,001	не опред.	0,0005	0,3	-	-	- // -
5 напорный	II	5-35*	III рода	0,1 - 2,2	Блок поднятый: 0,00001 опущенный: 1,44 – 68,7	0,1 - 2,2	0,12	-	-	по тектоническому нарушению
6 водоупор	Б+F+B	100-250	II рода (непрониц)	0,001	не опред.	0,0001	0,3	-	-	- // -
7 напорный	I	10-60*	III рода	0,3 – 1,6	1,02-103,9	0,3 – 1,6	0,07	-	-	- // -
8 водоупор	A	0-45	II рода (непрониц)	0,00001	не опред.	0,0001	0,2	-	-	- // -

Примечание: Эффективная (действующая) мощность I и II горизонтов в 2-3 раза меньше полной.

* Нижняя пачка, используемая для захоронения отходов

Была выполнена верификация модели путём расчёта значений напоров подземных вод I, II и III горизонтов, которые сопоставлялись с результатами мониторинга.

На разработанной модели выполнены расчёты распространения отходов для периода от начала нагнетания отходов в 1967 году (I горизонт) и в 1969 году (II горизонт) до настоящего времени (эпигнозное моделирование).

Ниже (Рисунок 5.1.5) приведены результаты прогнозных расчётов распространения нитратов через 1 тыс. лет после прекращения закачки отходов. На рисунках - максимальная концентрация в жидкости в контуре отходов 11,3 г/литр, изолинии для минимальной концентрации – 0,0003 г/литр. Нитраты достигают участков горизонтов, залегающих под долинами поверхностных водотоков. Компоненты отходов, закачанных в I горизонт, продолжают мигрировать в северном направлении. При этом не учтены процессы денитрификации, имеющиеся при микробиологическом разложении РАО, что добавляет консерватизма полученным результатам.

Присутствие компонентов отходов в I горизонте под водотоками не означает поступления в них отходов. В соответствии с проведенными оценками, время перетекания составит несколько тысяч лет, Компоненты отходов, закачанных во II горизонт, частично поступают в вышележащий III горизонт, который связан с поверхностными водотоками.

В соответствии с расчетами через 1000 лет $4,5 \cdot 10^{-4}\%$ нитратов (без учета денитрификации) поступит в реку Большая Тель. Начало поступления нитратов в реку - 700 лет после завершения закачки. За последующие 300 лет объем нитратов, поступивших в реку, оценивается в 7,2 кг/год. С учётом расхода потока воды в реку Большая Тель загрязнение реки по сравнению с фоном не произойдёт.

Ниже (Рисунок 5.1.6) приведены результаты расчётов миграции стронция-90 в I горизонте для периодов времени, соответствующих распаду стронция до безопасных содержаний (750 лет). Для II и III горизонтов ореол распространения стронция-90 прогнозируется меньшим (по площади и активности). На рисунках - Максимальная активность жидкости в контуре отходов 5 кБк/кг, изолинии для минимальной активности – 0,0037 кБк/кг. Прогнозные расчеты показали, что стронций-90 будет локализован в пределах установленного горного отвода.

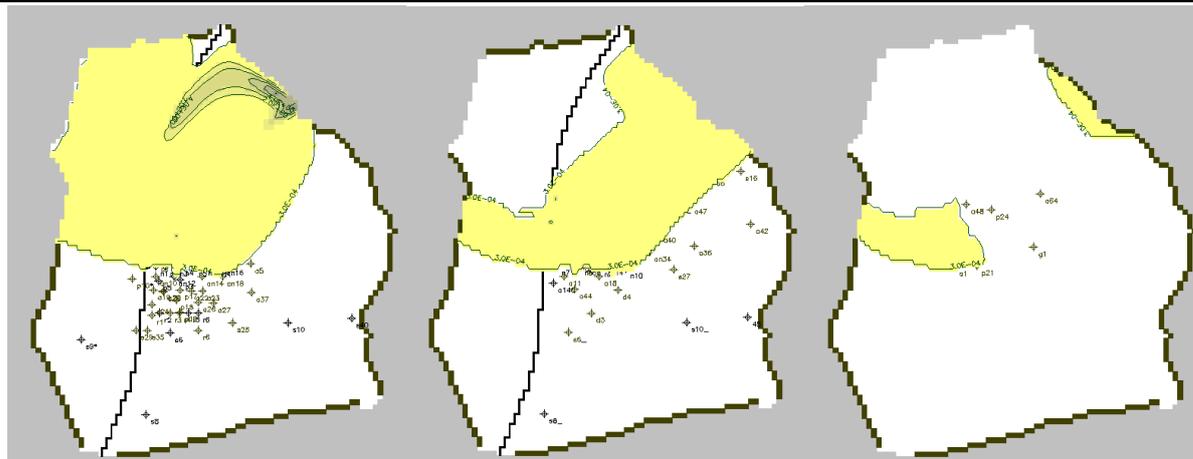


Рисунок 5.1.5

Миграция компонентов отходов (нитраты) в I, II и III горизонтах через 1000 лет после закрытия ПГЗ ЖРО.

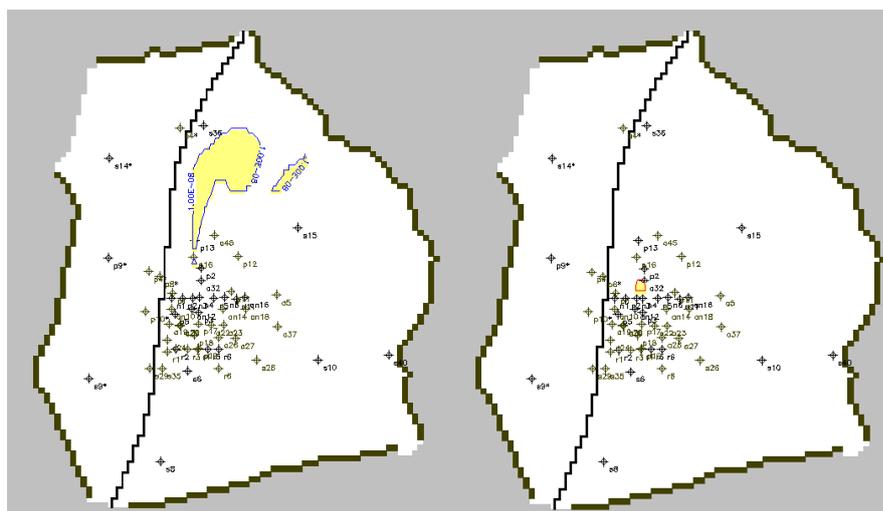


Рисунок 5.1.6

Миграция компонентов отходов (стронций-90) в I горизонте к 2571 году и 2771 году

Результаты прогнозных расчетов урана-238 и плутоний-239 в момент достижения пиковых активностей приведены ниже (Рисунок 5.1.7, Рисунок 5.1.8, Рисунок 5.1.9, Рисунок 5.1.10). Для сценария нормальной эволюции не прогнозируется миграция плутония-239 и урана-238 до III водоносного горизонта.

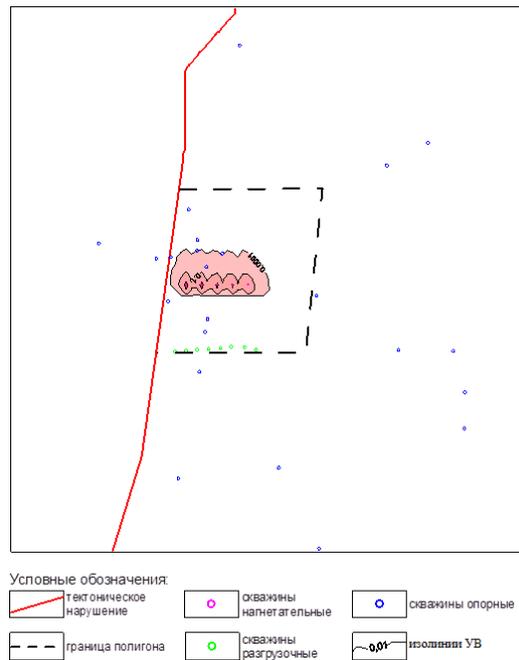


Рисунок 5.1.7

Миграция компонентов отходов (плутоний-239) в I горизонте на момент достижения пиковых значений (около 100 000 лет)

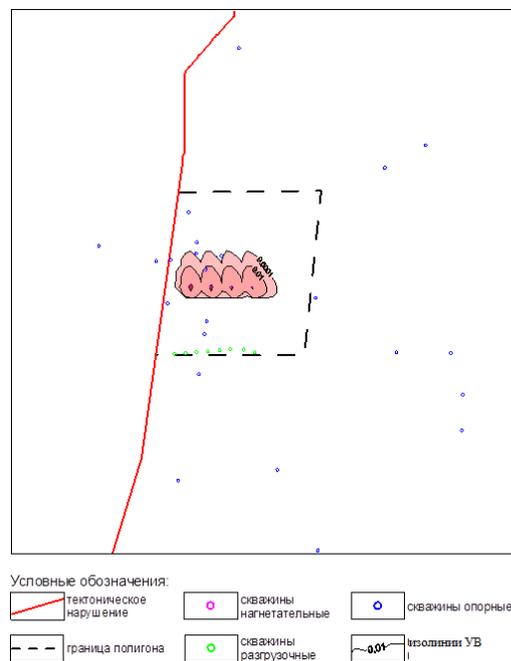


Рисунок 5.1.8

Миграция компонентов отходов (плутоний-239) во II горизонте на момент достижения пиковых значений (около 80 000 лет)

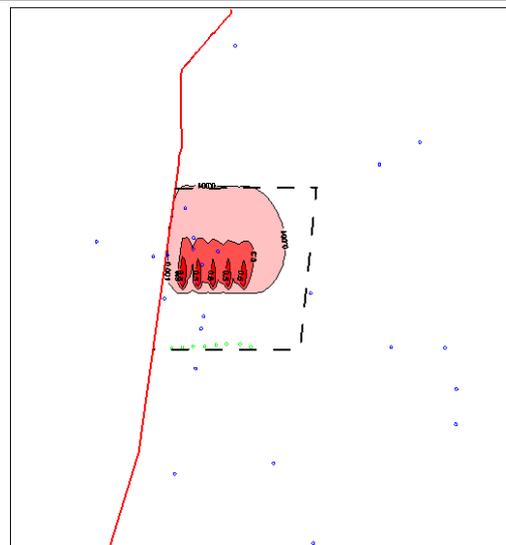


Рисунок 5.1.9

Миграция компонентов отходов (уран-238) в I горизонте на момент достижения пиковых значений (около 120 000 лет)

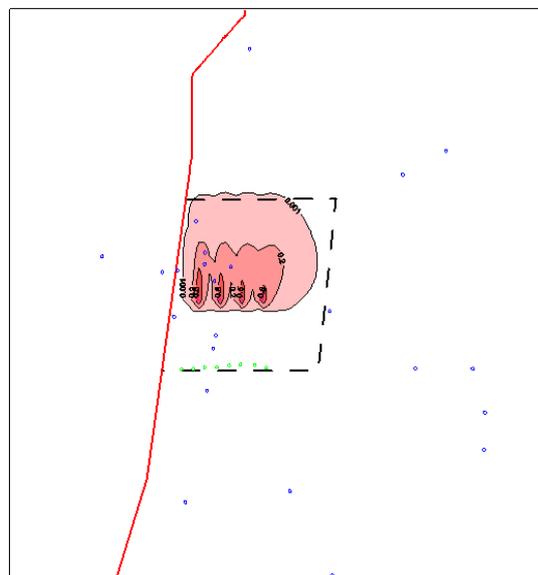


Рисунок 5.1.10

Миграция компонентов отходов (уран-238) во II горизонте на момент достижения пиковых значений (около 95 000 лет)

Модель и результаты моделирования для АС1 (разгерметизация скважины)

Для реализации данного сценария было использовано ПС ГЕОПОЛИС [«Выполнение работ по определению частот аварий, обусловленных воздействиями природного и техногенного происхождения аварии и защите от внешних воздействий пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (ПГЗ ЖРО) полигон «Северный», Инв. № 4887-0573100027017000039_301743-1, ИБРАЭ РАН, 2017].

В период эксплуатации и активного радиационного контроля и мониторинга разгерметизация скважин будет обнаружена, а ее последствия ликвидированы.

Для оценки максимально возможных последствий разгерметизации скважин рассмотрена миграция долгоживущего изотопа ^{239}Pu с учетом его сорбционных свойств по отношению к вмещающим породам, определенных для пород в районе размещения ПГЗ ЖРО на время потенциальной опасности РАО.

При реализации данного сценария предполагалось наличие проницаемых каналов в горизонтах со II по I по вертикали. Каналы имели одинаковую геометрию (Рисунок 5.1.11), как если бы были единой большой зоной неоднородности. Горизонтальный и вертикальный коэффициенты фильтрации высокопроводящих каналов задавались на порядки выше коэффициентов основных горизонтов I и II, и составили 1 и 0,5 м/сут., соответственно.

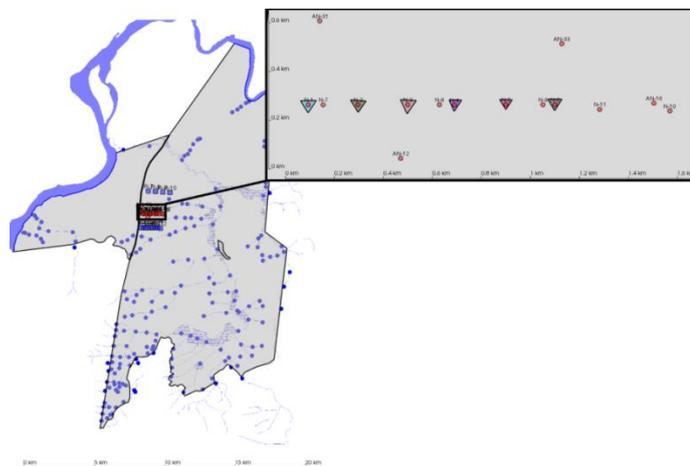


Рисунок 5.1.11

Схематическое расположение вертикальных проницаемых каналов в модели

Сорбционные и диффузионные характеристики высокопроводящих вертикальных каналов полностью идентичны характеристикам эксплуатационного горизонта I.

Результат распространения ^{239}Pu для данного сценария представлен ниже (Рисунок 5.1.12).

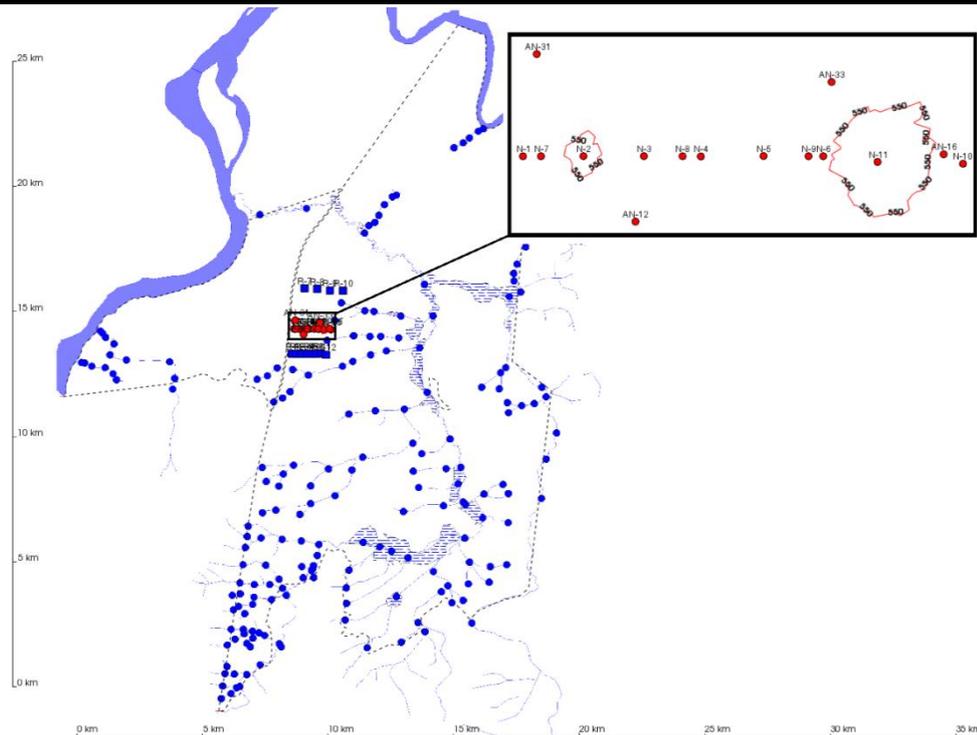


Рисунок 5.1.12

Ореолы распространения ^{239}Pu (соответствует УВвода (550 Бк/т)) в III горизонте

По полученным результатам можно сделать вывод, что не прогнозируется распространение долгоживущего изотопа ^{239}Pu на большие расстояния от нагнетательных скважин со значительными активностями на период потенциальной опасности РАО.

Риск ожидаемых последствий не превысит риск, оцененный для сценария АС4 (см. ниже).

Модель и результаты моделирования для АС2 (тепловые процессы при захоронении отходов)

При прогнозировании последствий захоронения после его прекращения рассматриваются также и изменения температуры геологической среды, которые не должны приводить к разогреву до температур фазовых переходов в пласте-коллекторе и развития парообразования в поровом пространстве пласта – коллектора в области локализации отходов. В условиях пласта-коллектора при пластовых давлениях значения этих температур составляют 280°C . Наибольший разогрев может произойти на участках захоронения отходов в кислой среде. При проектировании захоронения САО по содержанию долгоживущих нуклидов на ПГЗ ЖРО были выполнены расчёты разогрева при различных режимах и составах отходов и на основе полученных результатов установлены оптимальные составы и объёмы отходов, которые обеспечивают температуру разогрева значительно ниже предельных величин.

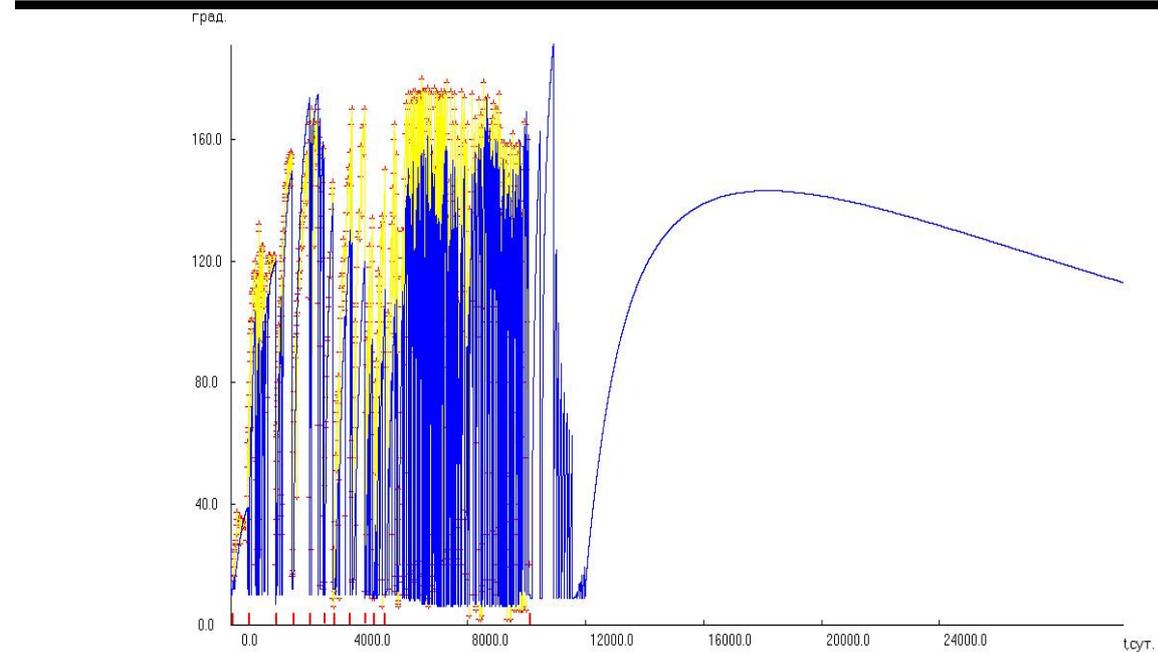
По результатам измерений температур при проведении опытных работ на скважине Н-2 выполнены эвристические расчёты и уточнены характеристики,

определяющие разогрев среды, которые были использованы при прогнозе изменения температуры после прекращения захоронения и закрытия скважины.

Ниже (Рисунок 5.1.13) приведены результаты расчётов температур и данные измерений в период проведения захоронения и удаления оттесняющих растворов и результаты прогнозных расчётов после закрытия скважины. Минимумы на первой части графика обусловлены закачкой отходов и в промежутках между закачками оттесняющих и охлаждающих растворов, после каждой закачки происходит восстановление температуры. После прекращения нагнетаний в скважину происходит повышение температуры и затем температура устойчиво снижается в течение длительного периода времени.

Были также выполнены расчёты разогрева пласта в наблюдательной скважине А-2 для начального периода нагнетания отходов в скважину Н-2, расположенной на расстоянии 50 м от скважины А-2. Результаты расчётов сопоставлены с данными измерений (Рисунок 5.1.14). Расчёты выполнялись для различных толщин (мощности) пласта-коллектора I горизонта. Отмечается удовлетворительное совпадение расчётных и фактических данных.

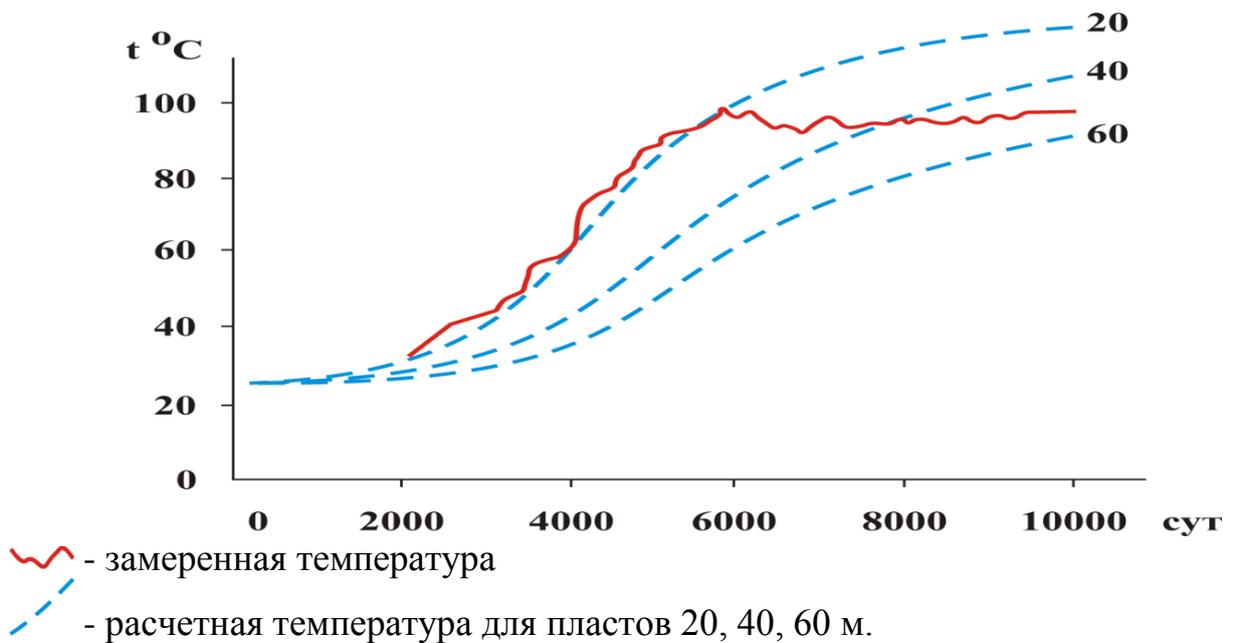
На основании приведенных результатов расчётов и сопоставлений может быть сделан вывод, что температурные изменения в пласте-коллекторе при захоронении жидких РАО на ПГЗ ЖРО не приведут к перегреву пласта-коллектора.



 - соответственно рассчитанные и измеренные температуры
- периоды нагнетания РАО.

Рисунок 5.1.13

График изменения температур в скважине Н-2 при захоронении в неё САО по содержанию долгоживущих нуклидов и при продолжении наблюдений до 2060 года. (32000 суток)



 - замеренная температура
- расчетная температура для пластов 20, 40, 60 м.

Рисунок 5.1.14

Изменение температуры разогрева пласта в наблюдательной скважине А-2 (10000 сут.)

Примечание: при расчётах учитывался радиус распространения отходов в слоях разной толщины, поэтому температура для слоёв большей толщины меньше, чем для тонкого слоя.

Модель и результаты моделирования для АСЗ (непреднамеренное вторжение).

При проведении расчетов предполагалось, что уровень развития науки и техники в будущем в период непреднамеренного вмешательства будет не ниже нынешнего, и в случае проведения буровых работ наличие повышенного радиационного фона будет обнаружено и будут проведены необходимые работы по консервации гипотетической скважины и рекультивация потенциально загрязненной территории.

Также необходимо отметить, что выше эксплуатационных горизонтов имеется III горизонт подземных вод, который по своим гидрогеодинамическим и гидрогеохимическим характеристикам пригоден для питьевого водоснабжения, в связи с чем, более глубокое бурение с целью поиска воды для централизованного водоснабжения нецелесообразно.

Таким образом, в консервативной постановке при реализации сценария бурения скважины учитываются следующие аспекты, связанные с радиационным воздействием на человека в связи с вторжением в систему захоронения РАО:

внешнее воздействие на работников буровых бригад во время бурения (от потенциально загрязненного бурового раствора, отобранной для проведения химического анализа воды, керна);

внешнее воздействие на персонал лаборатории, проводящий анализ проб горных пород (керна) и воды.

Проведены расчеты для следующих моментов времени: 300, 600 и 1100 лет после закрытия ПГЗ ЖРО (возможное время пассивного административного контроля).

По результатам расчетов максимально возможная доза для буровика может составить $7,4E+03$, $1,1E+03$ и $9,8E+02$ мкЗв через 300, 600 и 1000 лет, для лаборанта – $1,2E+04$, $7,9E+02$ и $7,3E+02$ мкЗв через 300, 600 и 1000 лет соответственно.

Как видно из результатов, при непреднамеренном вторжении прогнозируется превышение годовой эффективной дозы облучения населения за счет радиоактивных отходов после их захоронения (10 мкЗв).

Оцененная вероятность непреднамеренного вторжения на глубину эксплуатационных горизонтов путем бурения скважин составляет $1,4E-03$.

Риск ожидаемых последствий с учетом максимально возможных доз и оцененной вероятности не превысит уровень пренебрежимо малого риска, составляющего 10^{-6} . Таким образом, ПГЗ ЖРО удовлетворяет требованиям безопасности в период после его закрытия.

Воздействие ПГЗ ЖРО на население в долгосрочной перспективе

В данном разделе представлены результаты оценки эффективной дозы и рисков для населения, создаваемой ПГЗ ЖРО в долговременной перспективе. При выполнении расчетов сделано допущение о том, что территория размещения ПГЗ ЖРО может использоваться людьми для проживания и ведения сельскохозяйственных работ. При этом, вода на орошение, водопой скота и хозяйственно-питьевые нужды отбирается из водозаборных скважин на III водоносный горизонт (первый от поверхности, соответствующей обеспеченности и удовлетворяющий по качеству нормативы вод для хозяйственно-питьевых целей).

При прогнозном расчете дозовых нагрузок от внутреннего облучения при поступлении радионуклидов в организм человека с пищевым рационом и питьевой водой учитывались параметры и показатели, которые связаны не только с характеристиками радиоактивного загрязнения окружающей среды, но и с особенностями перемещения радионуклидов по пищевым цепочкам. Необходимость прогнозирования на длительный период времени (тысячи и десятки тысяч лет) приводит к большой неопределенности в конечном результате. При этом основным допущением является предположение о том, что человек не меняет своих привычек и вкусовых предпочтений на весь срок моделирования.

При расчете дозовых нагрузок учитывались методики, приведенные в «Методические указания по расчету радиационной обстановки в окружающей среде и ожидаемого облучения населения при кратковременных выбросах радиоактивных веществ в атмосферу МПА-98», РБ-106-15, РБ-117-16, РБ-134-17, «Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities», Vol. 1 and 2, IAEA, VIENNA, 2004, Романов Г.Н. Ликвидация последствий радиационных аварий. Справочное руководство. – М.: Изд. АТ, 1993.

При расчете дозовых нагрузок учтены следующие пути облучения:

внутреннее облучение от радионуклидов поступающих по пищевым цепочкам;

внешнее облучение от потенциально загрязненной территории;

внутреннее облучение от радионуклидов, поступающих ингаляционным путем.

Внутреннее облучение от радионуклидов, поступающих по пищевым цепочкам складывается из:

потребления воды;

потребления сельскохозяйственной продукции;

потребления мясомолочной продукции.

Оценка эффективной дозы населения производилась суммированием по всем путям формирования внутреннего и внешнего облучения по радионуклиду Pu-239 (на основе результатов АС1, как сценария, приводящего к максимальным потенциальным воздействиям) (Таблица 5.1.16). По результатам оценки, эффективная доза населения при использовании воды III водоносного горизонта при достижении пиковых значений Pu-239 и при условии отбора воды из зоны

максимального потенциального загрязнения, не превысит 3,0 мЗв/год, что выше годовой эффективной дозы облучения критической группы населения за счет радиоактивных отходов после их захоронения (10 мкЗв/год).

Таблица 5.1.16.

Годовая эффективная доза от разных путей поступления радионуклидов
 организм человека, мкЗв

Вода	Молочная продукция	Мясо	Растительная продукция	Ингаляция	Внешнее облучение	Итого
1003,750	1,0E+02	4,4E+01	3,2E+02	1,4E+03	8,9E+01	2952

С учетом площадей водосборной территории (850 км²) и площади, занимаемой загрязненными водами, с условием совместного присутствия в воде нескольких природных и техногенных радионуклидов:

$$\sum_i \frac{A_i}{U_{Vi}} \geq 0.1,$$

где A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде,

U_{Vi} - соответствующие уровни вмешательства по Приложению 2а, НРБ-99/2009,

составляющей до (11 км²), вероятность того, что водоснабжение будет осуществляться из загрязненной области IV горизонта составляет 1,0E-03.

Обобщенный риск может быть рассчитан путем умножения эффективной дозы на принятое значение коэффициента риска и вероятность наступления такого события:

коэффициент риска для населения - $rE = 0,057 \text{ чел.} \cdot 1 \times 3 \text{в}^{-1}$;

вероятность водопотребления из III горизонта – 1E-03;

риск: $R_{нас} = 0,057 \text{ чел.} \cdot 1 \times 3 \text{в}^{-1} * E \text{ Зв} * 5 \text{E} \cdot 10^{-4}$.

Таким образом, максимальное значение обобщенного риска при использовании вод III горизонта для хозяйственно-бытовых нужд составляет:

$R_{нас.} = 0,057 \text{ чел.} \cdot 3 \text{в} \cdot 1 \times 2952 \text{ мкЗв/год} \times 10^{-6} \text{ Зв/мкЗв} \times 1 \text{E} \cdot 10^{-3} = 1,7 \text{E} \cdot 10^{-7} \text{ чел/год}$.

Таким образом, полученные значения обобщенного риска не превышают уровень пренебрежимо малого риска, составляющий 10^{-6} . ПГЗ ЖРО удовлетворяет требованиям безопасности в период после его закрытия с учетом мероприятий по административному контролю территории после закрытия на период до 300 лет.

Максимальный период потенциальной опасности (время начала снижения активности после достижения радионуклидами пиковых концентраций) во всех рассматриваемых сценариях не превышает: 1) для изотопов Cs и Sr – 300 лет, для альфа-излучателей (включая U-238) – 120 тыс. лет, для трансурановых изотопов (включая Pu-239) – 100 тыс. лет.

5.4. Санитарно-защитная зона

В целях защиты населения и окружающей среды в районе размещения площадки установлена особая территория – санитарно-защитная зона.

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» отнесен ко II категории по радиационной опасности. По проектной документации на СЗЗ для объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» получено экспертное заключение ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России (Приложение 22). Копия санитарно-эпидемиологического заключения приведена в Приложении 23. 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 24).

Для объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» установлена следующая СЗЗ:

Для объектов центральной промышленной площадки полигона:

северная граница - по контуру периметра ограждения площадки;

южная граница – совпадает с линией скважин А-44 – А-23 параллельной южной границе ограждения и отстоящей от нее на 300 м;

восточная и западная границы – по контуру периметра ограждения с продолжением до пересечения линии южной границы СЗЗ.

Площадь санитарно-защитной зоны 180,7 га. Граница санитарно-защитной зоны объектов центральной промышленной площадки полигона показана ниже (Рисунок 5.1.15) линией красного цвета.

Для объекта 353а – по границе промышленной площадки объекта. Площадь санитарно-защитной зоны 0,4 га. Граница санитарно-защитной зоны объекта 353а показана ниже (Рисунок 5.1.16) линией красного цвета.

Для объектов 353г, 353е – по границе промышленной площадки объектов. Площадь санитарно-защитной зоны 4,8 га. Граница санитарно-защитной зоны объектов 353г, 353е показана ниже (Рисунок 5.1.17) линией красного цвета.

Зона наблюдения для ПГЗ ЖРО полигон «Северный», как объекта II категории по радиационной опасности, не устанавливается.

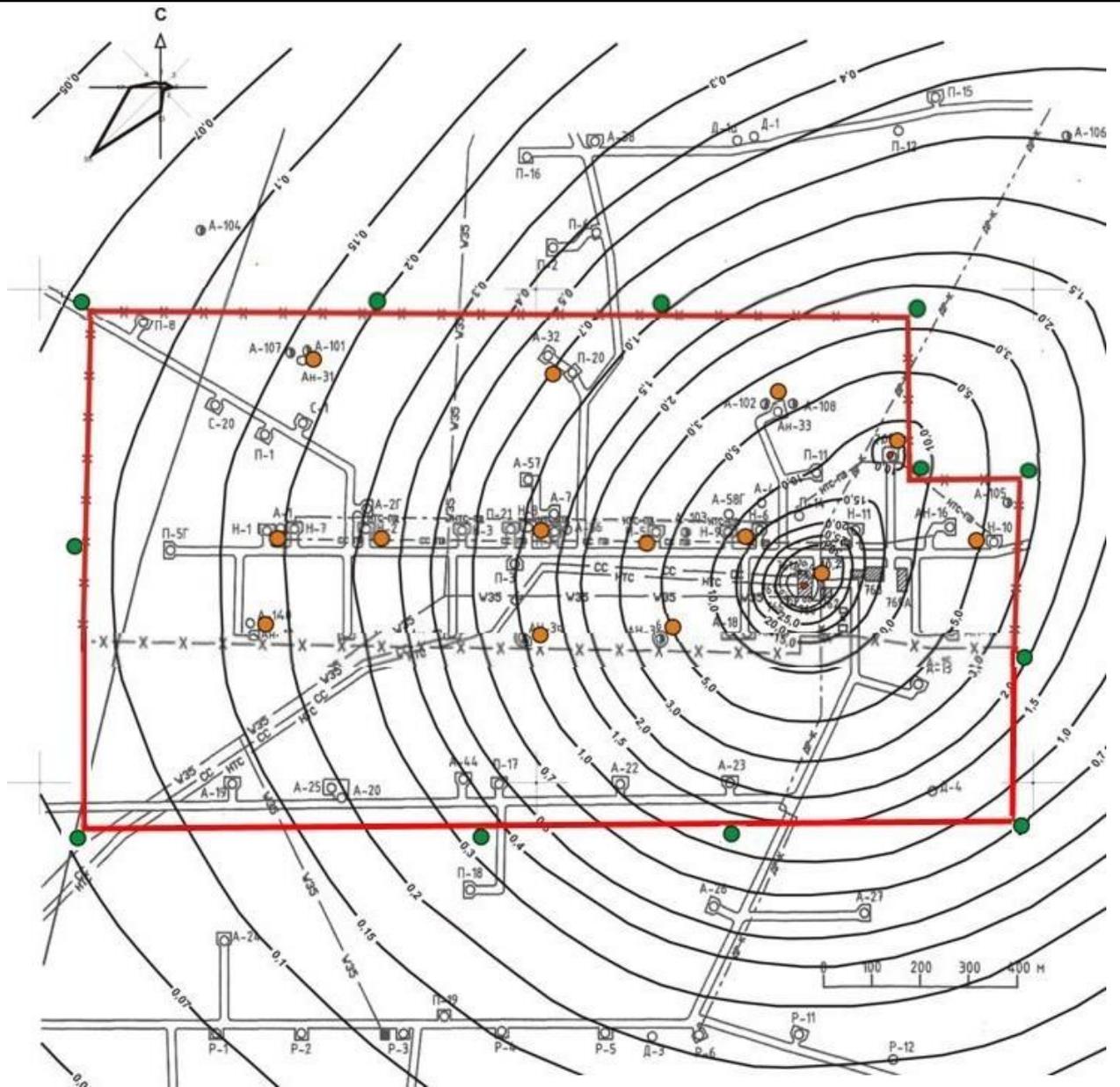


Рисунок 5.1.15
Схема С33 центральной части ПГЗ ЖРО

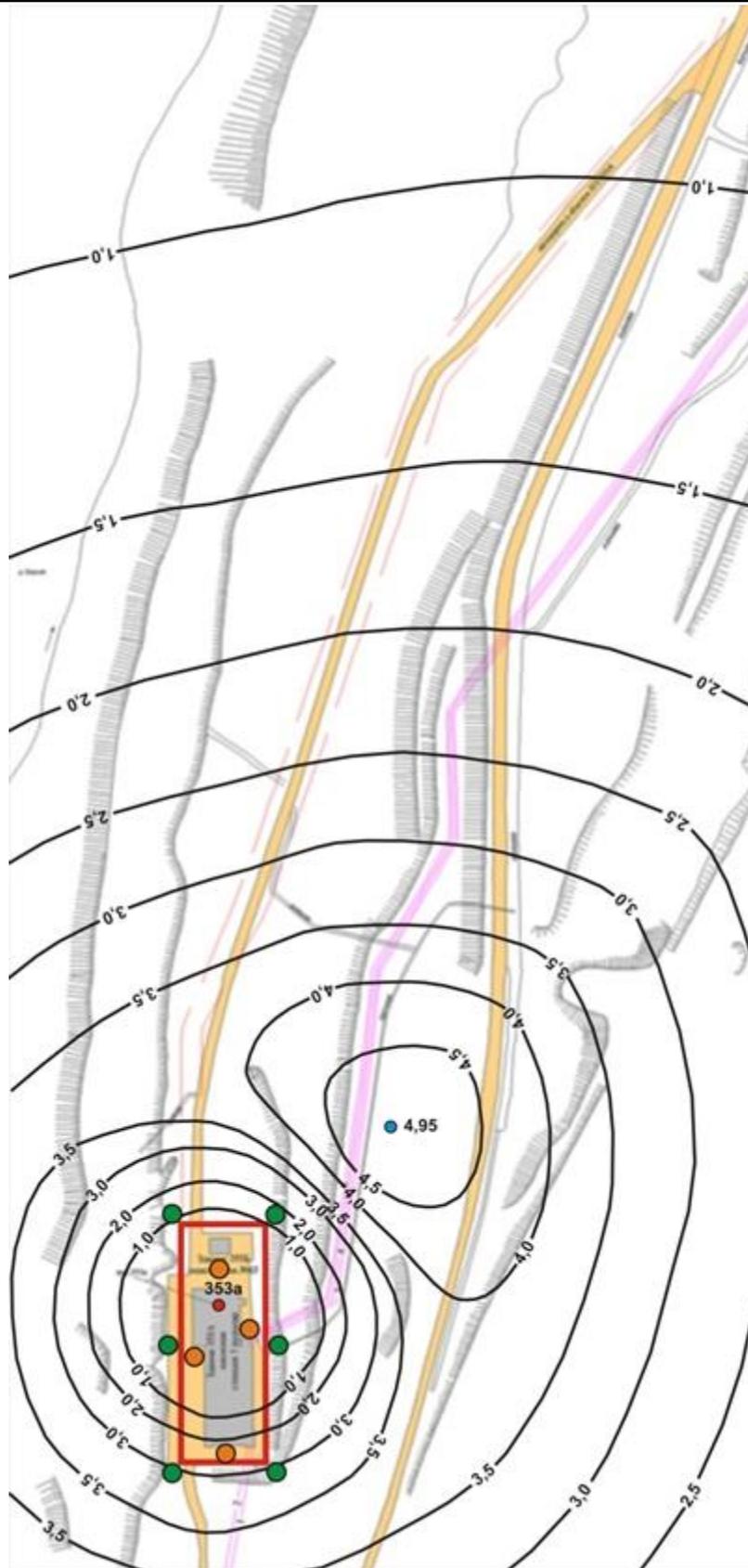


Рисунок 5.1.16
Схема СЗЗ объекта 353а

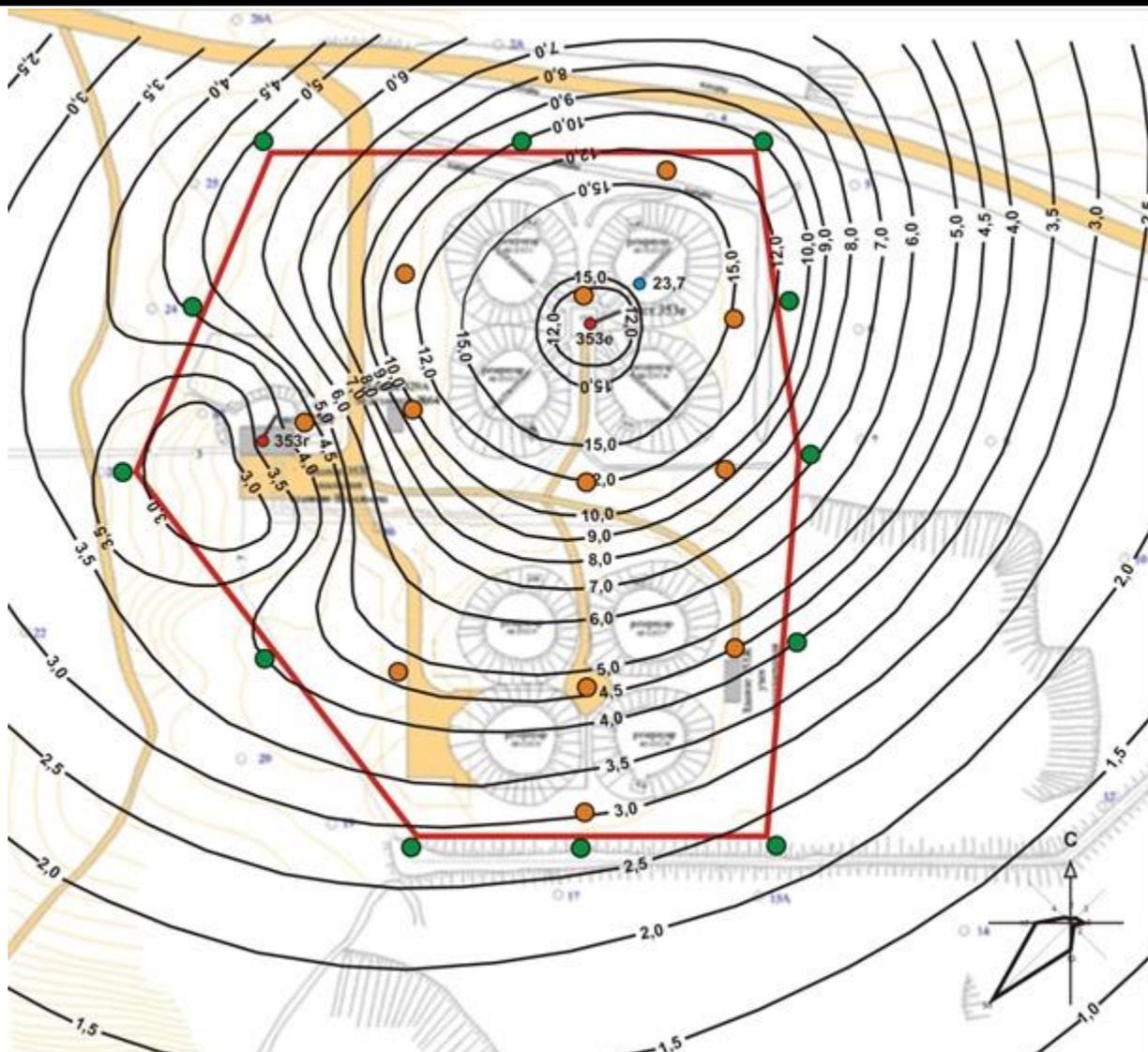


Рисунок 5.1.17
Схема СЗЗ объекта 353г

Комплекс зданий и сооружений объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» территориально находится в пределах границ санитарно-защитной зоны и зоны наблюдений ФГУП «ГХК».

Санитарно-защитная зона ФГУП «ГХК» утверждена Постановлением администрации ЗАТО г. Железнодорожного № 216-з от 14.07.2000. В санитарно-защитную зону отнесена территория, на которой расположены основные подразделения ФГУП «ГХК» и территория размещения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

Для ФГУП «ГХК» установлена 20-км зона наблюдения, которая определена постановлением Правительства РФ от 03.06.1993 № 525. Зону пересекают:

судоходная река Енисей, приток Енисея река Кан и др. мелкие притоки;

сеть районных и межрайонных автодорог Емельяновского, Берёзовского и Сухобузимского районов Красноярского края;
подъездная автодорога от Железнодорожска до границы земель ФГУП «ГХК»
и подъездной железнодорожный путь ФГУП «ГХК».

5.5. Программа производственного экологического и радиационного мониторинга (контроля)

В период эксплуатации ПГЗ ЖРО, при его закрытии и после закрытия предусматривается мониторинг системы захоронения РАО, включающий системные наблюдения и контроль за состоянием барьеров безопасности ПГЗ ЖРО и компонентов природной среды, включающий:

- радиационный контроль технологического процесса на ПГЗ ЖРО;
- контроль объектов окружающей среды;
- контроль за состоянием барьеров безопасности.

Целью экологического мониторинга на всех стадиях жизненного цикла объекта (эксплуатация, постэксплуатационный период) является получение необходимой и достоверной информации о состоянии экосистем в районе размещения объекта, оценка их текущего (фактического) состояния.

В соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010 радиационный контроль является частью производственного контроля.

ФГУП «НО РАО» разработана, согласована с Департаментом по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу (Центрсибнедра) и реализуется программа «Мониторинг состояния недр и подземных сооружений пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» (рег. № Ф10-11.002-2015), Приложения 25 и 26. Под мониторингом природно-технических систем понимается система стационарных наблюдений за состоянием природной среды и сооружений в процессе их строительства, эксплуатации, а также после ликвидации и выработки рекомендаций по нормализации экологической обстановки и инженерной защите сооружений.

На ПГЗ ЖРО 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);

контроль поверхностных водотоков (отбор и анализ проб воды из реки Большая Тель и её мелких левых притоков).

Радиоэкологический мониторинг основывается на информации, получаемой базовыми видами радиационного мониторинга, использующими для изучения соответствующих объектов природно-техногенной среды свои специальные методы исследований.

Перечень контролируемых объектов, радионуклидов и периодичность отбора проб определяются перечнем проб и анализируемых компонентов ПГЗ ЖРО. Контролируемыми объектами окружающей среды являются атмосферный воздух и осадки, почва, воды поверхностных водных объектов, подземные воды, снежный покров, продукты питания.

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 5.1.18).

Методика выполнения отбора проб объектов окружающей природной и техногенной среды разрабатывается специализированной организацией, оказывающей услуги по радиоэкологическому мониторингу района расположения объектов ПГЗ ЖРО. Контроль состояния окружающей среды на территории, граничащей с промплощадками объектов ПГЗ ЖРО, 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.

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.

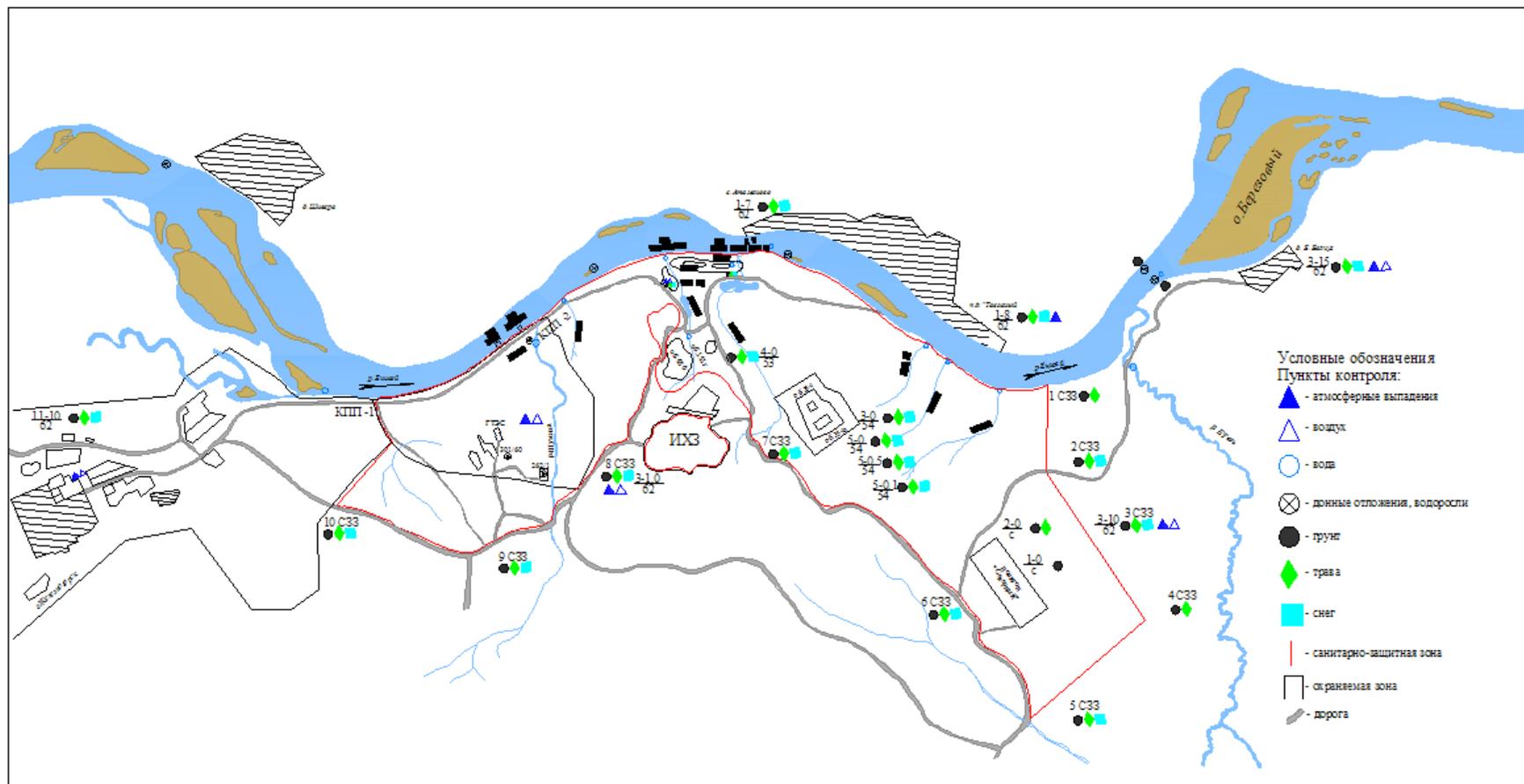


Рисунок 5.1.18

Карта-схема расположения пунктов радиоэкологического (радиометрического) контроля в районе ПЗ ЖРО полигон «Северный»

Количество, места отбора, периодичность отбора и перечень анализируемых компонентов проб, отбираемых в целях обеспечения безопасной эксплуатации ПГЗ ЖРО приведен ниже (Таблица 5.1.17).

Таблица 5.1.17

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 ВХВ 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 – об.353г	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, 3 – об.353г	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 – об.353г	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, составленная из «озоленных» недельных проб)	Общая альфа-активность, Гамма-активные нуклиды	
5. Контроль содержания радионуклидов в источниках водоснабжения				
	1 точка (об.760)	1 раз в месяц	Общая альфа-активность Общая бета-активность	
		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 точка	1 раз в неделю	Общая бета-активность	
7.2	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 об.353г через каждые 20 м (46 точек)	1 раз в год	МАД	
8.2	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	
9.3	об.353а	1 раз в квартал	Стронций - 90 Цезий - 137	
9.4	об.353г	1 раз в квартал	Стронций - 90 Цезий - 137	
9.5	об.353е	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 «Железногорский» ФГУП «НО РАО» разработаны и приняты к исполнению инструкции ИН Ф10-04.115 «Обеспечение радиационной безопасности на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный», ИН Ф10-04.111 «Программа радиационного контроля на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (Приложение 27), 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».

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 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;
- Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002). СанПиН 42-129-11-3938-85;
- МУ 2.6.5.008-2016. Контроль радиационной обстановки. Общие требования
- МУК 2.6.1. 016-99. Контроль загрязнения радиоактивными нуклидами поверхностей рабочих помещений, оборудования, транспортных средств и других объектов;
- 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.

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. Основным 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, указанные в таблице 3.1 НРБ-99/2009 (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, принимает главный инженер филиала «Железногорский» 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 «Железногорский» (п. 2.5.1 ОСПОРБ-99/2010). Текущий ИДК внешнего облучения персонала филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» ведётся специализированной организацией, согласно заключенному договору. Результаты ИДК представляются в филиал «Железногорский» ФГУП «НО РАО» ежеквартально в виде «Протоколов измерений» и «Актов 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, твердых 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 «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 Ф10-04.111-2017. Представленные в указанной инструкции требования позволяют обеспечить радиационный контроль всех параметров.

Контроль радиационной обстановки осуществляется службой радиационной безопасности филиала «Железногорский» 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» входят в сферу влияния ФГУП «ГХК» и естественным образом включены в санитарно-защитную зону и зону наблюдения ФГУП «ГХК».

В санитарно-защитной зоне, зоне наблюдения ФГУП «ГХК» (30 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. Железногорске 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 ВХВ 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;

содержание радионуклидов в рыбе;

значения МАД гамма-излучения при отборе проб и на местности.

ФГУП «ГХК» предоставляет филиалу «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (в виде ежегодного отчёта «О радиозоологической обстановке в районе размещения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный») результаты измерений

МАД гамма-излучения и анализов, выполненных в лаборатории, аккредитованной в национальном органе по аккредитации.

Мониторинг состояния недр

В ходе мониторинга недр проводятся гидрогеохимические исследования, геофизические исследования в скважинах, наблюдения за гидродинамическими процессами.

Гидрогеохимические исследования заключаются в отборе проб подземных вод и проведении химико-аналитических исследований. Отбор проб подземных вод выполняется в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб», с учетом «Временных методических рекомендаций по гидрогеохимическому опробованию и химико-аналитическим исследованиям подземных вод (применительно к СанПиН 2.1.4.1074–2001)» и «Правил и технических требований эксплуатации пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов...», разработанных АО «ВНИПИпромтехнология».

Отбор проб подземных вод из скважин выполняется при откачке пластовых вод из скважин «на изливе», а так же непосредственно из скважин с использованием глубинных (скважинных) пробоотборников различного типа.

Отбор пробы «на изливе» выполняется после откачки не менее 3 объёмов ствола скважины с применением эрлифта или погружного электронасоса. Откачка проводится под контролем изменения pH, Eh и температуры. Стабилизация этих параметров свидетельствует о поступлении пластовой воды в скважину. При высоком уровне (при β -активность > 50 Бк/кг) загрязнения подземных вод отбор проб должен осуществляться из фильтровой зоны с помощью пробоотборника без предварительной откачки.

Для ПГЗ ЖРО полигон «Северный», с учетом радиохимического состава ЖРО и химического состава подземных вод, в качестве характерных компонентов изменения состава подземных вод приняты: водородный показатель - pH, нитрат-ион - NO₃⁻ и $\Sigma\beta$ -активность. При этом, значения природных неизменных вод составляют: NO₃⁻ - 0,3 мг/л, β -активность, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs < 1 Бк/кг.

Определения изотопного состава (⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs) выполняются в пробах, в которых установлена бета-активность, превышающая 50 Бк/кг (что на порядок ниже удельных активностей радионуклидов, при которых жидкие отходы относятся к радиоактивным отходам).

Для определения более полного химического и изотопного состава радионуклидов дополнительно выполняются расширенные анализы пластовых вод на: удельную бета-активность, гамма-активные нуклиды, стронций-90, МЭД, тритий, натрий-ион, кальций-ион, магний-ион, хлорид-ион, сульфат-ион и нитрат-ион.

Химико-аналитические работы по определению состава проб подземных вод выполняются в организациях, имеющих аккредитацию лаборатории в системе радиационного контроля (соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009).

Геофизические исследования в скважинах предусматривают систематические наблюдения за изменением электропроводности подземных вод (резистивиметрия), температуры (термокартаж) и радиоактивности (гамма-картаж), связанных с удалением радиоактивных отходов для установления распределения компонентов ЖРО в эксплуатационных и вышезалегающих горизонтах. В ходе геофизических исследований используется специальная аппаратура в соответствии с программой Мониторинга состояния недр и подземных сооружений пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» (филиал «Железногорский»).

Гамма-картаж скважин выполняется для выделения интервалов (слоёв) эксплуатационных горизонтов, содержащих гамма-излучающие компоненты ЖРО. Интервалы, содержащие гамма-излучатели, выделяются при концентрациях радионуклидов в породах, обуславливающих статистически значимое повышение гамма-фона в скважине выше естественных значений, с учётом их флуктуации.

По результатам гидродинамических наблюдений определяется направление движения подземных вод, наличие или отсутствие гидравлической взаимосвязи между горизонтами и своевременно принимаются меры для предотвращения разлива подземных вод на рельеф в процессе удаления ЖРО в эксплуатационный горизонт.

При проведении замеров уровней подземных вод используются электроуровнемер УГВС-100 (или аналог) и гидрогеологическая рулетка РГЛМ-50 (или аналог), имеющие точность измерения $\pm 1,0$ см.

Для оптимизации мониторинга территория горного отвода полигона «Северный» и прилегающая к ней площадь разделены на 2 области:

- область техногенно-изменённых подземных вод;
- область начального изменения подземных вод.

Области разделены по характерным компонентам изменения состава подземных вод, которые определены с учетом радиохимического состава, закачиваемых ЖРО и химического состава подземных вод: нитрат-ион - NO_3^- – и $\Sigma\beta$ -активность.

В центральной части полигона «Северный», вокруг нагнетательных скважин выделяется область техногенно-изменённых подземных вод, которая граничит с областью начального изменения подземных вод. Область начального изменения подземных вод формируется в результате явлений макродисперсии (смещения), эффект которых усиливается изменениями режимов нагнетания отходов и включаемых нагнетательных скважин в различные периоды времени. Подземные воды в области начального изменения в результате захоронения отходов хотя и отличаются от природных вод, но фактически удовлетворяют требованиям, предъявляемым к предельно допустимым концентрациям воды.

Для области техногенно-изменённых подземных вод характерна суммарная β -активность > 1 Бк/кг, $\text{NO}_3^- > 45$ мг/л. Область подземных вод, в которой NO_3^- и $\Sigma\beta$ -активность выше фоновых, является областью начального изменения

подземных вод: для нитрат-иона < 45 мг/л, для бета-активности <1 Бк/кг. Периодичность мониторинга устанавливается регламентом «Мониторинг состояния недр и подземных сооружений пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный».

5.6. Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

Для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций её изменения проводится мониторинг.

Мониторинг выполняется с привлечением (по специальному договору) лаборатории ФГУП «ГХК», аккредитованной в области экоаналитического контроля. Перечень средств измерения, применяемых для радиоэкологического мониторинга, приведен в Приложении 5.

5.7. Плата за негативное воздействие на окружающую среду

В связи с тем, что при эксплуатации ПГЗ ЖРО не происходит выбросов ВХВ в атмосферный воздух и сбросов ВХВ в водные объекты, предприятие не вносит плату за негативное воздействие на окружающую среду. Нерадиоактивные отходы образуются только в процессе офисной деятельности сотрудников филиала. В связи с тем, что филиал «Железнодорожный» арендует помещение для работы сотрудников вне площадки ПГЗ ЖРО, то ответственность за образующиеся отходы несет организация-арендодатель, которая осуществляет сбор и своевременный вывоз образующихся нерадиоактивных отходов.

Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в 2017 году составили 207 046 тыс. руб. и были направлены на обеспечение радиационной безопасности окружающей среды.

6. Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности

6.1. Меры по охране окружающей среды на этапе эксплуатации ПГЗ ЖРО

6.1.1. Меры по охране атмосферного воздуха

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 (°С) - 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.

Очистка воздуха, удаляемого из каньонов аппаратов полигона «Северный», используемых для приёма, транспортирования, временного хранения и захоронения (I зона) и помещений I зоны об. 353г производится на аэрозольных фильтрах Д-9у. Очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Техническая характеристика фильтра Д-9у:

Тип – безрамочный;

Размеры, мм: ширина - 702, высота - 795, длина – 412;

Материал корпуса - дерево; вес, кг – 24;

Фильтрующий материал - ткань ФПП;

Производительность рабочая, м³/час - 1350;

Поверхность фильтрации, м² - 9;

Начальное сопротивление фильтрующего слоя, мм.вод.ст. - 4,5;

Общее начальное сопротивление фильтра, мм.вод.ст. – 45;

Эффективность фильтрации при расходе 500 м³/час, % - 99,995;

Температура рабочей среды, К (°С) - до 333 (60).

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 (°С) - 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.

Продувка резервуаров АГ-3201/1-4 производится периодически с целью исключения возможности образования взрывоопасных концентраций газов в свободных объёмах резервуаров и осуществляется дистанционно с ЩУ зд.353г. Схема дистанционной продувки предусматривает поочерёдную продувку резервуаров.

В состав системы входит: вентиляция зданий 353а; 353г, 353е, 353ж и полигона «Северный».

Контроль за содержанием РН и ВХВ 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 газовыделения, в пробах определяется сумма бета-активных нуклидов, водород, метан, двуокись углерода, кислород, азот и окислы азота в пересчёте на двуокись.

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду рассчитаны нормативы предельно допустимых выбросов РВ в атмосферный воздух, получено соответствующее разрешение. Выброс радионуклидов в окружающую среду не превышает установленных норм.

Таким образом, при эксплуатации ПГЗ ЖРО 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.

6.1.2. Меры по охране недр, поверхностных и подземных вод

Для исключения загрязнения подземных и поверхностных вод района размещения ПГЗ ЖРО 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. Также откачанные из разгрузочных скважин воды направляются на технологические нужды – снижение температуры призабойной зоны эксплуатационного горизонта; запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

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

Подземное помещение павильона (каньон) и оголовка проектируемых 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 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 хранилищу 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) хранилища 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.

Система ППР по скважинам

Система ППР 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;
текущий (средний) ремонт скважин;
капитальный ремонт скважин;
контроль качества ремонтных работ современными методами.

В состав системы ППР входят также средства контроля и ремонта скважин, необходимые материалы и документация.

Для минимизации воздействия на недра и подземные воды на ПГЗ ЖРО 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).

Мониторинг подземных вод выполняется в соответствии с Программой «Мониторинг состояния недр и подземных сооружений пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» (филиал «Железногорский» (более подробно сведения про проводимый контроль и мониторинг представлены в разделе 5.6).

6.1.3. Меры по защите почвенного покрова

В целях снижения возможного негативного воздействия на почвенный покров при эксплуатации ПГЗ ЖРО выполняются следующие мероприятия:

ообеспечение функционирования водоотводных и водосборных сооружений на участке ПГЗ ЖРО;

использование технически исправного оборудования, применение специальных лотков, емкостей, поддонов и т.п. средств при обращении с технологическими материалами;

запрет сбросов ВХВ и РВ в водные объекты и на рельеф;

предотвращение протечек. Подземное помещение павильона (каньон) и оголовка проектируемых 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.

6.1.4. Меры по охране растительного мира

В период эксплуатации ПГЗ ЖРО 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 ВХВ 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 тушения пожаров.

Для контроля воздействия, оказываемого на растительный мир,
осуществляется постоянный контроль посредством ведения радиационно-
экологического мониторинга.

6.1.5. Меры по охране животного мира

В период эксплуатации ПГЗ ЖРО 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
территорий;

освещением площадок и сооружений объектов;

соблюдением правил пожарной безопасности.

6.1.6. Меры по снижению воздействия нерадиоактивных отходов 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 размещения 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 временном хранении отходов.

При организации мест временного хранения (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 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»).

6.1.7. Меры по минимизации радиационного воздействия

Минимизация радиационного воздействия при эксплуатации ПГЗ ЖРО 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.

Обращение с вторичными ТРО, образующимися в результате деятельности специализированных организаций, представляющих эксплуатирующей организации услуги при осуществлении эксплуатации ПГЗ ЖРО, относится к области ответственности специализированной организации. Сбор нерадиоактивных и радиоактивных отходов организован отдельно. Учет и контроль ТРО осуществляется специализированной организацией в результате деятельности которой образованы.

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 «Северный» обеспечивает выполнение комплекса следующих функций:

сбор ТРО в первичные упаковки и контейнеры-сборники в местах образования с одновременной сортировкой по уровню загрязнения;

транспортирование первичных упаковок и контейнеров-сборников с ТРО в места сбора ТРО, в которых установлены оборотные транспортные контейнеры;

погрузка ТРО в оборотные транспортные контейнеры;

радиационный контроль наружных поверхностей оборотных транспортных 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, по договору.

Для обращения с низкоактивными ТРО (спецодежда, СИЗ, бумага, пластикат, ветошь и т.д.) предназначены контейнеры объёмом 4,5 м³, для обращения со среднеактивными ТРО (обрезки труб, части арматуры и т.д.) предназначены контейнеры объёмом 0,16 м³.

Для сбора малогабаритных ТРО в помещениях 2 зоны в специально отведённых местах установлены контейнеры. Сортировка ТРО по видам и категориям производится на месте образования ТРО, для чего сборники ТРО имеют определённую окраску и снабжены надписями.

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 пластиковые мешки и в металлические контейнеры.

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.

6.2. Меры по охране окружающей среды при закрытии ПГЗ ЖРО и на постэксплуатационном этапе

Детально меры по охране окружающей среды при закрытии ПГЗ ЖРО и на постэксплуатационном этапе будут определены в проектной документации на закрытие ПГЗ ЖРО.

Для минимизации возможного негативного воздействия на окружающую среду после периода эксплуатации ПГЗ ЖРО должны быть обеспечены:

ядерная, радиационная, техническая, пожарная безопасность, охрана окружающей среды, соблюдение законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения при закрытии и после закрытия ПГЗ ЖРО;

периодический радиационный контроль на территории размещения ПГЗ ЖРО после его закрытия.

Выбор концептуальных решений по закрытию ПГЗ ЖРО осуществляется с учётом следующих требований:

по снижению радиационного воздействия на работников (персонал), население и окружающую среду и доз облучения до возможно низких достижимых уровней в соответствии с принципом ALARA;

по разработке и реализации мер по предотвращению аварий и снижению их последствий;

по получению минимального количества (объёмов) РАО;

по безопасному обращению с РАО, а также их учёту и контролю;

по обеспечению физической защиты ПГЗ ЖРО и РАО;

по снижению поступления РВ в окружающую среду до минимально возможного уровня;

по контролю за состоянием окружающей среды на площадке размещения ПГЗ ЖРО, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;

по разработке и выполнению программы обеспечения качества при закрытии ПГЗ ЖРО и контролю обеспечения качества деятельности организаций, выполняющих работы и (или) предоставляющих услуги эксплуатирующей организации при закрытии ПГЗ ЖРО.

7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности

Полигон глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов «Северный» является действующим объектом, эксплуатируемым с 1967 года. В процессе проведения оценки воздействия деятельности по продлению эксплуатации полигона «Северный» неопределенностей не выявлено.

Оценка воздействия на окружающую среду проведена на основе результатов контроля радиационной и экологической обстановки в районе размещения ПГЗ ЖРО полигон «Северный», анализов и наблюдений за состоянием окружающей среды, выполненных аккредитованной лабораторией радиозэкологического мониторинга ФГУП «ГХК».

8. Обеспечение безопасности ПГЗ ЖРО

8.1. Обеспечение радиационной безопасности

8.1.1. Принципы обеспечения радиационной безопасности

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» по потенциальной радиационной опасности, согласно п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010, относится к объектам II категории. Категория объектов ПГЗ ЖРО установлена «Актом установления категории по

потенциальной радиационной опасности для радиационно-опасных объектов ФГУП «НО РАО» № 01.ф-01/1 от 28.02.2013.

При аварии на объекте II категории возможно радиационное воздействие на территории СЗЗ и могут потребоваться меры по минимизации этого воздействия.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности ПГЗ ЖРО полигон «Северный» являются:

принцип нормирования – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения;

принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причинённого дополнительным облучением;

принцип оптимизации – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учётом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения.

При радиационной аварии радиационная защита (для населения) основывается на следующих принципах:

обеспечение максимальной защиты населения с учётом имеющихся возможностей;

планируемые мероприятия по ликвидации последствий радиационной аварии должны приносить больше пользы, чем вреда;

план по ликвидации последствий радиационной аварии должен быть реализован таким образом, чтобы польза от снижения дозы ионизирующего излучения за исключением вреда, причинённого указанной деятельностью, была максимальной.

При радиационной аварии принципы обоснования и оптимизации применяются к защитным мероприятиям.

Радиационная безопасность при ведении технологических процессов по приёму, транспортированию, временному хранению, переработке и захоронению ЖРО на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивается за счёт последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения, радиоактивных веществ в окружающую среду, системы технических и организационных мер по защите физических барьеров и сохранению их эффективности, а также по защите работников, населения и окружающей среды.

К системе физических барьеров ПГЗ ЖРО полигон «Северный» относятся:

резервуары, аппараты, трубопроводы, узлы оборудования, выполненные из радиационно- и коррозионно-стойких материалов;

конструктивные элементы скважин;

биологическая защита на элементах технологического оборудования (резервуарах, аппаратах, трубопроводах, узлах оборудования);

строительные конструкции зданий и сооружений;

ограждения промплощадок объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

Система технических и организационных мер по радиационной безопасности обеспечивает защиту персонала от вредного воздействия ионизирующего облучения, ограничивает загрязнение радиоактивными материалами воздуха и поверхностей рабочих помещений, кожных покровов и одежды персонала, а также объектов окружающей среды - воздуха, почвы, растительности и т.д., как при нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный», так и при работах по ликвидации последствий радиационной аварии. Радиационная безопасность при ведении технологических процессов по приёму, транспортированию, временному хранению, переработке и захоронению ЖРО на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивается:

наличием физических барьеров, препятствующих распространению радиоактивных веществ.

герметичностью оборудования и трубопроводов, содержащих радиоактивные вещества;

герметичностью облицованных нержавеющей сталью каньонов, в которых расположено оборудование, содержащее радиоактивные вещества;

зональной планировкой зданий ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и павильонов скважин, в которых ведутся работы с радиоактивными веществами.

ограничением времени работы в радиационных полях;

дозиметрическим контролем персонала.

Система технических и организационных мер на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» образует следующие уровни глубокоэшелонированной защиты.

УРОВЕНЬ 1

размещение объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» на площадке, обеспечивающей радиационную безопасность населения и окружающей среды при всех возможных отклонениях от нормальной эксплуатации, обусловленных как внутренними, так и внешними причинами, в течение срока эксплуатации;

размещение ПГЗ ЖРО полигон «Северный» на охраняемой территории;

наличие санитарно-защитной зоны ПГЗ ЖРО полигон «Северный»;

наличие зоны наблюдения ФГУП «ГХК», которая перекрывает территорию объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный»;

обеспечение качества нормальной эксплуатации всего оборудования, механизмов, приборов;

эксплуатация ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в соответствии с требованиями федеральных норм и правил и эксплуатационных документов;

поддержание в работоспособном состоянии систем (элементов), важных для безопасности, путём своевременного проведения плановых профилактических ремонтов, выявления и устранения дефектов, замены выработавшего ресурс

оборудования и организации системы анализа результатов работы и контроля оборудования;

подбор и поддержание уровня квалификации персонала;

создание условий для поддержания соответствующего уровня культуры безопасности.

УРОВЕНЬ 2

выявление отклонений от нормальной эксплуатации объекта и их устранение, в том числе предотвращение возникновения радиационных аварий, своевременное обнаружение дефектов оборудования, исключение протечек резервуаров, трубопроводов, разгерметизации скважин;

обнаружение нарушений целостности цементного камня в затрубном пространстве скважины;

предотвращение неконтролируемых и несанкционированных операций с радиоактивными веществами.

УРОВЕНЬ 3

предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий - в запроектные в соответствии с принятыми техническими решениями;

минимизация последствий аварий, которые не удалось предотвратить путём локализации радиоактивных веществ и другими методами.

УРОВЕНЬ 4

предотвращение развития запроектных аварий и минимизация их последствий;

Возврат контроля состояния объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный», удержание ЖРО в пределах установленных границ.

УРОВЕНЬ 5

подготовка и осуществление планов противоаварийных мероприятий на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и за его пределами.

Радиационная безопасность персонала обеспечивается:

ограничениями допуска работников к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям в соответствии с требованиями НРБ-99/2009;

знанием и соблюдением персоналом правил работы с источниками излучения;

защитными барьерами, экранами и расстоянием от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;

созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010;

применением индивидуальных средств защиты;

соблюдением установленных контрольных уровней;

организацией радиационного контроля;

организацией системы информации о радиационной обстановке;

проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае аварии;

контролем соблюдения персоналом правил, инструкций и других руководящих документов по радиационной безопасности.

Одним из основных путей обеспечения радиационной безопасности на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» является зонирование территории промплощадок опасных объектов и помещений внутри зданий и сооружений. В зависимости от вида производимых работ и степени возможного радиоактивного загрязнения все объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный» отнесены к «грязной» зоне (зона контролируемого доступа) либо к условно-чистой и чистой зонам (зона свободного доступа).

Помещения зоны контролируемого доступа ПГЗ ЖРО полигон «Северный» подразделены на три зоны:

1 зона – необслуживаемые помещения, где размещаются технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения и радиоактивного загрязнения. Пребывание персонала в необслуживаемых помещениях при работающем технологическом оборудовании не допускается;

2 зона – помещения временного пребывания персонала, предназначенные для ремонта оборудования, других работ, связанных со вскрытием технологического оборудования, размещения узлов, загрузки и выгрузки радиоактивных материалов, временного хранения радиоактивных отходов;

3 зона – помещения постоянного пребывания персонала, радиационная обстановка в которых допускает возможность постоянного пребывания персонала в течение всей рабочей смены.

При проведении технологических операций с РАО снижение доз облучения персонала в соответствии с принципом ALARA обеспечивается с помощью биологической защиты объектов, дистанционного управления оборудованием, регламентированием времени пребывания работников в местах с повышенным уровнем гамма-излучения, средствами индивидуальной защиты и других организационно-технических мероприятий, предписанных технологическими регламентами и производственными инструкциями.

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

выполнением требований нормативных документов по радиационной безопасности;

обеспечением контроля радиоактивных выбросов в атмосферу, установлением квот на облучение населения от радиоактивных выбросов;

организацией радиационного контроля по всем видам излучений;

проведением контроля радиоактивного загрязнения территории объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный»;

эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите при нормальной эксплуатации и в случае аварии;

организацией системы информирования о радиационной обстановке;

наличием государственного надзора и ведомственного контроля;
 хранением и анализом информации о состоянии радиационной обстановки
 на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и прилегающей к ним территории.

8.1.2. Критерии радиационной безопасности

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» удовлетворяет требованиям безопасности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, если его радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду не приводит к превышению установленных нормативными документами дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения и нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, а также ограничивает это воздействие при запроектных авариях.

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» удовлетворяет требованиям безопасности в период после его закрытия, если:

при нормальном (эволюционном) протекании естественных процессов на площадке размещения объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (наиболее вероятных сценариях эволюции системы захоронения РАО) его радиационное воздействие не приведёт к превышению установленной на захоронение квоты предела годовой эффективной дозы;

при маловероятных (катастрофических) внешних воздействиях природного и техногенного характера на площадке размещения полигона «Северный» [маловероятных сценариях распространения радионуклидов из системы захоронения РАО] не будет превышен предел индивидуального суммарного риска, равный для критической группы населения $1,0 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

В соответствии с п. 3.1 НРБ-99/2010, для персонала устанавливаются два класса нормативов, являющихся критериями радиационной безопасности в нормальных условия эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный»:

основные пределы доз;

допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (ПП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) – 1000 мЗв.

Таблица 8.1

Основные пределы доз

Нормируемые величины	Пределы доз
	Персонал (группа А)
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в:	

хрусталике глаза	150 мЗв
коже	500 мЗв
кистях и стопах	500 мЗв

Годовая эффективная доза облучения персонала группы А ПГЗ ЖРО полигон «Северный» за счёт нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения не должна превышать пределов доз, приведённых выше (Таблица 8.1).

Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни воздействия персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления установленного НРБ-99/2009 для персонала.

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей спецодежды, оборудования, средств индивидуальной защиты приведены ниже (Таблица 8.2) (в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 (таблица 8.9 НРБ-99/2009)).

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств приведены ниже (Таблица 8.3) (регламентируются НРБ-99/2009 (таблица 8.10 НРБ-99/2009)).

Допустимые уровни мощности эквивалентной дозы внешнего облучения в помещениях и на территории предприятия приведены ниже (Таблица 8.4) (не должны превышать значений, установленных ОСПОРБ-99/2010 (таблица 3.3.1 ОСПОРБ-99/2010)).

Допустимые уровни объёмной активности радионуклидов в воздухе помещений не должны превышать соответствующих значений ДОА_{перс}, регламентированных НРБ-99/2009 (приложение 1 к НРБ-99/2009).

Таблица 8.2

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви, и других средств индивидуальной защиты персонала, част×см⁻²×мин⁻¹)

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды		Бета-активные нуклиды
	отдельные*	прочие	
Неповреждённая кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей СИЗ	2	2	200**
Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных СИЗ, наружная поверхность спецобуви	5	20	2 000
Поверхности помещений постоянного	5	20	2 000

пребывания персонала и находящегося в них оборудования			
Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегося в них оборудования	50	200	10 000
Наружная поверхность дополнительных СИЗ, снимаемых в саншлюзах	50	200	10 000

* К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объёмная активность которых в воздухе рабочих помещений ДОО < 0,3 Бк×м⁻³ (значения ДОО приведены в Приложении 1 к НРБ-99/2009)

** Для ⁹⁰Sr + ⁴⁰Y – 40 част×см⁻²×мин⁻¹

Таблица 8.3

Допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов, част×см⁻²×мин⁻¹

Объект загрязнения	Вид загрязнения			
	Снимаемое (нефиксированное)		Неснимаемое (фиксированное)	
	альфа-активные радионуклиды	бета-активные радионуклиды	альфа-активные радионуклиды	бета-активные радионуклиды
Наружная поверхность транспортного средства и охранной тары контейнера	1,0	10	Не регламентируется	200*
Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	1,0	100	Не регламентируется	2000

* Для ⁹⁰Sr + ⁴⁰Y – 40 част×см⁻²×мин⁻¹

Таблица 8.4

Допустимые уровни мощности эквивалентной дозы внешнего облучения, при монофакторном воздействии

Категория персонала	Назначение помещений и территорий	Мощность эквивалентной дозы, мкЗв×ч ⁻¹
группа А	Помещения постоянного пребывания персонала	6,0
	Помещения временного пребывания персонала	12
группа Б	Помещения радиационного объекта и территория санитарно-защитной зоны, где находится персонал	1,2

В необслуживаемых помещениях при работающем оборудовании пребывание персонала запрещено и разрешается только во время остановки технологического процесса по специальному допуску. Уровни мощностей доз в этих помещениях не регламентируются.

Использование уровней монофакторного воздействия основано на условии не превышения единицы суммы отношений всех контролируемых величин к их допустимым значениям.

С целью закрепления достигнутого на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» уровня радиационной безопасности, обеспечения дальнейшего снижения облучения персонала, радиоактивного загрязнения окружающей среды установлены контрольные уровни доз облучения персонала и параметров радиационной обстановки, согласованные с МРУ 51 ФМБА РФ.

Контрольный уровень годовой эффективной дозы облучения персонала группы А ПГЗ ЖРО полигон «Северный», составляет 15 мЗв. Исходя из этого, контрольные уровни эффективной дозы облучения персонала за квартал, месяц и сутки составляют 3,75 мЗв, 1,25 мЗв и 0,06 мЗв, соответственно.

На объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» установлена система контрольных уровней объемной активности радионуклидов в воздухе производственных помещений ($КОА_{перс}$).

Для альфа-активных аэрозолей содержание в воздухе производственных помещений регламентируется контрольным уровнем, равным $0,008 \text{ Бк/м}^3$ (или $2,25 \cdot 10^{-16} \text{ Ки/л}$).

Для бета-активных аэрозолей в воздухе производственных помещений контрольный уровень равен 37 Бк/м^3 (или $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ Ки/л}$)

Данная система контрольных уровней объемной активности радионуклидов в воздухе производственных помещений ($КОА_{перс}$) служит основой для закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, для планирования мероприятий по обеспечению радиационной безопасности и оперативного контроля за радиационной обстановкой.

Для населения основными критериями обеспечения радиационной безопасности при обращении с РАО на ПГЗ ЖРО полигон «Северный», включая этапы приема, транспортирования, временного хранения, переработки и захоронения, являются:

годовая эффективная доза облучения критической группы населения при всех видах обращения с радиоактивными отходами до их захоронения не должна превышать 0,1 мЗв. Годовая эффективная доза облучения критической группы населения за счет радиоактивных отходов после их захоронения не должна превышать 0,01 мЗв. (п. 3.12.19 ОСПОРБ-99).

не превышение предельно допустимого выброса (ПДВ) радиоактивных веществ в атмосферный воздух от объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный». Перечень и количество разрешенных к выбросу веществ указаны в Разрешении от 30 марта 2015 г. № 17/2015, выданном Межрегиональным территориальным

управлением Ростехнадзора по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Сибири и Дальнего Востока.

Допустимые годовые выбросы и сбросы радиационных объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» установлены исходя из требования, чтобы эффективная доза для населения за 70 лет жизни, обусловленная годовым выбросом, не превышала установленного допустимого уровня воздействия от предела дозы.

Дозовые пределы, допустимые и контрольные уровни, установленные для персонала, участвующего в обслуживании ПГЗ ЖРО полигон «Северный», указаны в инструкции ИН Ф01-04.103 «Дозовые пределы, допустимые и контрольные уровни».

При возникновении аварии должны быть приняты все практически возможные меры для сведения к минимуму внешнего облучения и поступления радионуклидов в организм человека.

Согласно п. 3.2.1 НРБ-99/2009 планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз (Таблица 8.1) при ликвидации последствий или предотвращении развития аварии может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения.

Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и эквивалентных дозах не более двухкратных значений, приведённых выше (Таблица 8.1), допускается с разрешения территориальных органов ФМБА России, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырёхкратных значений эквивалентных доз – только с разрешения федерального органа ФМБА России.

Повышенное облучение не допускается:

для работников, ранее уже облучённых в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв или с эквивалентной дозой, превышающей в четыре раза соответствующие пределы доз, приведённых выше (Таблица 8.1);

для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения.

Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год.

Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А.

На ПГЗ ЖРО полигон «Северный» разработана и действует система организационно-технических мер, учитывающая вышеизложенные требования НРБ-99/2009 и устанавливающая порядок действий персонала при нарушениях нормальной эксплуатации и авариях на радиационно-опасных объектах. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на объектах ПГЗ ЖРО вводится «План мероприятий по защите персонала филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» в случае аварии на объектах ПГЗ ЖРО полигон Северный» ИН Ф01-07.013.

Действия персонала при нарушениях нормальной эксплуатации и авариях в подразделениях ПГЗ ЖРО полигон «Северный» изложены в соответствующих разделах инструкций ИН Ф01-02.008, ИН Ф01-04.110, ИН Ф01-02.006 и ИН Ф01-02.004 и ИН Ф10-02.017.

При запроектной радиационной аварии согласно НРБ-99/2009 ограничение облучения населения осуществляется защитными мероприятиями, применимыми, как правило, к окружающей среде и (или) к человеку. Эти мероприятия могут приводить к нарушению нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории, т.е. являются вмешательством, влекущим за собой не только экономический ущерб, но и неблагоприятное воздействие на здоровье населения и окружающую среду. Поэтому принятие решений о характере вмешательства (защитных мероприятий) будет обусловлено следующими принципами:

предлагаемое вмешательство должно принести обществу и, прежде всего, облучаемым лицам больше пользы, чем вреда, т.е. уменьшение ущерба в результате снижения дозы должно быть достаточным, чтобы оправдать вред и стоимость вмешательства, включая его социальную стоимость (принцип обоснования вмешательства);

форма, масштаб и длительность вмешательства должны быть оптимизированы таким образом, чтобы чистая польза от снижения дозы, т.е. польза от снижения радиационного ущерба за вычетом ущерба, связанного с вмешательством, была бы максимальной (принцип оптимизации вмешательства).

8.1.3. Источники ионизирующего излучения и радиационно опасные работы

Источниками излучения являются ЖРО принимаемые, транспортируемые, размещённые на временное хранение и захораниваемые на ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

К комплексу объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный», предназначенному для приема, транспортирования, временного хранения и захоронения жидких радиоактивных отходов, относятся:

объект 353а (зд.353а, трубопроводы Т-35002/1,2);
объект 353г (зд.353г,е,ж; АГ-3201/1-8; трубопровод Т-33200/2);
полигон «Северный» (зд. 760, 760а, 768, 768а, 764, 763, 763б, 763в, 769а;
рез.761, 761а, рез.762, 768б, 768в; нагнетательные скважины на I и II
эксплуатационный горизонт; разгрузочные скважины I и II эксплуатационных
горизонтов; наблюдательно-нагнетательные скважины I и II эксплуатационных
горизонтов; наблюдательные скважины I, II и III горизонтов; трубопроводы Т-
76001/1,2, Т-76200, трубопроводы нагнетания и сдувки II эксплуатационного
горизонта).

Перечень радиационно-опасных работ, проводимых на объектах ПГЗ ЖРО
полигон «Северный» при эксплуатации и ремонте основного технологического
оборудования, включает в себя:

- деактивацию технологического оборудования;
- обслуживание и ремонт технологического оборудования;
- реконструкция технологического оборудования, установленного на объектах;
- обслуживание и ремонт средств измерения и контроля, установленных на технологическом оборудовании;
- обслуживание и ремонт электрооборудования и энергооборудования, установленного на технологическом оборудовании;
- радиационный контроль технологического оборудования, рабочих мест персонала;
- обслуживание и ремонт технологических зданий и сооружений;
- все другие работы, не вошедшие в перечень, выполняемые по нарядам формы ТБ.

К вышеуказанным радиационно-опасным работам относятся следующие конкретные виды работ (перечень работ установлен ИН Ф01-04.021 «Организация работ повышенной опасности»):

- осмотр и ремонт внутренней полости аппаратов, отключённых от действующих магистралей;
- демонтаж узлов и агрегатов с действующего оборудования;
- установка и замена первичных датчиков КИП, находящихся внутри действующих аппаратов;
- замена вентилях на всех коммуникациях, связанных с основными технологическими аппаратами;
- отбор проб продуктов, связанных с разгерметизацией аппаратов;
- сварочные работы на основных технологических коммуникациях, связанных с действующими аппаратами;
- ликвидация разлива;
- осмотр каньонов действующих аппаратов (без предварительной отмывки);
- замена технологических фильтров;

ремонт и замена насосов БЭН-164 с отключением от основных технологических коммуникаций;

отмывка каньонов аппаратов десорбирующими растворами и т.д.;

уборка мусора в каньонах, сухая дезактивация (после предварительной отмывки);

замена фильтров Д9-У;

ремонт и чистка колодцев спецканализации.

При условиях нормальной эксплуатации выход радиоактивных веществ в воздух производственных помещений возможен в виде радиоактивных аэрозолей, образующихся в результате эрозии самого радиоактивного загрязнения с поверхности технологического оборудования. При этом должны быть нарушены условия по принудительной вентиляции помещений. При всех нарушениях такой выход радиоактивных веществ будет сильно зависеть от температуры воздуха, его влажности и соответственно будет пренебрежимо мал, чтобы выйти за пределы промплощадки объекта ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

Соответствие условий работы с источниками ионизирующих излучений на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» действующим санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам удостоверено Санитарно-эпидемиологическим заключением от 03.05.2018 № 24.ЖЦ.02.000.М.000027.05.18 выданным Межрегиональным управлением № 51 Федерального медико-биологического агентства (Приложение 29).

8.1.4. Проектные решения по радиационной защите.

Инженерно-технические средства радиационной защиты

План размещения и компоновки сооружений и оборудования

В зависимости от вида производимых работ и степени возможного радиоактивного загрязнения все промплощадки объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» условно разделены на «грязную» (зона контролируемого доступа), условно-чистую и чистую зоны (зона свободного доступа).

К зоне контролируемого доступа, где осуществляется обращение с радиоактивными веществами и возможно радиационное воздействие на персонал, относятся: технологические помещения, здания и сооружения, выгороженная территория, прилегающая к объектам ПГЗ ЖРО полигон «Северный». К контролируемым территориям также относится полоса отчуждения – 20 м по обе стороны от магистральных трубопроводов.

Все помещения зоны контролируемого доступа разделены на три зоны. Доступ на территорию и помещения зоны контролируемого доступа осуществляется через санпропускник с обязательным переодеванием.

Санпропускник на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» размещён таким образом, что выход с грязной стороны санпропускника осуществляется сразу же в 3 зону производственного объекта.

В состав санпропускника входят: душевые, гардеробная домашней одежды, гардеробная спецодежды, помещения для хранения средств индивидуальной защиты, пункт радиометрического контроля кожных покровов и спецодежды, термокамера, кладовая грязной спецодежды, кладовая чистой спецодежды, комната гигиены женщин.

Планировка санпропускника исключает возможность пересечения потоков персонала в личной и специальной одежде.

Для исключения распространения радиоактивного загрязнения между зонами оборудуются саншлюзы и санбарьеры.

Стационарные саншлюзы размещаются между 2-й и 3-й зонами рабочих помещений, в которых проводятся работы с открытыми источниками излучения. В саншлюзах предусматриваются:

- места для переодевания;
- пункт радиационного контроля;
- умывальники.

Помимо стационарных саншлюзов возможно использование переносных саншлюзов, устанавливаемых непосредственно у входа в помещение, где производятся радиационно-опасные работы.

Конструктивные особенности систем и элементов оборудования радиационной защиты

Биологическая защита объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» представляет собой систему барьеров, защищающую персонал и окружающую среду от радиоактивного излучения и выхода РАО за пределы зданий и сооружений. Биологическая защита предназначена для обеспечения радиационной безопасности обслуживающего персонала при нормальной эксплуатации и обслуживании технологического оборудования, при демонтаже и монтаже, ремонте узлов технологического оборудования (аппараты, трубопроводы, ёмкости, запорная арматура и др.).

Биологическая защита обеспечивает снижение дозовых нагрузок на персонал и позволяет производить работы в рамках допустимых уровней облучения.

Материалами биологической защиты служат:

бетоны различной плотности, из которых выполнены строительные конструкции;

стали различных марок, из которых выполнены оболочки и корпуса резервуаров, аппаратов, трубопроводов, узлов оборудования, двери, люки и различные механизмы и конструкции;

слой грунта, закрывающего трубопроводы, резервуары, боковые стены подвальных помещений зданий и сооружений.

Практически всё технологическое оборудование в зданиях расположено ниже отметки уровня поверхности земли (в каньонах), что позволяет использовать защитные свойства грунта.

К системе барьеров на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» относятся:
инженерные барьеры:

металлическая облицовка стен каньонов, трубные коридоры,
железобетонные стены помещений и перекрытий;
защитная оболочка оборудования и трубопроводов;
смежные помещения вокруг помещений 1 зоны, создающие буферную зону.

естественный барьер:

геологическая среда.

На пути распространения ионизирующего излучения в каньонах павильонов нагнетательных скважин и резервуаров для приёма и выдачи ЖРО предусмотрена биологическая защита из бетона.

Трубопроводы для передачи ЖРО, захораниваемых на полигоне ПГЗ ЖРО выполнены из коррозионно-стойкой стали, проложены в лотках и снабжены системой сигнализации и сбора протечек. Трубопроводы проложены под землёй на глубине 3-5 м.

Захороненные отходы надёжно изолированы в I и II эксплуатационных горизонтах, соответственно на глубине 355-500м и 180-280м.

8.1.5. Защита работников (персонала) от внешнего облучения

Защита от ионизирующих излучений, обусловленных ведением технологического процесса, обеспечивается путём выбора защитных материалов необходимой толщины. Материалы, используемые в качестве защиты, выбраны с учётом защитных и механических свойств, плотности, стоимости. С учётом этих требований в качестве материалов биологической защиты используются бетон, железобетон, тяжёлый бетон, плотностью 2,2-2,3; 3,3; 4,5 г/см³, соответственно, а также металлические конструкции.

Эффективность работы биологической защиты контролируется системой радиационного контроля. В процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» ведётся постоянный контроль эффективности биологической защиты с помощью стационарных датчиков мощности дозы гамма-излучения, установленных за элементами защиты технологического оборудования. Проводится периодический визуальный осмотр отдельных конструкций и блоков с проведением измерений уровней ионизирующих излучений с помощью переносных приборов дозиметрического и радиометрического контроля.

Повышенный уровень гамма-излучения отмечается в технических сооружениях ПГЗ ЖРО полигон «Северный», в местах установки насосного оборудования, приёмных ёмкостей, в павильонах нагнетательных скважин в период нагнетания отходов, точках отбора проб и контрольных наблюдений в местах присутствия отходов.

В целом результаты измерений показывают, что уровни мощностей доз излучения в помещениях зоны контролируемого доступа, где присутствует персонал группы А, а также в помещениях и на территории, где находятся

персонал группы Б, не превышают значений, регламентированных ОСПОРБ-99/2010.

8.1.6. Защита работников (персонала) от внутреннего облучения

В соответствии с видом и классом работ персонал, работающий с радиоактивными веществами или посещающий участки, где производятся такие работы, обеспечиваются комплектом основных средств индивидуальной защиты, средствами защиты органов дыхания, а также дополнительными средствами защиты в зависимости от уровня и характера возможного радиоактивного загрязнения.

Основной комплект СИЗ включает нательное бельё, носки, комбинезон или костюм (куртка и брюки), обувь, чепчик, перчатки, полотенца и носовые платки одноразовые, средства защиты органов дыхания (в зависимости от загрязнения воздуха).

Работающие с радиоактивными растворами, а также персонал, проводящий уборку помещений, в которых ведутся работы с радиоактивными растворами, кроме комплекта основных средств индивидуальной защиты, имеют дополнительно спецодежду из плёночных материалов или материалов с полимерным покрытием: фартуки, нарукавники, полухалаты, резиновую и пластиковую спецобувь.

При проведении работ в условиях возможного аэрозольного загрязнения воздушной среды помещений радиоактивными веществами применяются средства защиты органов дыхания (фильтрующие или изолирующие).

Для предотвращения загрязнения воздуха производственных помещений и окружающей среды радиоактивными веществами и обеспечения защиты персонала от внутреннего облучения радиоактивными аэрозолями предусмотрены системы вентиляции и очистки воздуха.

Системы вентиляции и очистки воздуха на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивают выполнение требований НРБ-99/2009 и других нормативных документов, по чистоте и качеству воздуха, при всех режимах эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный», а также ограничивают выброс радиоактивных веществ в окружающую среду.

Вентиляция в зданиях выполнена с механическим побуждением, в соответствии с проектом. Регулирование работы вентсистем обеспечивает направление движения воздуха из чистых зон в грязные. Вытяжная вентиляция из помещений 1, 2 и 3 зон осуществляется отдельными вентсистемами. Разрежение в 1 зоне не менее 5 мм.в.ст. Воздух, удаляемый из 1 и 2 зоны и местных отсосов, выбрасывается над кровлями зданий через дефлектора после очистки на фильтрах Д-9У с тканью ФПП-15.

Приток осуществляется только в 3 зону. Оборудование вытяжных установок, обслуживающее помещения 1 и 2 зон выполнено с резервом.

Резервные вентиляторы включаются автоматически в случае остановки рабочих вентиляторов.

Общеобменная вентиляция поддерживает климатические параметры воздуха, регламентируемые ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Температура в помещениях поддерживается водяным отоплением местными нагревательными приборами.

Допустимая объёмная активность альфа-активных радионуклидов в воздухе производственных помещений установлена равной 0,032 Бк/м³ (плутоний-239), бета-активных – 330 Бк/м³ (стронций-90). Контрольные уровни объёмной активности альфа-активных радионуклидов в воздухе производственных помещений объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» составляют 0,008 Бк/м³, бета-активных – 37 Бк/м³.

Содержание радионуклидов в воздухе производственных помещений зданий ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в 2014-2017 годах было ниже КУ и не превышало 0,01 ДОО_{перс} по альфа-активным радионуклидам и 0,1 ДОО_{перс} по бета-активным радионуклидам.

Все радиационно-опасные работы на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» производятся по нарядам-допускам в соответствии с требованиями технологического регламента и производственных инструкций. Порядок организации работ повышенной опасности определяется инструкцией ИН Ф01-04.021 «Организация работ повышенной опасности». В нарядах-допусках указываются средства индивидуальной защиты, в том числе и органов дыхания.

Основные обязанности персонала при проведении радиационно-опасных работ изложены в производственной инструкции «По обеспечению радиационной безопасности на объектах ПГЗ ЖРО» ИН Ф01-04.115.

8.2. Обеспечение ядерной безопасности

В системе транспортирования и временного хранения ЖРО, передаваемых на захоронение в ПГЗ ЖРО полигон "Северный", отсутствуют ядерно-опасные участки. На основании Заключения по ядерной безопасности хранения радиоактивных отложений в резервуарах ПГЗ ЖРО ФГУП «НО РАО» № 16-141 утвержденного Генеральным инспектором Госкорпорации «Росатом» С.А. Адамчиком 18.01.2017 допускается не включать в перечень ядерно опасных участков ПГЗ ЖРО полигон "Северный" объект 353г и наземную часть (резервуары АГ-76001, АГ-76021) при выполнении следующих требований:

подземному захоронению подлежит продукт 701г, трапные и дренажные воды из резервуара АГ-3201/5 и промывочных и дренажных водах из резервуара АГ-76021;

концентрация плутония в продукте 701г, трапных и дренажных водах из резервуара АГ-3201/5 и промывочных и дренажных водах из резервуара АГ-76021 не должна превышать установленные значения;

значение концентрации плутония в продукте 701г должно быть подтверждено данными лабораторного анализа перед направлением продукта 701г в емкости АГ-3201/1-4;

значение концентрации плутония в трапных, промывочных и дренажных водах из резервуаров АГ-3201/5, ПГ-76021 должно быть подтверждено данными лабораторного анализа перед направлением их на захоронение в нагнетательные скважины первого горизонта.

Транспортно-технологическая схема загрузки ЖРО, содержащих ядерно-опасные делящиеся нуклиды, и схема их транспортирования по площадке ПГЗ ЖРО исключают возможность возникновения СЦР.

Ядерная безопасность захоронения жидких радиоактивных отходов обеспечивается тем, что максимальное накопление концентрации плутония в пласте коллекторе согласно заключению по ядерной безопасности от 15.06.2007 № 07-031 и СТО 95 12001-2016 (ПБЯ-06-00-2016) в десятки раз меньше минимальной критической концентрации.

Свойства инженерных и естественных барьеров исключают возможность возникновения СЦР за счет концентрирования ядерно-опасных делящихся нуклидов при их миграции в элементах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и вмещающих породах.

8.3. Обеспечение технической безопасности

Соблюдение требований промышленной (технической) безопасности обеспечивается наличием организационно-технических мероприятий.

К этим мероприятиям относятся:

количество и взаимное расположение нагнетательных скважин обосновано из расчёта минимально возможного давления нагнетания при заданном расходе ЖРО;

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 эксплуатационных горизонтов.

использование коррозионностойких материалов для обсадных и фильтровых колонн в скважинах;

многосторонний, комплексный контроль качества цементирования затрубного пространства каждой колонны в скважине (от забоя до устья) с помощью современных методов: АКЦ, индукционная дефектометрия, гамма-гамма-каротаж, толщинометрия и др.;

экспертная оценка качества цементирования всех колонн и надёжного разобщения вскрытых водоносных горизонтов.

оборудование скважин герметичными оголовками;

обеспечение отвода в резервные ёмкости (или передвижные автоцистерны) протечек, дренажных вод и аварийных проливов;

возможность подключения к оголовку передвижных агрегатов для подачи в скважину солевых растворов высокой плотности с целью снижения давления на оголовке ниже поверхности земли и предотвращения разлива растворов из скважины.

Выполнение перечисленных мероприятий практически исключает возможность возникновения аварийных ситуаций.

На ПГЗ ЖРО «Северный» используются 11 грузоподъемных механизмов, 8 единиц оборудования, работающего под давлением, 15 единиц трубопроводов.

Грузоподъемные машины и механизмы, применяемые для перемещения грузов на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный», относятся к кранам общепромышленного назначения.

Надёжность работы технологического оборудования ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивается качеством проектирования и изготовления, а также надёжностью оборудования, контролем за его состоянием в процессе эксплуатации, организацией и выполнением работ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Для всего подконтрольного Ростехнадзору оборудования организован технический надзор и контроль, назначены ответственные лица за содержанием грузоподъемных механизмов (ГПМ), сосудов, котлов в исправном состоянии, лица ответственные за безопасное производство работ.

Ремонт, техническое обслуживание подконтрольного Ростехнадзору оборудования осуществляет специализированная организация по договору, имеющая аттестованный для этих целей персонал

Данные о периодических осмотрах, испытаниях и результатах освидетельствования заносятся в паспорта оборудования. В паспортах оборудования имеются расчёты на прочность, исполнительная документация на производство и монтаж, сведения о регистрации в Ростехнадзоре.

По итогам выполненных обследований, освидетельствований, испытаний и периодических осмотров в соответствии с требованиями НП-024 подготовлены:

Решение о продлении срока эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» до 31.12.2023 утверждённое в 2016 году;

Решение о продлении срока эксплуатации резервуаров АГ-3201/1-5 утверждённое распоряжением от 09.02.2018 № 319-14Р/5-Рп;

Решение о продлении срока эксплуатации оборудования ПГЗ ЖРО полигон «Северный» утверждённое распоряжением от 17.05.2018 № 319-14Р/26-Рп.

8.4. Обеспечение пожарной безопасности

На ПГЗ ЖРО полигон «Северный» ведётся постоянная работа по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Правил противопожарного режима в

Российской Федерации, утверждённых постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.

Единые правила поведения работников и общие требования к содержанию территорий, зданий, сооружений, помещений филиала «Железногорский» изложены в инструкции предприятия ИН Ф01-04.210 «О мерах пожарной безопасности в филиале «Железногорский» ФГУП «НО РАО».

Инструкции по пожарной безопасности для персонала филиала представлены в таблице ниже.

Таблица 8.5

Инструкции по пожарной безопасности для персонала

ИНФ01-04.203	Обучение работников филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» мерам пожарной безопасности.
ИНФ01-04.210	«О мерах пожарной безопасности филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО».
ИНФ01-02.016	Инструкция по эксплуатации установки автоматической пожарной сигнализации.
ИНФ01-04.209	Инструкция по содержанию и применению огнетушителей

Основными техническими средствами по обеспечению и предотвращению возникновения пожаров являются системы автоматической пожарной сигнализации. АПС и СОУЭ смонтированы в зданиях 353а, 353г, 760, 768 здания. Приёмные станции АПС установлены в здании 353а, 353г и здании 760 (контролируются помещения зданий 353а, 353г, 760, 768).

Размещение установок пожаротушения в зданиях ПГЗ ЖРО полигон «Северный» проектом не предусмотрено.

Для ограничения распространения пожара в местах пересечения противопожарных стен, перекрытий и ограждающих конструкций различными инженерными и технологическими коммуникациями отверстия и зазоры заделаны строительным раствором или другими негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемость не менее 0,75 часа.

Организационные мероприятия осуществляются соблюдением выполнения технологических регламентов и инструкций, периодическим обследованием противопожарного состояния территорий, сооружений, зданий и помещений.

Для обеспечения возможности оповещения людей о пожаре (или другой чрезвычайной ситуации) в зданиях предусмотрена система оповещения.

Для тушения возгораний и пожаров предусмотрены расположенные в зданиях 22 пожарных крана (ПК). Территория объекта 353г оборудована 2 пожарными гидрантами, площадка вокруг здания 760 - 4 пожарными гидрантами, обеспечивающие снабжение водой пожарные подразделения. Здания ПГЗ ЖРО полигон «Северный» оборудованы пожарными лестницами.

Для беспрепятственной эвакуации персонала в случае пожара в зданиях 760 и 768 разработаны и размещены на видных местах поэтажные схемы эвакуации. Пути эвакуации оснащены световыми указателями «Эвакуационный выход».

Все работники ФГУП «ГХК» допускаются к работе на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» только после прохождения противопожарного инструктажа и специальной противопожарной подготовки, согласно инструкции ИНФ01-04.203 «Обучение работников филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» мерам пожарной безопасности».

В период длительного отсутствия дневного персонала (выходные и праздничные дни) издаётся приказ, в котором назначаются ответственные дежурные и издается совместный приказ со специализированной организацией, выполняющей ремонтные работы по договору, о создании и порядке привлечения аварийной бригады (группы).

На ПГЗ ЖРО полигон «Северный» действует «План основных мероприятий филиала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации ЧС, обеспечения пожарной безопасности», ИН Ф01-07.020.

Для отработки навыков и действий персонала филиала при чрезвычайных ситуациях (в том числе пожарах и возгораниях) проводятся противоаварийные тренировки. Тренировки проводятся в соответствии с «План основных мероприятий филиала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации ЧС, обеспечения пожарной безопасности», ИН Ф01-07.020.

С целью упорядочения сбора и передачи информации по вышестоящим инстанциям о нештатных ситуациях на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» разработана, утверждена и используется инструкция «План мероприятий по защите персонала филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» в случае аварии на объектах ПГЗ ЖРО» ИН Ф01-07.013. Контрольные проверки состояния пожарной безопасности на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» осуществляются комиссией с участием представителей пожарной части, не реже двух раз в год (весной и осенью) с составлением акта.

8.5. Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий

В результате проведенного анализа внешних воздействий, возможных на территории размещения ПГЗ ЖРО, 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 следующий перечень исходных событий природного и техногенного происхождения (Таблица 8.6).

Таблица 8.6

Анализ внешних воздействий на ПЗ ЖРО

Процесс, явление, событие	Частота и параметры воздействия	Потенциальное влияние	Анализ воздействия на системы и элементы ПЗ ЖРО
Смерч	$<3 \times 10^{-7}$ год ⁻¹ Класс интенсивности смерча F1,00	Ветровой напор на здания и сооружения. Нагрузки от перепада давления. Нагрузки от летящих предметов	Могут быть частично повреждены надземные части зданий и павильоны нагнетательных скважин. Разрушения несущих строительных конструкций не прогнозируется. Возможно повреждение кровель и остекления. Возможно временное прекращение электроснабжения (с прекращением закачки ЖРО, ННЭ-1).
Ветер	Средняя скорость ветра менее 32 м/с, но 7 м/с и более (10-минутное осреднение)	Ветровой напор, летящие предметы	
Атмосферные осадки	Интенсивность дождевых осадков менее 50 мм, но более 30 мм за 12 ч и менее	Затопление площадки размещения	Площадка спланирована и оборудована для противодействия паводковым водам. Фактор безаварийный.
Гололед	Толщина стенки гололеда менее 25 мм, но более 3 мм	Утяжеление конструкций сооружений, вследствие покрытия их льдом, изморозью	Возможно временное прекращение электроснабжения (с прекращением закачки ЖРО, ННЭ-1). Повреждение кровель зданий.
Землетрясение (любого генезиса)	ПЗ: 6 баллов МРЗ: 7-8 баллов	Колебания конструкций. Деформации грунтовых оснований Просадки Изменения режима грунтовых вод	При землетрясении уровня выше ПЗ возможно нарушение целостности строительных конструкций надземных частей заданий и павильонов скважин (ННЭ-2). Потеря электроснабжения (с прекращением закачки ЖРО, ННЭ-1). Повреждения каньонов и подвальных частей зданий, и размещенного в них оборудования не прогнозируется (защищены плитой перекрытия). Повреждения лотков и трубопроводов, выхода ЖРО за пределы основного технологического оборудования не произойдет.

Процесс, явление, событие	Частота и параметры воздействия	Потенциальное влияние	Анализ воздействия на системы и элементы ПГЗ ЖРО
			<p>Сейсмическое воздействие затухает с глубиной по экспоненциальному закону, и поэтому глинистые горизонты, которые изолируют используемые для захоронения поглощающие горизонты, не будут нарушены.</p>
<p>Коррозионная агрессивность грунтов и подземных вод</p>	<p>Низкая и средняя коррозионная агрессивность</p>	<p>Разрушение строительных материалов (зданий, сооружений), оборудования, трубопроводов, кабелей</p>	<p>Агрессивному воздействию грунтов и подземных вод подвержены: элементы системы захоронения ЖРО, материалы которой выбраны с учетом данного воздействия, и фундаменты зданий и сооружений ПГЗ ЖРО.</p> <p>Обследование состояния конструктивных элементов при продлении срока эксплуатации не выявило повышенных скоростей коррозии или деградации.</p> <p>Фактов влияния на безопасность ПГЗ ЖРО по результатам обследования и эксплуатации (более 50 лет) не выявлено.</p> <p>Интенсификация процесса не прогнозируется.</p> <p>Необходим анализ влияния на элементы системы захоронения ЖРО в долгосрочной перспективе после закрытия ПГЗ ЖРО.</p>
<p>Падение летательного аппарата и других летящих предметов</p>	<p>$<10^{-8}$ раз в год Возможная масса аппарата до 5 т</p>	<p>Удар, разлив топлива, возгорание топлива, пожар Возможно разрушение наземных сооружений</p>	<p>Территория площадок ПГЗ ЖРО расположена в пределах промышленной территории ФГУП «ГХК», в запретной зоне воздушного пространства, границы которой определены директивой Генерального штаба ВВС РФ № 312/5/0111с от 17.06.1993г.</p> <p>Наземные здания и сооружения спроектированы без учета потенциальных падений ЛА.</p> <p>Максимальное воздействие оказывается при разрушении емкостей и насосной об.353г (ЗА-1), оголовков скважин захоронения ЖРО в период осуществления закачки (ЗА-2).</p>

Процесс, явление, событие	Частота и параметры воздействия	Потенциальное влияние	Анализ воздействия на системы и элементы ПГЗ ЖРО
			Разрушении трубопроводов не прогнозируется (проложены на глубине не менее 2,5 м под землей).
Пожар по внешним причинам	Воздействие 2 часа и менее Температура пожара менее 800 ⁰ С.	Опасные факторы пожара (дым, повышение температуры окружающей среды, токсичные продукты, горение термического разложения, пониженная концентрация кислорода)	На ПГЗ ЖРО не используется и не применяется в технологическом процессе оборудования и сред, распространяющих и поддерживающих горение. Возможно возгорание участков зданий (надземных), в том числе склада ГСМ, гаража техники и проч. Повреждения технологического оборудования в каньонах и приямках, распространения радионуклидного загрязнения не прогнозируется.
Взрыв на объекте	<10 ⁻⁶ 1/год Давление во фронте ВУВ на здания и сооружения ОИАЭ менее 30 кПа, но более или равно 1 кПа	ВУВ, летящие предметы, дым, газ, пыль, сопутствующие пожары	Взрыв накапливаемых под сводом емкостей об.353г газов возможен при достижении взрывоопасной пропорции окислителя и восстановителя. Является источником запроектной аварии с выбросом радионуклидов в окружающую среду (ЗА-3).
Радиационная авария	В соответствии с ПМЗПН ФГУП «ГХК»	Наличие в районе размещения ПГЗ ЖРО других объектов, радиационные аварии на которых могут привести к облучению персонала выше основных пределов доз	Предусмотренные действия персонала включают использование дополнительных СИЗ, отключение оборудования и др. мероприятия по поддержанию уровня безопасности.

ННЭ – нарушение нормальной эксплуатации;

ЗА – запроектная авария.

В случае экстремальных внешних воздействий живучесть щитов управления не обеспечивается. Контроль над ПГЗ ЖРО обеспечивается путем резервирования системы управления и системы электроснабжения.

Остальные процессы, явления и факторы внешних воздействий на ПГЗ ЖРО, предусмотренные к анализу в соответствии с НП-064-17, не проявлены в районе и на площадке размещения ПГЗ ЖРО, или не могут оказать влияния на его безопасность.

Таким образом, на ПГЗ ЖРО возможны 2 сценария нарушения нормальной эксплуатации и 3 сценария запроектных аварии, вызванных внешними воздействиями на системы и элементы ПГЗ ЖРО, важные для безопасности:

ННЭ-1. Прекращение электроснабжения, вызванное погодными условиями (снег, ветер, гололед), или катастрофическими воздействиями (смерч, землетрясение). В случае прекращения электроснабжения все технологические процессы на ПГЗ ЖРО приостанавливаются вплоть до его возобновления (переключения на резервные источники электроснабжения).

ННЭ-2. Повреждение кровель зданий (в том числе пожар), нарушение целостности строительных конструкций надземных частей зданий и павильонов скважин. При этом возможно повреждение вспомогательных систем ПГЗ ЖРО. Все технологические процессы на ПГЗ ЖРО приостанавливаются вплоть до завершения ремонта зданий и сооружений, позволяющего продолжить работу. Повреждения каньонов и подвальных частей зданий, и размещенного в них оборудования, трубопроводов при природных внешних воздействиях (в том числе при пожаре, землетрясении и др.) не прогнозируется, так как они защищены плитами перекрытия или насыпью грунта. Повреждения лотков и трубопроводов, выхода ЖРО за пределы основного технологического оборудования не произойдет.

Падение летательного аппарата и других летящих предметов с возможной массой до 5 т. Системы и элементы ПГЗ ЖРО получают потенциальные повреждения в случае удара, разлив топлива с его возгоранием. Возможно разрушение наземных сооружений (Аналогично ННЭ-2 – наземные здания и сооружения спроектированы без учета потенциальных падений ЛА). Максимальное воздействие оказывается при разрушении емкостей объекта 353г (**ЗА-1 (запроектная авария)**) или оголовков скважин захоронения САО (**ЗА-2**) в период закачки. Разрушения трубопроводов не прогнозируется (проложены на глубине не менее 2,5 м под землей или земляной насыпью). Расчет радиационных последствий запроектных аварий приведен в разделе РБ. В ходе аварий могут образовываться РАО категории ОНАО, НАО и САО, представляющие собой: 1. Пролиты ЖРО (в объеме 10-100 м³), 2. Потенциально загрязнённое в ходе аварии оборудование и строительные конструкции (до 1 000 м³).

Взрыв накапливаемых под сводом емкостей об.353г газов (в том числе в результате внешних воздействий) возможен при достижении взрывоопасной пропорции окислителя и восстановителя с одновременный выходом из строя системы обеспечения безопасности и отсутствие компенсирующих мероприятий (ошибка персонала). Событие является источником запроектной аварии с оцениваемой частотой $<10^{-6}$ 1/год с выбросом радионуклидов в окружающую среду (ЗА-3). Расчет радиационных последствий запроектных аварий приведен в разделе РБ. В ходе аварий могут образовываться РАО категорий ОНАО, НАО и САО, представляющие собой:

Проливы ЖРО категории не выше САО (в объеме до 6 000 м³);

Потенциально загрязнённое в ходе аварии оборудование и строительные конструкции (до 1000 м³) категории не выше САО;

Загрязненные грунты в объеме до 10 000 м³ категории не выше НАО.

В результате воздействия воздушной ударной волны различного происхождения (например, взрыва), падения самолёта и др. могут быть разрушены поверхностные сооружения ПГЗ. Загрязнение территории в пределах санитарно-защитной зоны произойдёт, если поверхностное оборудование будет разрушено в период его работы. Если своевременно поступит предупреждение о возможном воздействии, технологические схемы будут опорожнены, отходы в скважинах будут отеснены тяжёлыми растворами ниже глубины возможного разрушения и загрязнения территории удастся избежать.

8.6. Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии

Защита работников (персонала) и населения при угрозе возникновения ЧС техногенного и природного характера (резким повышенной готовности)

Мероприятия по защите персонала в случае аварии на ПГЗ ЖРО полигон «Северный», действия по ликвидации последствий проектных и запроектных аварий на ПГЗ ЖРО полигон «Северный», порядок планирования и проведения противоаварийных тренировок подробно изложены в плане мероприятий по защите персонала и инструкциях, которыми руководствуется персонал ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

Для оповещения персонала ПГЗ ЖРО полигон «Северный» об угрозе возникновения ЧС задействуется система оповещения, телефонная связь, сирены.

При угрозе возникновения ЧС:

организуется оповещение и сбор членов комиссии ЧС и ПБ по распоряжению председателя КЧС и ПБ филиала – директора филиала;

система предупреждения и ликвидации последствий ЧС филиала «Железногорский» переводится в режим повышенной готовности;

по решению комиссии ЧС и ПБ филиала организуется усиленное наблюдение за состоянием потенциально опасного объекта и окружающей обстановки;

вводится в действие План действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера филиала путем последовательного выполнения календарного плана-графика проведения основных мероприятий при угрозе и возникновении ЧС техногенного и природного характера;

проводится радиационная разведка с целью своевременного обеспечения администрации филиала и штаба КЧС и ПБ информацией о радиоактивном загрязнении и степени загрязнения на территории объектов полигона «Северный» и в пределах СЗЗ;

приводятся в повышенную готовность аварийные бригады;

приводятся в готовность формирования повышенной готовности;

уточняются место и порядок выдачи СИЗ, дозиметрических приборов и индивидуальных дозиметров, порядок эвакуации персонала;

организуется взаимодействие с заинтересованными структурами согласно планов взаимодействия.

С целью проверки знаний персоналом по ответным мерам при возникновении аварийных ситуаций, выявления организационных недостатков в работе персонала смен, проверки работоспособности оборудования и средств оповещения на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» согласно графикам проводятся противоаварийные и противопожарные тренировки и учения.

Защита работников (персонала) и населения при возникновении ЧС техногенного и природного характера (чрезвычайный режим).

При возникновении ЧС информация поступает от начальника смены цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО. В зависимости от места аварии, фактической обстановки, характера и масштаба аварии, оповещение осуществляется в соответствии со списком оповещения должностных лиц.

При возникновении аварий система предупреждения и ликвидации последствий аварий подразделения переводится в режим чрезвычайной ситуации:

организуется оповещение и информирование об аварии должностных лиц из числа эксплуатационного персонала, органов надзора, а также учреждений, привлекаемых для ликвидации аварии;

выполняются первоначальные действия оперативного персонала цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО при возникновении аварии и мероприятия по спасению (эвакуации) людей, застигнутых аварией;

организуется сбор членов комиссии ЧС и ПБ и назначается руководитель работ по ликвидации аварии;

организуется оповещение и сбор персонала комплексной аварийной бригады;

проводится эвакуация персонала, не задействованного в ликвидации аварии, в город;

производится выдвижение в район аварии сил аварийной бригады; под руководством ответственного руководителя работ по ликвидации аварии выполняются мероприятия по ликвидации последствий аварии.

При возникновении аварий персонал оповещается по телефонной связи, радиосвязи или мобильной связи.

Первоначальные действия по ликвидации аварии, выполняемые оперативным персоналом в течение первого часа после возникновения аварии - это технологические операции по прекращению ведения технологического процесса.

В зданиях 353а, 353г и 760 имеются дополнительные средства индивидуальной защиты, которые находятся в опечатанных помещениях и шкафах аварийного запаса. Ключи от помещений и шкафов аварийного запаса находятся у начальника смены цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО. Аварийный запас используется при выполнении первоначальных действий оперативным персоналом цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО в случае аварии.

Начальник смены, руководствуясь «Схемой оповещения при аварии на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный», докладывает об аварии начальнику цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО, председателю КЧС и ПБ – директору Филиала и главному специалисту по физической защите и ГО.

Главный специалист по физической защите и ГО, по распоряжению председателя КЧСиПБ Филиала, объявляет команду «Сбор» руководителям подразделений Филиала и аварийной бригады (список аварийной бригады, определенный приказом по Филиалу, находится на рабочем месте начальника смены цеха).

Для выяснения обстоятельств, оценки ситуации и принятия дальнейших мер по локализации, смягчению и ликвидации последствий аварии (ЧС) на объектах ПГЗ ЖРО полигон «Северный» к месту аварии направляется КЧС и ПБ Филиала во главе с председателем (заместителем председателя) КЧС и ПБ - директором Филиала (главным инженером Филиала).

Медицинское обеспечение противоаварийных мероприятий осуществляется учреждениями ФМБА России (РУ № 51, ФГБУЗ КБ № 51 и ФГБУЗ ЦГиЭ № 51).

Количество людей, которые могут быть застигнуты аварией, составляет не более тридцати человек персонала Филиала и восьми человек МУВО №7 ФГУП «Атом-охрана». Доставка в санпропускник здания 768, застигнутого аварией персонала, осуществляется на дежурном (сменном) автотранспорте. Медицинская помощь оказывается бригадой скорой помощи ФГБУЗ КБ № 51 ФМБА России.

Пункты управления противоаварийными действиями

Системой гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций ПГЗ ЖРО полигон «Северный» пункты управления противоаварийными действиями не предусмотрены.

В филиале создана группа управления ГО и ЧС во главе с директором филиала.

Противоаварийные тренировки

Обработка действий персонала в аварийных ситуациях производится на противоаварийных тренировках согласно ИН 01.ф-02.003 «Положение о проведении противоаварийных тренировок».

Противоаварийные тренировки проводятся с целью проверки знаний персоналом ответных мер при возникновении аварийных ситуаций, выявления организационных недостатков в работе персонала смен, проверки работоспособности оборудования и средств оповещения.

Противоаварийные и противопожарные тренировки и учения проводятся согласно графикам тренировок.

Темы и время проведения противоаварийных тренировок определяются графиком, который составляется на основании «Положения о проведении противоаварийных тренировок».

График обеспечивает равномерное участие персонала всех смен в запланированных тренировках.

Периодичность проведения тренировок технологического персонала 1 раз в месяц. При проведении тренировок обеспечивается безопасность персонала и безаварийная работа оборудования, исключена возможность внеплановых аварийных остановок технологического процесса и оборудования.

Тренировки проводятся в рабочее время.

В тренировках участвуют работники филиала «Железногорский», а также представители медсанчасти и представители Ростехнадзора (по необходимости).

Для проведения тренировок могут привлекаться работники специализированных предприятий, которые оказывают услуги по ремонту технических средств, зданий и сооружений, а также предоставляют авто- и спецтехнику.

8.7. Возможные аварийные (внештатные) ситуации

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 могут являться внешние природные и техногенные воздействия (см. выше).

В результате проведенного анализа внешних воздействий, возможных на территории размещения ПГЗ ЖРО, 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, 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, проектом принято не превышение установленных в соответствии с п.3.1.2 НРБ-99/2009 пределов:

эффективная доза на персонал ПГЗ ЖРО 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), потенциальное дозовое воздействие не ограничивается приведенными выше критериями, однако должны применяться критерии, предусмотренные требованиями раздела 6 НРБ-99/2009.

Перечень нарушений эксплуатации ПГЗ ЖРО, включая проектные и запроектные аварии, представлен ниже (Таблица 8.7). При классификации НЭ использовался следующий подход к классификации, определяемый в соответствии с разделом 1 НП-016-05:

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО, 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;

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО, 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 (при проектировании не выявлены);

нарушения эксплуатации ПГЗ ЖРО, 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 8.7

Нарушения эксплуатации на ПГЗ ЖРО

Описание нарушения	Частота события, до 1/год	Классификация	Возникновение непосредственной радиационной опасности
Переток из поглощающих горизонтов в буферный	10^{-4}	ННЭо-1	Не возникает
Негерметичность основного оборудования транспортно-технологической схемы (резервуары, баки, монжюсы, насосы, трубопроводы, оголовки скважин)	10^{-3}	ННЭо-2	
Негерметичность трубопровода НАО от зд.760 до скважин		ННЭо-2.1	Возможно для персонала
Негерметичность емкостей приема САО на объекте 353г (АГ-3201/1-4)		ННЭо-2.2	Не возникает
Переполнение аппаратов/емкостей		ННЭо-3	
Вспенивание раствора в аппарате			
Отказ контрольно-измерительного или управляющего оборудования	$10^{-3}-10^{-4}$	ННЭо-4.1	Возможно для персонала
Выброс газоаэрозольной смеси из нагнетательных скважин (в том числе отказы трубопроводов для сдувки и отбора проб газа)			
Отказы системы вытяжной вентиляции (фильтров)	10^{-3}	ННЭо-4.2	Не возникает
Нарушения в работе локализирующих систем безопасности (дренажа и сбора трапных вод)		ННЭо-5	
Нарушения в работе систем охлаждения насосов, системы противопожарной защиты, электроснабжения		ННЭо-6	
Нарушения в работе оборудования, предназначенного для сдувки водорода на объекте 353г (АГ-3201/1-4)		ННЭо-7	
Прекращение электроснабжения (по общей причине)		ННЭ-1	
Повреждение (или частичное разрушение) надземных частей зданий (в том числе пожар)	10^{-4}	ННЭ-2	Не возникает
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	10^{-2}	ННЭ-5	

Описание нарушения	Частота события, до 1/год	Классификация	Возникновение непосредственной радиационной опасности
скважинах			
Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин с самоизливом ЖРО	10^{-4}	ПА-1	Возможно для персонала
Падение летательного аппарата и других летящих предметов с повреждением емкостей и насосной об.353г, возможно с пожаром	10^{-8}	ЗА-1	Возможно для персонала, населения
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
Повреждение емкостей АГ-3201/1-4 на об. 353г (в результате внешних воздействий или двойного отказа)	10^{-6}	ЗА-3	
Нарушение герметичности трубопроводов САО при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (в результате двойного отказа)	10^{-6}	ЗА-4	Возможно для персонала

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

Таким образом, на ПГЗ ЖРО 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 потребуется 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 выйдут не более $8,5 \text{ м}^3$ 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, 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 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 разлива и объем разлившихся 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. 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 утяжеленным 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 получают потенциальные повреждения в случае удара, разлив топлива с его возгоранием. Возможно разрушение наземных сооружений. Максимальное воздействие оказывается при разрушении емкостей объекта 353г. 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.

ЗА-3. Взрыв накапливаемых под сводом емкостей об.353г газов (в том числе в результате внешних воздействий) возможен при достижении взрывоопасной пропорции окислителя и восстановителя с одновременный выходом из строя системы обеспечения безопасности и отсутствие компенсирующих мероприятий (ошибка персонала). Событие является источником запроектной аварии с оцениваемой частотой $<10^{-6}$ 1/год (так как является последствием наложения минимум двух независимых событий с низкой вероятностью). В результате воздействия воздушной ударной волны различного происхождения (например, взрыва), падения самолёта и др. могут быть разрушены поверхностные сооружения ПГЗ. Загрязнение территории в пределах санитарно-защитной зоны произойдёт, если поверхностное оборудование будет разрушено в период его работы. Если своевременно поступит предупреждение о возможном воздействии, технологические схемы будут опорожнены, отходы в скважинах будут оттеснены тяжёлыми растворами ниже глубины возможного разрушения и загрязнения территории удастся избежать. Последствия ЗА-3 менее чем ЗА-1.

ЗА-4. Нарушение герметичности разводящих трубопроводов САО при одновременном нарушении в системе сбора протечек и дренажа. При неблагоприятном сочетании ряда факторов может произойти загрязнение рабочих помещений в пределах санитарно-защитной зоны.

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 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 8.8).

Таблица 8.8

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 горизонт, с самоизливом	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; ремонтно-восстановительные мероприятия на оголовке. 4. Для прекращения излива предусматривается «глушение» скважины путем заполнения ее утяжелённым раствором солей или глинистым раствором.

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
ЗА-1	<p>Падение летательного аппарата и других летящих предметов с повреждением емкостей и насосной об.353г, возможно с пожаром</p>	<p>1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий здания, повреждение перекрытий над емкостями приема САО 2. Разрушение оборудования обращения с ЖРО 3. Пролив ЖРО в подвальную часть здания 353г 4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива 5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов</p>	<p>1. Прекращение эксплуатации ПГЗ ЖРО 2. Эвакуация персонала из зоны запроектной аварии 3. Ликвидация последствий путем: вызова СПЧ, тушение пожара (в случае возникновения); откачки ЖРО; извлечения загрязненных материалов, оборудования; дезактивации оборудования и сооружений; ремонтно-восстановительных мероприятий по отдельной программе (проекту).</p>
ЗА-2	<p>Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон скважины захоронения САО в период осуществления закачки, возможно с пожаром</p>	<p>1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий павильона 2. Разрушение оголовка скважины 3. Пролив ЖРО в подвальную часть здания (в объеме до 13,5 м³) 4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива 5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов</p>	
ЗА-3	<p>Повреждение емкостей АГ-3201/1-4 на об. 353г (в результате внешних воздействий или двойного отказа)</p>	<p>1. Разрушение перекрытий над емкостями приема САО 2. Взрыв водородо-воздушной смеси и пожар (кратковременный, горючие среды отсутствуют) 3. Унос радионуклидов в результате выброса в атмосферу</p>	

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
ЗА-4	Нарушение герметичности трубопроводов САО при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (в результате двойного отказа)	Аналогично ННЭо-2.1, но за пределы технологического оборудования выходит САО	1. Прекращение нагнетания САО 2. Ликвидация последствий путем: извлечения загрязненных в результате нарушения материалов; ремонтно-восстановительных мероприятий на трубопроводе и лотке трубопровода с извлечением масс грунта по отдельным мероприятиям.

Расчет потенциальных радиационных последствий нарушений при эксплуатации ПГЗ ЖРО 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), находятся работники ПГЗ ЖРО.

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

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 и СЗЗ ФГУП «ГХК».

Расчет эффективных доз потенциального облучения населения за пределами площадки ПГЗ ЖРО 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 Pu-106, вся альфа-активность, за исключением Pu-239 - ураном.

Повторяемость направлений ветра для территории принята в соответствии с проектом ПДВ ПГЗ ЖРО.

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 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 500-1000 м; расстояние до ближайшего населенного пункта не менее – 4 000 м. Шероховатость поверхности – 0,1 м, скорость выброса – 0,1 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 п.л.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-1. Падение ЛА и ЛП с повреждением емкостей и насосной об.353г с пожаром

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 20,6 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 10^9 Бк, альфа-излучатели – до 2×10^6 Бк.

Суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после возникновения запроектной аварии составляет не более 4,7 мЗв. Следовательно, радиационная безопасность населения обеспечивается даже в случае данной гипотетической запроектной аварии.

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 (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 8.9

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 и насосной об.353г, 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
ЗА-3	Повреждение емкостей АГ-3201/1-4 на об. 353г (в результате внешних воздействий или двойного отказа)	10^{-6}		1,3E-08
ЗА-4	Нарушение герметичности трубопроводов САО при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (в результате двойного отказа)	10^{-6}	2,35	6,7E-09

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, с целью снижения потенциального выброса при запроектной аварии.

Размещение основного технологического оборудования ПГЗ ЖРО 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 (противоаварийные сливные емкости, лотки, каньоны, приямки), выполненные из железобетона и покрытые легко-дезактивируемыми материалами (нержавеющая сталь и др.).

Предусмотренные на ПГЗ ЖРО 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 не предусматривается воздействие на экосистему региона. Значимое воздействие на человека носит локальный характер, и ограничено территорией ПГЗ ЖРО.

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. Зона потенциального воздействия на компоненты ОС не превышает 2-4 км от места возникновения (эпицентра), преимущественно в направлении ветра в момент возникновения.

8.8. Обеспечение физической защиты и предотвращение возможных угроз террористических актов

Система физической защиты (далее – СФЗ) на ПГЗ ЖРО организована и обеспечивается в соответствии требованиями Федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «правила физической защиты радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения» НП-034-15, утвержденных приказом Федеральной Службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.07.2015 № 280 (далее - Правила).

Основанием для обеспечения охраны объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» силами МУВО № 7 ФГУП «Атом-охрана» является Приказ Госкорпорации «Росатом» от 20.03.2015 № 1/19-НПА – дсп «Перечень объектов, охраняемых подразделениями ФГУП «Ведомственная охрана Росатома». Данным распорядительным документом ФГУП «Атом-охрана» определено как единственный поставщик охранных услуг для объектов ФГУП «НО РАО».

В соответствии с требованиями, утвержденными постановлением Правительства РФ от 29 августа 2014 № 876 «Об антитеррористической защищенности объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 13 апреля № 301 «О внесении изменений в требования к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом») объектам ПГЗ ЖРО полигон «Северный» ФГУП «НО РАО» установлена III категория террористической опасности (с учётом степени угрозы совершения на нем террористического акта и возможных последствий его совершения).

Угрозы и модель нарушителя соответствуют «Перечню основных угроз ядерно и радиационно-опасным объектам и типовым моделям нарушителей» (разработан ФСБ России и одобрен Правительством Российской Федерации).

На филиале «Железногорский» ФГУП «НО РАО» определен перечень и границы радиационных объектов. С учетом данного перечня проведено комиссионное категорирование последствий диверсии для каждого радиационного объекта.

Установлена невозможность хищения радиоактивных отходов с радиационных объектов.

Разработан план обеспечения физической защиты объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

При построении инженерно-технических средств физической защиты на объектах ПГЗ ЖРО предусмотрен дифференцированный подход к составу требований к ТСФЗ с учетом категории последствий диверсии.

Охрана объекта осуществляется:

постами караула № 12 МУВО № 7 ФГУП «Атом-охрана» с охранными и пропускными функциями;

самоохраной оперативного персонала филиала;

способом оперативного дежурства персонала технологических смен филиала.

Посты и рабочие места персонала, осуществляющего самоохрану объектов ПГЗ ЖРО полигона «Северный», оборудованы средствами проводной связи.

Для усиления охраны объектов ПГЗ ЖРО полигона «Северный» введён подвижной пост, который проверяет объекты ПГЗ ЖРО полигона «Северный» с внутренней и наружной стороны ограждения, проводит наблюдение за прилегающей к объектам ПГЗ ЖРО полигон «Северный» территорией с целью выявления наличия посторонних лиц и автотранспорта. Подвижной пост обеспечен автотранспортом и специальными средствами для задержания нарушителя.

Служба безопасности Филиала предназначена для установления и обеспечения режима секретности на Филиале, для организации и обеспечения защиты государственной тайны при осуществлении в соответствии с Уставом и

положением о Филиале деятельности по захоронению ЖРО, для организации и контроля за выполнением мероприятий по осуществлению физической защиты объектов ПГЗ ЖРО, обеспечение экономической безопасности деятельности Филиала.

Основными целями деятельности СБ Филиала являются:

обеспечение законных интересов Филиала в сфере защиты информации, составляющей государственную и коммерческую тайну, а также иных сведений, охраняемых в интересах государства и Предприятия в целом;

обеспечение безопасного функционирования Филиала и организация мероприятий по обеспечению физической защиты ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

Организационно-методическое руководство деятельностью службы безопасности Филиала осуществляет служба безопасности ФГУП «НО РАО».

Мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту технических средств физической защиты ПГЗ ЖРО полигон «Северный», осуществляет специализированная организация по договору.

Регламентирующие документы СФЗ ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

В соответствии с требованиями приложения № 3 правил физической защиты НП-034-15 разработаны нормативные акты (документы) объектового уровня, регламентирующие требования к СФЗ и меры по обеспечению её функционирования:

Физическая защита объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» организована на основании федеральных законов, ведомственных (отраслевых) нормативных и внутриобъектовых документов по физической защите радиационно-опасных объектов.

На охраняемой территории полигона «Северный» размещён комплекс нагнетательных, нагнетательно-наблюдательных и часть наблюдательных скважин, наземные сооружения над этими скважинами, другие наземные технологические и вспомогательные здания и сооружения.

Инженерно-технические средства

При построении инженерно-технических средств физической защиты (далее - ТСФЗ) на объектах ПГЗ ЖРО предусмотрен дифференцированный подход к составу требований к ТСФЗ с учетом категории потенциальной опасности.

Инженерные средства физической защиты, используемые на объекте включают в себя:

основное ограждение из железобетона, высотой не менее 2 м (без учёта козырька), верх ограждения оборудуется физическим барьером, препятствующим перелазу (в сторону неохраняемой территории) спиральным барьером безопасности «Егоза»;

тропу наряда (для передвижения часовых при патрулировании и обслуживания ТСО);

металлические, со сплошным заполнением полотен, немеханизированные технологические ворота в ограждении, верх которых оборудован физическим барьером препятствующим перелазу, для исключения подкопов, по линии расположения ворот, предусмотрен заглублённый физический барьер. Ворота с обеих сторон оборудуются проушинами для навесного замка, а со стороны охраняемой территории засовами;

предупредительные, разграничительные и указательные знаки;

водоотводные сооружения;

совмещённый контрольно-пропускной пункт (КПП).

Железобетонное ограждение объекта оборудуется техническими средствами обнаружения, разрешёнными к применению в составе комплекса технических средств охраны объектов Госкорпорации «Росатом».

Установлены средства тревожно-вызывной сигнализации и прямой двухсторонней служебной связи с начальником караула.

В соответствии с требованиями Правил НП-034-15 ТСФЗ, установленные на ПГЗ ЖРО полигон «Северный», сертифицированы в соответствии с законодательством Российской Федерации. Выбор ТСФЗ произведён с учётом высокой надёжности эксплуатационных свойств.

ТСФЗ по степени надёжности электроснабжения отнесены к потребителям I категории согласно правилам устройства электроустановок.

Система охранного освещения обеспечивает необходимую освещённость для стабильной работы ТСФЗ и охраны в тёмное время суток.

Кабельные сети ТСФЗ проложены в соответствии с правилами устройства электроустановок и линейных сооружений сетей связи по самостоятельным отдельным трассам.

Для санкционированного доступа на охраняемую территорию на периметре имеется автомобильный контрольно-пропускной пункт, оборудованный распашными воротами для прохода людей и проезда автотранспорта. В технологических целях периметр оборудован запасными распашными воротами, оборудованными устройствами для навесных замков и ТСО «на открытие». Круглосуточный пост автомобильный контрольно-пропускной пункт оборудован тревожно-вызывной сигнализацией и проводной телефонной связью с караулом ведомственной охраны.

Посты караула и рабочие места персонала, осуществляющего самообрану объектов ПГЗ ЖРО полигона «Северный», оборудованы средствами проводной связи.

Для усиления охраны объектов ПГЗ ЖРО полигона «Северный» (в том числе для охраны объектов расположенных за пределами охраняемой зоны объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный») введён подвижной пост караула, который периодически проверяет объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный» с внутренней и наружной стороны ограждения, проводит наблюдение за прилегающей к объектам ПГЗ ЖРО полигон «Северный» территорией с целью

выявления наличия посторонних лиц и автотранспорта. Подвижной пост обеспечен автотранспортом и специальными средствами для задержания нарушителей.

Согласно экспертному заключению Военно-инженерной академии Минобороны и отчётов-рекомендаций АО ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», Москва, обеспечение системы физической защиты на данном объекте соответствует современным требованиям и выполнено в полном объёме.

Организационные мероприятия в рамках обеспечения физической защиты объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» разработаны с соблюдением требований федеральных правил и ведомственных нормативных документов и включают в себя следующий комплекс мер:

меры по созданию и совершенствованию (модернизации, реконструкции, техническому перевооружению) СФЗ ФГУП «НО РАО»;

проведение анализа уязвимости объектов ФГУП «НО РАО», оценки эффективности действующей СФЗ и определение путей её дальнейшего совершенствования;

планирование работ по организации функционирования СФЗ ФГУП «НО РАО»;

меры по организации и поддержанию функционирования созданной СФЗ;

меры по организации взаимодействия персонала действующей СФЗ филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО» с территориальными органами МВД России, ФСБ России, МЧС России в штатном режиме и в режиме чрезвычайных ситуаций.

Организация разрешительной системы допуска и доступа

Осуществляется порядок оформления доступа лиц к работам на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» в соответствии с требованиями «Положения о разрешительной системе допуска и доступа персонала филиала «Железнодорожный» ФГУП «НО РАО», командированных лиц на объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный», к сведениям о системе физической защиты» (ИН. 01.ф-07.002-2013).

Организован пропускной режим на объекты ПГЗ ЖРО в соответствии с требованиями «Инструкции о пропускном режиме на объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (ИН.01.ф.-07.010-2013). Пропускной режим, установленный на Филиале, обеспечивает санкционированный доступ (проход, пропуск) персонала, командированных лиц, личного состава подразделений охраны и личного состава Государственного учреждения «Специальное управление № 2 Федеральной противопожарной службы» МЧС России (ГУ «Специальное управление ФПС № 2» МЧС России), въезд (выезд) транспортных средств, а также соблюдение установленного порядка провоза (проноса) на охраняемые территории. Организовано выполнение требований нормативных документов по своевременному пресечению несанкционированного доступа, проноса (провоза) запрещённых предметов, вывода из строя средств физической защиты.

Установлен внутриобъектовый режим на Филиале в соответствии с «Положением о внутриобъектовом режиме на филиале «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (ИН 01.ф-07.006-2013). В соответствии с требованиями данного Положения организовано соблюдение персоналом Филиала, личным составом подразделений охраны и командированными лицами правил внутреннего трудового распорядка, требований пропускного режима, порядка допуска и доступа лиц в категорированные помещения, порядка соблюдения режима секретности при работе с носителями сведений, составляющих государственную тайну; организовано выполнение правил пожарной безопасности, а также установлена ответственность за соблюдение персоналом внутриобъектового режима и правил внутреннего трудового распорядка.

Объектовый контроль осуществляется службой безопасности Филиала, совместно с отделом физической защиты ФГУП «ГХК». При организации объектового контроля состояния и функционирования СФЗ планируются и проводятся комиссиями следующие проверки:

проверки выполнения требований пропускного режима и соблюдения требований установленного на ПГЗ ЖРО внутриобъектового режима;

проверки бдительности несения службы на КПП постовыми на посту ПГЗ ЖРО полигон «Северный с контрольно-пропускными функциями;

проверки технического состояния и работоспособности инженерных и технических средств физической защиты объектов ПГЗ ЖРО;

проверки хода устранения замечаний и недостатков, выявленных при проведении инспекций надзорными и контролирующими органами и при проведении предыдущих ведомственных и объектовых проверок, а также выполнения рекомендаций, данных при их проведении.

По результатам объектовых проверок разрабатываются и реализуются меры, необходимые для устранения недостатков и замечаний, выявленных в ходе проведения проверок.

Схемы и структурное построение СФЗ

Функционирование действующей СФЗ объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивает персонал СФЗ, к которому относятся:

личный состав МУВО № 7 ФГУП «Атом-охрана»;

персонал специализированной организации, выполняющий ремонт технических средств охраны согласно договору;

персонал ФГУП «НО РАО», принимающий участие в организации функционирования и в управлении СФЗ.

В соответствии с «Порядком выдачи разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии...», утверждённым приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22.07.2009 № 222, руководящий персонал ФГУП «НО РАО», участвующий в обеспечении физической защиты ПГЗ ЖРО полигон «Северный», имеет

необходимые разрешения Ростехнадзора на право ведения работ в области использования атомной энергии.

Заключение по обеспечению физической защиты ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

Физическая защита комплекса объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» организована в соответствии с требованиями федеральных правил и ведомственных нормативных документов к обеспечению физической защиты, разработанных в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и с учётом международных обязательств Российской Федерации в области использования атомной энергии.

Разработаны необходимые документы объектового уровня, обеспечивающие соблюдение и выполнение требований федеральных правил и ведомственных нормативных документов к организации и обеспечению физической защиты ПГЗ ЖРО полигон «Северный».

9. Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» предназначен для подземного захоронения жидких радиоактивных отходов. Отходы закачиваются в два эксплуатационных горизонта: в I-ом эксплуатационном горизонте на глубине 355-500м захораниваются среднеактивные ЖРО, во II-ом эксплуатационном, на глубине 180-280м – захораниваются низкоактивные ЖРО.

В соответствии с проектом ПГЗ ЖРО полигон «Северный» Арх.№ А-15180дсп, 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 – 1969год.

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» удовлетворяет требованиям безопасности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, если его радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду не приводит к превышению установленных нормативными документами дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения и нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, а также ограничивает это воздействие при запроектных авариях.

Безопасность захоронения ЖРО на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» обеспечивается характером геологической структуры.

Породы I эксплуатационного горизонта в пределах разведанной территории площадью 20 на 30 км повсеместно перекрыты слабопроницаемыми глинистыми породами, экранированы от русла реки Енисей тектоническим нарушением и периферийными по отношению к ПГЗ ЖРО полигон «Северный» участками пониженной водопроницаемости.

Чрезвычайно медленные скорости естественного потока напорных вод I и II эксплуатационных горизонтов обеспечивают выдержку захороненных НАО в течение 250-300 лет и САО в течение до 1000 лет, необходимую для распада определяющих радионуклидов до безопасных концентраций.

Высокими сорбционными свойствами проницаемых пород I и II эксплуатационных горизонтов по отношению к определяющим радионуклидам (стронций-90, цезий-137, плутоний-239), обеспечивающими относительное их отставание от жидкой фазы отходов (несорбируемые компоненты) в 5-10 раз для цезия-137 и стронция-90 и 40-100 раз для плутония.

Факты интенсивной сорбционной задержки радионуклидов породами I и II эксплуатационных горизонтов убедительно подтверждены многолетними наблюдениями за прохождением фильтрата удалённых ЖРО через наблюдательные скважины А-2, А/Н-14, П-3, П-11 I эксплуатационного горизонта и А-57, А-58 II эксплуатационного горизонта.

Низкой сейсмической активностью района (не выше 7 баллов по шкале MSK-64), подтверждённой специальным заключением Института физики Земли РАН на основе анализа сейсмологических наблюдений, проводимых на территории ПГЗ ЖРО полигон «Северный» с использованием специальной сейсмостанции и результатами работ «Сейсмическое микрорайонирование территории полигона «Северный» инв. № 057-11/дсп, выполненных ООО «ГЕОЛКОМ» в 2011 году.

Проявлением эффекта гравитационной ловушки высокоминерализованных ЖРО, представляющих собой рассолы с плотностью $1,1 \div 1,5 \text{ г/см}^3$. Энергии естественного напора подземных вод недостаточно для вытеснения рассолов из ядра синклинали структуры эксплуатационного горизонта, поэтому естественный поток будет обтекать с восточного фланга сформированную искусственную линзу рассолов.

Конструктивным исполнением основных технологических сооружений, аппаратов, трубопроводов, насосных станций при наличии систем жёсткого контроля технологического процесса приёма, транспортирования, временного хранения и захоронения ЖРО. Эти системы обеспечили безаварийную работу ПГЗ ЖРО полигон «Северный» и отсутствие радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды в течение уже более чем 45 лет эксплуатации.

Регламентными технологическими режимами эксплуатации эксплуатационных горизонтов полигона «Северный» ЖРО, обеспечивающими невысокие поля роста пластового давления. Через 5-10 минут после прекращения работы насосов давление на устье нагнетательных скважин падает до нуля, а

статический уровень жидкости в скважине устанавливается на глубинах 40÷50 метров, что гарантирует невозможность самоизлива удалённых радиоактивных растворов из нагнетательных и наблюдательных скважин.

Так же безопасность захоронения ЖРО обеспечивается соблюдением критериев приемлемости ЖРО направляемых на захоронение в ПГЗ ЖРО полигон «Северный» (см. Раздел 2).

В соответствии с критериями приемлемости ЖРО, направляемые на глубинное захоронение проходят обязательный химический и радиационный контроль по составу химических элементов, радиационному контролю, солесодержанию, рН и др. Кроме того, контролируются дебиты закачки, а также давление, при котором происходит нагнетание ЖРО в скважины.

В случае отклонения от критериев безопасности при нормальной эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» производится остановка технологического процесса захоронения и принимаются меры по приведению контролируемых параметров в соответствие с установленными нормами.

Объекты ПГЗ ЖРО полигон «Северный» входят в сферу влияния ФГУП «ГХК» и естественным образом включены в санитарно-защитную зону и зону наблюдения ФГУП «ГХК».

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 ВХВ 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;
- содержание радионуклидов в рыбе;
- значения МАД гамма-излучения при отборе проб и на местности.

Радиационное воздействие ПГЗ ЖРО полигон «Северный» на работников (персонал), население и окружающую среду при нормальной эксплуатации полигона не приводит к превышению установленных дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения, нормативов выбросов и сбросов РВ, содержания РВ в окружающей среде.

Комплекс технических средств и организационных мероприятий по радиационной безопасности обеспечивает защиту персонала и населения от внутреннего и внешнего облучения, ограничивает загрязнение воздуха и поверхностей рабочих помещений, кожных покровов и одежды персонала, а также объектов окружающей среды - воздуха, почвы, растительности и др., как при нормальной эксплуатации, так и при проведении работ по ликвидации последствий радиационной аварии.

10. Сведения о получении юридическим лицом положительных заключений и (или) документов согласований органов федерального надзора и контроля по материалам обоснования лицензий на осуществление деятельности в области использования атомной энергии

Перечень действующих лицензий ФГУП «НО РАО» представлен ниже (Таблица 10.1).

Копия лицензии на эксплуатацию стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Железногорский» ФГУП «НО РАО», выданной Ростехнадзором, приведена в Приложении 30.

Таблица 10.1

Перечень действующих лицензий ФГУП «НО РАО»

№ п/п	Рег. № лицензии	Дата выдачи лицензии	Краткое содержание лицензии	Орган, выдавший лицензию
1	ГН-03-304-2895 с изменением № 1 в УДЛ	26.06.2014 Изменение № 1 от 01.06.2016	Эксплуатация стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Северский» ФГУП «НО РАО»	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
2	ГН-03-304-2896	26.06.2014	Эксплуатация стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Железногорский» ФГУП «НО РАО»	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
3	ГН-03-304-2894	26.06.2014	Эксплуатация стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Димитровградский» ФГУП «НО РАО»	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
4	ГН-02-304-3058	05.08.2015	Сооружение пункта хранения радиоактивных отходов – стационарных объектов и сооружений, не относящихся к ядерным установкам, радиационным источникам и предназначенных для захоронения радиоактивных отходов, отделения «Новоуральское» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
5	ГН-03-304-3092	10.11.2015	Эксплуатация первой очереди стационарного объекта, предназначенного для захоронения	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

№ п/п	Рег. № лицензии	Дата выдачи лицензии	Краткое содержание лицензии	Орган, выдавший лицензию
			радиоактивных отходов. Объект, на котором или в отношении которого осуществляется деятельность: стационарные объекты и сооружения, не относящиеся к ядерным установкам, радиационным источникам и предназначенные для захоронения радиоактивных отходов, отделения «Новоуральское» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	
6	ГН-02-304-3139	12.01.2016	Сооружение стационарного объекта, предназначенного для захоронения РАО - реконструкция полигона «Северный»: сооружение нагнетательных и наблюдательных скважин в соответствии с проектной документацией	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
7	ГН-07-303-3258	29.08.2016	Обращение с радиоактивными отходами при их хранении	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
8	ГН-01,02-304-3318	27.12.2016	Размещение и сооружение пункта хранения радиоактивных отходов в составе подземной исследовательской лаборатории	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
9	Изменение № 1 к лицензии ГН-07-303-3258	10.05.2017	Обращение с радиоактивными отходами при их хранении	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
10	Изменение № 1 к УДЛ лицензии ГН-03-304-3092	07.08.2017	Захоронение в сооружении ТРО 3 и 4 классов отделения «Новоуральское» филиала «Северский», контейнеры	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
11	Изменение № 1 к	31.07.2017	Эксплуатация действующих нагнетательных,	Федеральная служба по экологическому,

№ п/п	Рег. № лицензии	Дата выдачи лицензии	Краткое содержание лицензии	Орган, выдавший лицензию
	УДЛ лицензии ГН-03-304-2896		разгрузочных и наблюдательных скважин на полигоне «Северный», а также работы по ликвидации нагнетательной скважины Н-10 (филиал «Железногорский»)	технологическому и атомному надзору
12	Изменение № 2 к УДЛ лицензии ГН-03-304-2895	10.08.2017	Эксплуатация стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Северский», ликвидация скважин Ан-13, Ан-16, Ан-17	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

11. Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Информирование и участие общественности, а также заинтересованных сторон, осуществляется на всех этапах оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в соответствии с нормами российского законодательства и иными нормативно правовыми документами:

Федеральный закон от 10.01.2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

Федеральный закон от 23.11.1995г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;

Федеральный закон от 21.11.1995г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;

Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденного приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.2000г. № 372.

Участие общественности в подготовке и обсуждении материалов ОВОС обеспечивается заказчиком как неотъемлемая часть процесса проведения оценки воздействия на окружающую среду, организуется органами местного самоуправления или соответствующими органами государственной власти при содействии заказчика и в соответствии с российским законодательством.

До момента передачи ПГЗ ЖРО ФГУП «НО РАО» вовлечение общественности в процесс принятия решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии, осуществлялось эксплуатирующей организацией - ФГУП «Горно-химический комбинат».

На основании постановления Главы Администрации ЗАТО Железногорск от 03.04.2012 № 584 14 мая 2012 года были проведены общественные слушания на тему: «Реконструкция и подготовка к выводу из эксплуатации полигона жидких радиоактивных отходов «Северный» федерального государственного унитарного предприятия «Горно-химический комбинат» (г. Железногорск, Красноярский край).

В качестве организатора общественных слушаний выступила Администрация ЗАТО г. Железногорск. Заказчик – ФГУП «Горно-химический комбинат».

В проведении общественных слушаний приняли участие жители ЗАТО г. Железногорск, депутаты ЗАТО г. Железногорск, представители общественных организаций ЗАТО г. Железногорск, представители средств массовой информации, руководители и специалисты ФГУП «ГХК», представители экологических организаций Красноярского края. Общее количество участников общественных слушаний составило 257 человек.

Информация о дате и месте проведения общественных слушаний была

опубликована в СМИ:

на федеральном уровне: в газете «Российская газета» (Экономика Сибири) от 12 апреля 2012, № 80 (5753);

на региональном уровне: в газете «Наш Красноярский край» от 13 апреля 2012, № 38/405;

на местном уровне: в газете «Город и Горожане», от 10 апреля 2012, № 28.

Копии публикаций представлены в Приложении 29.

Общественные слушания проводились в соответствии с «Порядком организации и проведения общественных слушаний по оценке воздействия на окружающую среду при реализации планируемой или осуществляемой хозяйственной или иной деятельности и по объектам экологической экспертизы на территории ЗАТО Железногорск Красноярского края», определяющим сроки проведения и действия участников обсуждения, утвержденным решением Совета депутатов ЗАТО г. Железногорск Красноярского края от 13 апреля 2010 № 2-7Р (с изменениями и дополнениями). По итогам общественных слушаний получен положительный отзыв общественности, подписан протокол общественных слушаний (приведен в Приложении 30). Протокол вошел в состав документов, представленных ФГУП «Горно-химический комбинат» на государственную экологическую экспертизу, по итогам прохождения которой получено положительное заключение. После передачи объекта ФГУП «НО РАО» предоставление положительного заключения государственной экологической экспертизы в рамках процедуры лицензирования деятельности не требовалось в соответствии с частью 7 пункта 123 административного регламента предоставления Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии (утв. приказом Ростехнадзора от 08.10.2014 № 453 (ред. от 24.10.2017)).

В целях информирования общественности в рамках разработки материалов обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Северный») филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край), включая материалы оценки воздействия на окружающую среду, были опубликованы извещения о проведении общественных обсуждений. Текст извещения представлен ниже. Копия извещения, опубликованного в Российской газете, приведена в Приложении 31.

Извещение о проведении общественных обсуждений

ФГУП «НО РАО» (Заказчик), адрес: 119017, Москва, ул. Пятницкая, 49А, стр.2, ИНН 5838009089, КПП 770501001, информирует, что в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» и Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденным приказом Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372, организуются общественные обсуждения материалов обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Северный») филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край), включая материалы оценки воздействия на окружающую среду – далее материалы обоснования лицензии.

Общественные обсуждения материалов обоснования лицензии состоятся в форме общественных слушаний 16 августа 2018 г. в 16 часов 00 минут в здании администрации ЗАТО г. Железногорск, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Железногорск, ул. XXII партсъезда, д. 21.

Организатором общественных обсуждений является ФГУП «НО РАО».

Цель намечаемой деятельности - обеспечение безопасной изоляции радиоактивных отходов 5 класса на весь срок их потенциальной опасности. Местоположение намечаемой деятельности: ЗАТО г. Железногорск.

Сроки проведения ОВОС: февраль - декабрь 2018 года.

Материалы обоснования лицензии доступны для ознакомления с 06.07.2018 по 17.09.2018, с 08.00 до 17.00, в филиале «Железногорский» ФГУП «НО РАО» по адресу: 662971, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Школьная, д.30, 2 этаж, телефон: (3919) 74-67-67. Также, материалы обоснования лицензии будут размещены на сайте ФГУП «НО РАО»: www.norao.ru

Заинтересованные стороны могут представлять замечания и предложения по материалам обоснования лицензии письменно в Журнале учета замечаний и предложений, размещенном по адресу: 662971, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Школьная, д. 30, 2 этаж, и в электронном виде по адресу электронной почты info@norao.ru

12. Резюме нетехнического характера

Вид лицензируемой деятельности – эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов - полигона «Северный» филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО» (г. Железногорск, Красноярский край).

Общие сведения

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» административно расположен на территории ЗАТО г. Железногорск Красноярского края Российской Федерации и находится в пределах санитарно-защитной зоны ФГУП «ГХК» на правом берегу реки Енисей, на водоразделе рек Енисей и Большая Тель, северо-восточнее г. Красноярска на расстоянии около 60 км. Границы СЗЗ полигона «Северный» находятся на удалении 2,5 – 4,0 км от рек Енисей и Большая Тель.

Ближайшие населённые пункты: г. Железногорск в 18 км к юго-западу и село Большой Балчуг в 6 км к северу от полигона «Северный» на правом берегу реки Енисей; село Атаманово в 6,0 км на левом берегу реки Енисей, посёлок Шивера в 15 км на юго-запад от полигона «Северный» на левом берегу реки Енисей.

Расстояние от площадки до границы Томской области – около 250 км, до границы с Иркутской областью – около 200 км, до ближайшей государственной границы РФ с Монгольской народной республикой (граница с республикой Тыва) порядка 600 км.

Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО

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 пласты-коллекторы, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Отходы закачиваются в два эксплуатационных горизонта:

в I-ом эксплуатационном горизонте на глубине 355-500 м захораниваются среднеактивные ЖРО,

во II-ом – на глубине 180-280 м – захораниваются низкоактивные ЖРО.

В состав комплекса объектов ПГЗ ЖРО входят три технологически связанных объекта:

объект 353а, который включает в себя: здание 353а с установленным оборудованием; магистральные трубопроводы Т-85002/1(2) от объекта 244 ФГУП «ГХК» до здания 353а; магистральные трубопроводы Т-35002/1(2) от здания 353а до здания 353г;

объект 353г, который включает в себя: здание 353г с установленным оборудованием; резервуары АГ-3201/1÷8; здания 353е, 353ж с оборудованием и обвязкой технологических трубопроводов; магистральный трубопровод Т-33200/2 от здания 353г до здания 760; резервуар-отстойник дренажных вод 353д;

здания и сооружения основной промплощадки.

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.

Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды

Объект расположен на землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, для обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного назначения.

Территория размещения ПГЗ ЖРО не подпадает под экологические и иные ограничения:

Она расположена вне ООПТ;

На ней отсутствуют объекты историко-культурного наследия;

Отсутствуют месторождения полезных ископаемых, участки недр федерального значения и действующие лицензии на право пользования недрами;

Она 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 сибирезвенные захоронения, а также склады военного имущества и кладбища.

Климат района расположения площадки ПГЗ ЖРО полигон «Северный» – резко континентальный. Растительность в районе Объекта представлена следующим составом: пихта, кедр, ель с примесью сибирской лиственницы и березы часто с буреломами и завалами, на участках вырубок произрастают вторичные березовые и осиновые леса с высоким травяным покровом, в поймах ивовые, липа и кустарники (малинники, багульник). На площадке Объекта в настоящий момент заметно техногенное воздействие. Наблюдаются различные геологические выемки, канавы, следы бурения скважин. Территория Объекта лежит в стороне от миграционных путей крупных животных и миграционных путей перелетных птиц. 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.

Оценка возможного воздействия ПГЗ ЖРО на окружающую среду и здоровье населения

При эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» выбросы вредных химических веществ в атмосферный воздух исключены. Существующая схема эксплуатации полигона предусматривает выбросы радионуклидов в атмосферный воздух в соответствии с утвержденными нормативами.

В целом по ПГЗ ЖРО полигон «Северный» выбросы радионуклидов из 5 радиационных источников, согласно утвержденным нормативам, могут составлять: цезий-137 – 155,218 МБк/год; стронций-90 – 138,477 МБк/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. Филиалом «Железногорский» ФГУП «НО РАО» получено разрешение на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух № 17/2015.

При эксплуатации объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» образуются нормативно-чистые (условно-чистые) и потенциально загрязнённые воды. Водоотведение на ПГЗ ЖРО осуществляется посредством канализации. Канализационные стоки (за исключением используемых для оборотного водоснабжения) вывозятся с площадки ПГЗ ЖРО на утилизацию по договору оказания услуг специализированной организацией.

Протекающие в недрах процессы – повышение пластового давления вследствие нагнетания отходов и изменение напряженного состояния геологической среды, изменение состава подземных вод пласта - коллектора и буферного горизонта, изменения температуры пласта-коллектора не влияют на среду непосредственного обитания человека и животных, развития растительности в период осуществления захоронения. Естественная изолированность пластов-коллекторов от вышележащих проницаемых горизонтов и дневной поверхности в данном районе обеспечивается слабопроницаемыми, практически водоупорными толщами глинистых пород в разрезе и водонепроницаемой зоной тектонического нарушения на участке хранилища и на достаточном удалении к западу. Изолированность пластов-коллекторов, первоначально установленная по данным геологоразведочных работ, подтверждается результатами контрольных наблюдений за изменением положения уровней и радиогидрогеохимического состава подземных вод верхних водоносных горизонтов за прошедший период захоронения.

В связи с тем, что во время эксплуатации используется только исправный транспорт, а его заправка осуществляется за пределами площадки размещения объекта, воздействие на почвенный покров является минимальным.

Возможным воздействием на растительный покров при эксплуатации объекта может быть нарушение правил обращения с отходами производства и потребления – хранение не в специально предназначенных местах и пр. Так как отходы производства и потребления хранятся временно в специально оборудованных местах и осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации, загрязнения растительного и почвенного покрова не происходит.

В связи с тем, что площадка размещения ПГЗ ЖРО огорожена, из видов животных можно встретить только мелких млекопитающих, членистоногих и птиц, обитание остальных видов носит временный или случайный характер. Воздействие на них за счет движения автотранспорта (шум, вибрация, свет), как фактор беспокойства, минимально.

Эксплуатация ПГЗ ЖРО не влияет на изменение шумового фона, сложившегося с учетом многолетней деятельности в санитарно-защитной зоне ФГУП «ГХК».

В результате деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Северный» происходит образование отходов производства и потребления. В 2017 году было передано 5,85 т твердых коммунальных отходов 4 и 5 классов опасности.

Для ПГЗ ЖРО «Северный» при нормальной эксплуатации установлен норматив образования вторичных ТРО – порядка $10 \text{ м}^3/\text{год}$.

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.

В постэксплуатационный период потенциально возможны следующие воздействия:

воздействие на подземные воды в результате их загрязнения радионуклидами при нарушении целостности инженерных барьеров ПГЗ ЖРО;

радиационное воздействие на население в результате:

а) непреднамеренного вмешательства человека при проведении разведочного бурения или проведении строительных работ;

б) за счет загрязнения компонентов окружающей среды радионуклидами, попадающими в биосферу с потоком подземных вод.

Результаты прогнозных расчетов, полученные разными организациями в разное время, демонстрируют безопасность захоронения жидких радиоактивных отходов в ПГЗ ЖРО для заданных при проведении расчетов условий, как в период эксплуатации, так и после закрытия.

В целях защиты населения и окружающей среды в районе размещения площадки установлена особая территория – санитарно-защитная зона.

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» отнесен ко II категории по радиационной опасности. По проектной документации на СЗЗ для объектов ПГЗ ЖРО полигон «Северный» получено экспертное заключение ФГБУЗ ЦГиЭ № 51 ФМБА России. СЗЗ установлена Постановлением Администрации ЗАТО г. Железногорска № 2463 от 15.12.2014 в соответствии с Проектом «Санитарно-защитная зона пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» ФГУП «НО РАО».

В период эксплуатации ПГЗ ЖРО, при его закрытии и после закрытия предусматривается мониторинг системы захоронения РАО, включающий системные наблюдения и контроль за состоянием барьеров безопасности ПГЗ ЖРО и компонентов природной среды, включающий:

радиационный контроль технологического процесса на ПГЗ ЖРО;

контроль объектов окружающей среды;

контроль за состоянием барьеров безопасности. В ходе мониторинга недр проводятся гидрогеохимические исследования, геофизические исследования в скважинах, наблюдения за гидродинамическими процессами.

Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности

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.

Для исключения загрязнения подземных и поверхностных вод района размещения ПГЗ ЖРО 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.

Также откачанные из разгрузочных скважин воды направляются на технологические нужды – снижение температуры призабойной зоны эксплуатационного горизонта;

- запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

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

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.

При организации мест временного хранения (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.

Минимизация радиационного воздействия при эксплуатации ПГЗ ЖРО обеспечивается с помощью проведения контроля радиационного загрязнения окружающей среды.

Обращение с вторичными ТРО, образующимися в результате деятельности специализированных организаций, представляющих эксплуатирующей организации услуги при осуществлении эксплуатации ПГЗ ЖРО, относится к области ответственности специализированной организации.

Детально меры по охране окружающей среды при закрытии ПГЗ ЖРО и на постэксплуатационном этапе будут определены в проектной документации на закрытие ПГЗ ЖРО.

Обеспечение безопасности ПГЗ ЖРО

ПГЗ ЖРО полигон «Северный» по потенциальной радиационной опасности, согласно п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010, относится к объектам II категории. При аварии на объекте II категории возможно радиационное воздействие на территории СЗЗ и могут потребоваться меры по минимизации этого воздействия. ПГЗ ЖРО полигон «Северный» удовлетворяет требованиям безопасности во время и в период после его закрытия.

Соответствие условий работы с источниками ионизирующих излучений на ПГЗ ЖРО полигон «Северный» действующим санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам удостоверено Санитарно-эпидемиологическим заключением от 03.05.2018 № 24.ЖЦ.02.000.М.000027.05.18, выданным Межрегиональным управлением № 51 Федерального медико-биологического агентства.

13. Нормативные ссылки

1. Законодательные акты

1.1. Конституция Российской Федерации

1.2. Федеральные законы:

1.2.1. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;

1.2.2. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах»;

1.2.3. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102 «Об обеспечении единства измерений»;

1.2.4. Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне»;

1.2.5. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

1.2.6. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

1.2.7. Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»;

1.2.8. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;

1.2.9. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;

1.2.10. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О безопасности опасных производственных объектов»;

1.2.11. Федеральный закон 06 марта 2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму»;

1.2.12. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

1.2.13. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

1.2.14. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;

1.2.15. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 317-ФЗ «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;

1.2.16. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 318-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием федерального закона «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;

- 1.2.17. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
- 1.2.18. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 130-ФЗ «О принятии Поправки к Конвенции о физической защите ядерного материала»;
- 1.2.19. Федеральный закон от 5 февраля 2007 г. № 13-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом и акциями организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 1.2.20. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;
- 1.2.21. Федеральный закон от 8 марта 2011 г. № 35-ФЗ «Устав о дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии»;
- 1.2.22. Федеральный закон от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 1.2.23. Федеральный закон 3 апреля 1996 г. № 29-ФЗ «О финансировании особо радиационно-опасных и ядерно-опасных производств и объектов»;
- 1.2.24. Федеральный закон от 14 апреля 1999 г. № 77-ФЗ «О ведомственной охране»;
- 1.2.25. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- 1.2.26. Федеральный закон от 10 июля 2001 г. № 92-ФЗ «О специальных экологических программах реабилитации радиационно загрязненных участков территории»;
- 1.2.27. Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях»;
- 1.2.28. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации»;
- 1.2.29. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- 1.2.30. Федеральный закон от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)»;
- 1.2.31. Федеральный закон от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)»;
- 1.2.32. Федеральный закон от 26 ноября 2001 г. № 146-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть третья)»;
- 1.2.33. Федеральный закон от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)»;

1.2.34. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».

2. Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации

2.1. Указ Президента РФ от 2 июля 1996 г. № 1012 «О гарантиях безопасного и устойчивого функционирования атомной энергетики Российской Федерации»;

2.2. Указ Президента РФ от 9 ноября 2001 г. № 1309 «О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности»;

2.3. Указ Президента РФ от 15 февраля 2006 г. № 116 «О мерах по противодействию терроризму»;

2.4. Указ Президента РФ от 8 апреля 2008 г. № 460 «О внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации в связи с созданием Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

3. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации

3.1. Постановление Правительства РФ от 22 июля 1992 г. № 505 «Об утверждении Порядка инвентаризации мест и объектов добычи, транспортировки, переработки, использования, сбора, хранения и захоронения радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений на территории Российской Федерации»;

3.2. Постановление Правительства РФ от 12 апреля 1996 г. № 415 «О подписании Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб»;

3.3. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.08.2013 № 698 «Об утверждении положения об отчуждении пунктов захоронения радиоактивных отходов, находящихся в собственности юридических лиц, в собственность органа государственного управления в области обращения с радиоактивными отходами»;

3.4. Постановление Правительства РФ от 11 июня 1996 г. № 698 «Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы»;

3.5. Постановление Правительства РФ от 28 января 1997 г. № 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий»;

3.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 марта 1997 г. № 233 «О перечне медицинских противопоказаний и перечне должностей, на которые распространяются данные противопоказания, а также о требованиях к проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии»;

3.7. Постановление Правительства РФ от 3 марта 1997 г. № 240 «Об утверждении перечня должностей работников объектов использования атомной энергии, которые должны получать разрешения Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности на право ведения работ в области использования атомной энергии»;

3.8. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 марта 1997 г. № 289 «Об определении территорий, прилегающих к особо радиационно-опасным и ядерно-опасным производствам и объектам, и о формировании и использовании централизованных средств на финансирование мероприятий по социальной защите населения, проживающего на указанных территориях, а также на финансирование развития социальной инфраструктуры этих территорий в соответствии с Федеральным законом «О финансировании особо радиационно-опасных и ядерно-опасных производств и объектов»;

3.9. Постановление Правительства РФ от 14 марта 1997 г. № 306 «О правилах принятия решений о размещении и сооружении ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения»;

3.10. Постановление Правительства РФ от 29 марта 2013 г. № 280 «О лицензировании деятельности в области использования атомной энергии»;

3.11. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 г. № 520 «О порядке организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»;

3.12. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии»;

3.13. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июля 2011 г. № 597 «О перечне эксплуатирующих организаций, на которые распространяется действие Федерального закона «Устав о дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии», об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

3.14. Постановление Правительства РФ от 24 июля 2000 г. № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании»;

3.15. Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»;

3.16. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2006 г. № 54 «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации»;

3.17. Постановление Правительства РФ от 3 июля 2006 г. № 412 «О федеральных органах исполнительной власти и уполномоченных организациях,

осуществляющих государственное управление использованием атомной энергии и государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии»;

3.18. Постановление Правительства РФ от 19 января 2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»;

3.19. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»;

3.20. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2006 г. № 702 «Об утверждении Правил установления федеральными органами исполнительной власти причин нарушения законодательства о градостроительной деятельности»;

3.21. Постановление Правительства РФ от 26 ноября 2008 г. № 888 «Об утверждении регламента Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;

3.22. Распоряжение Правительства РФ от 14 сентября 2009 г. № 1311-р «Об утверждении перечня организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты»;

3.23. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии»;

3.24. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2017 г. № 1240 «Об утверждении Положения о ведомственной охране Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

3.25. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;

3.26. Постановление Правительства РФ от 19 ноября 2012 г. № 1185 «Об определении порядка и сроков создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами»;

3.27. Распоряжение Правительства РФ от 20 марта 2012 г. № 384-р «Об определении национального оператора по обращению с радиоактивными отходами» ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»;

3.28. Постановление Правительства РФ от 03 декабря 2012 г. № 1249 «О порядке государственного регулирования тарифов на захоронение радиоактивных отходов»;

3.29. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1186 «Об утверждении Положения о возврате в Российскую Федерацию

отработавшего закрытого источника ионизирующего излучения, произведенного в Российской Федерации, и возврате отработавшего закрытого источника ионизирующего излучения в страну поставщика закрытого источника ионизирующего излучения»;

3.30. Постановление Правительства РФ от 19 ноября 2012 г. № 1187 «Об утверждении Правил отчисления национальным оператором по обращению с радиоактивными отходами части поступающих при приеме радиоактивных отходов от организаций, не относящихся к организациям, эксплуатирующим особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, средств в фонд финансирования расходов на захоронение радиоактивных отходов»;

3.31. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2005 г. № 576 «Об утверждении Правил отчисления организациями, эксплуатирующими особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты (кроме атомных станций), средств для формирования резервов, предназначенных для обеспечения безопасности указанных производств и объектов на всех стадиях их жизненного цикла и развития»;

3.32. Постановление Правительства РФ от 25 июля 2012 г. № 767 «О проведении первичной регистрации радиоактивных отходов»;

3.33. Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2012 г. № 899 «Об утверждении Положения о передаче радиоактивных отходов на захоронение, в том числе радиоактивных отходов, образовавшихся при осуществлении деятельности, связанной с разработкой, изготовлением, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения»;

3.34. 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»;

3.35. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 г. № 542 «Положение об организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»;

3.36. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. № 1494 «Об утверждении Положения об отнесении объектов использования атомной энергии к отдельным категориям и определении состава и границ таких объектов»;

3.37. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

3.38. 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».

3.39. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июля 2016 г. № 669 «Об утверждении Положения о стандартизации в отношении продукции (работ, услуг), для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией»;

3.40. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2013 г. № 362 «Об особенностях технического регулирования в части разработки и установления государственными заказчиками, федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными в области государственного управления использованием атомной энергии и государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» обязательных требований в отношении продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения указанной продукции»;

3.41. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01 августа 2016 г. № 1634-р «Об утверждении схемы территориального планирования Российской Федерации в области энергетики»;

3.42. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 639 «О государственном мониторинге радиационной обстановки на территории Российской Федерации»;

3.43. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 августа 2015 г. № 876 «Об антитеррористической защищенности объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;

3.44. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07 декабря 2015 г. № 2499-р «Об утверждении перечня организаций, в результате осуществления деятельности которых по добыче и переработке урановых руд образуются радиоактивные отходы, и организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты и осуществляющих деятельность, в результате которой образуются очень низкоактивные радиоактивные отходы, которые могут осуществлять захоронение указанных отходов в пунктах захоронения радиоактивных отходов, размещенных на земельных участках, используемых такими организациями».

4. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, санитарные нормы и правила, санитарные правила

4.1. Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случаях радиационно опасных ситуаций. НП-005-16;

4.2. Правила расследования и учета нарушений при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационных источников, пунктов хранения радиоактивных веществ и радиоактивных отходов и обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами. НП-014-16;

4.3. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла. НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ). Утверждены постановлением Ростехнадзора от 02 декабря 2005 г. № 11;

4.4. Приказ Ростехнадзора от 25 июня 2015 г. № 242 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности" (вместе с "НП-019-15. Федеральные нормы и правила ...");

4.5. Приказ Ростехнадзора от 25 июня 2015 г. № 243 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности" (вместе с "НП-020-15. Федеральные нормы и правила...");

4.6. Приказ Ростехнадзора от 25 июня 2015 г. № 244 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности" (вместе с "НП-021-15. Федеральные нормы и правила...");

4.7. Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии. НП-024-2000. Госатомнадзор России, 2000;

4.8. Приказ Ростехнадзора от 21 июля 2015 г. № 280 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Правила физической защиты радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения" (вместе с "НП-034-15. Федеральные нормы и правила...");

4.9. Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников. НП-038-16;

4.10. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов, применяемых на объектах использования атомной энергии. НП-043-18;

4.11. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии. НП-044-18;

4.12. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии. НП-045-18;

4.13. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. НП-053-16;

4.14. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла. НП-057-17;

4.15. Размещение пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности. НП-060-05;

4.16. Правила ядерной безопасности для объектов ядерного топливного цикла. НП-063-05;

4.17. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП-064-17;

4.18. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. НП-067-16;

4.19. Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности. НП-069-14;

4.20. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов объектов ядерного топливного цикла. НП-070-06;

4.21. Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии. НП-071-06;

4.22. Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения. НП-093-14;

4.23. Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов. НП-097-16;

4.24. Требования к составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов. НП-100-17;

4.25. Приказ Ростехнадзора от 30 ноября 2011 г. № 672 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии" (вместе с "НП-043-11. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии");

4.26. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии. НП-044-03. Госатомнадзор России, Госгортехнадзор России, 2003 г.;

4.27. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии. НП-045-03. Госатомнадзор России, Госгортехнадзор России, 2003 г.;

4.28. Правила обеспечения безопасности при временном хранении радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых. НП-052-04. Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. №4;

4.29. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. НП-053-04. Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. №5;

4.30. Приказ Ростехнадзора от 22 августа 2014 г. № 379 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности" (вместе с "НП-055-14. Федеральные нормы и правила...");

4.31. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла. НП-057-04. Ростехнадзор 2004 г.;

4.32. НП 064-05. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии;

4.33. Приказ Ростехнадзора от 05 августа 2014 г. № 347 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения" (вместе с "НП-058-14. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения");

4.34. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП-064-05. Утверждены постановлением Ростехнадзора от 20 декабря 2005 г. № 16;

4.35. Приказ Ростехнадзора от 05 июля 2013 г. № 288 "Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Правила перевода ядерных материалов в радиоактивные вещества или радиоактивные отходы";

4.36. Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании. НП-073-11. Утверждены приказом Ростехнадзора от 27 декабря 2011 г. №747;

4.37. Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ. НП-074-06. Утверждены постановлением Ростехнадзора от 12 декабря 2006 г. №8;

4.38. Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на предприятии ядерного цикла. НП-077-06. Утверждены постановлением Ростехнадзора от 27 декабря 2006 г. №12;

4.39. Положение о порядке объявления аварийной готовности, аварийной обстановки и оперативной передачи информации в случае радиационно опасных ситуаций на предприятиях ядерного топливного цикла. НП-078-06. Утверждены постановлением Ростехнадзора от 27 декабря 2006 г. №15;

4.40. Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии. НП-090-11;

- 4.41. Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Общие положения. НП-091-14;
- 4.42. Нормы радиационной безопасности. НРБ-99-2009. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. № 47;
- 4.43. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Санитарные правила и нормативы. СП 2.6.1.2612-10. Утверждены постановлением Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации от 26 апреля 2010 г. №40;
- 4.44. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами. (СПОРО-2002). Главный государственный врач РФ. 23 октября 2002 г.;
- 4.45. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения»;
- 4.46. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников;
- 4.47. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. М.: Минздрав РФ, 2000;
- 4.48. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы;
- 4.49. СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления;
- 4.50. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ;
- 4.51. СанПиН 2.2.8.46-03 «Санитарные правила по дезактивации СИЗ»;
- 4.52. СанПиН 2.2.8.47-03 Костюмы изолирующие для защиты от радиоактивных и химических токсичных веществ;
- 4.53. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»;
- 4.54. СанПиН 2.6.1.07-03 Гигиенические требования к проектированию предприятий и установок атомной промышленности. СПП ПУАП-03;
- 4.55. СанПиН 2.6.1.1015-01 Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов;
- 4.56. Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ). СанПиН 2.6.1.1281-03. Минздрав России 2003 г.;
- 4.57. СанПиН 2.6.1.1281-03 Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ);
- 4.58. СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением Санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;

4.59. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения;

4.60. СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления;

4.61. СП 2.2.1.1312-03 Проектирование, строительство реконструкция и эксплуатация предприятий. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий;

4.62. СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту;

4.63. СП 2.6.1.2216-07 Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ;

4.64. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования;

4.65. ГН 2.1.5.2280-07 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03;

4.66. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы;

4.67. ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;

4.68. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»;

4.69. ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

4.70. ГН 2.6.1.19-02 Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ;

4.71. Требование к отчету по обоснованию безопасности пунктов хранения радиоактивных отходов в части учета внешних воздействий. ПНАЭ Г-14-038-96 (Госатомнадзор России, 1996 г.);

5.1. Приказ Госкомэкологии РФ «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» от 16 мая 2000 г. № 372;

5.2. Приказ ФАС России от 28 декабря 2017 г. № 1812/17 "Об установлении тарифов на захоронение радиоактивных отходов классов 1, 2, 3, 4, 6 на период с 2018 по 2022 годы и тарифов на захоронение радиоактивных отходов класса 5 на 2018 год" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.03.2018 N 50258).

5.3. Ростехнадзора:

5.3.1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 октября 2014 г. № 453 «Административный регламент предоставления федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии»;

5.3.2. Административный регламент по предоставлению Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по выдаче разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии работникам объектов использования атомной энергии. Утвержден приказом Ростехнадзора от 21 декабря 2011 г. № 721;

5.3.3. Административный регламент по исполнению Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по федеральному государственному надзору в области использования атомной энергии. Приказ Ростехнадзора от 07 июня 2013 г. № 248;

5.3.4. Руководство по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического воздействия. РБ Г-05-039-96. Госатомнадзор России. Приказ от 31 декабря 1996 г. № 100;

5.3.5. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ РБ-006-98. Госатомнадзор России. Приказ от 29 декабря 1998 г. №3;

5.3.6. Рекомендации по подбору, подготовке, поддержанию и повышению квалификации оперативного персонала объектов ядерного топливного цикла. РБ-034-05;

5.3.7. Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла. РБ-036-06;

5.3.8. Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (Справочный материал к правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, НП-053-04). РБ-039-07;

5.3.9. Методика категорирования закрытых радионуклидных источников по потенциальной радиационной опасности. РБ-042-07;

5.3.10. Состав и содержание годового отчета о ядерной и радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла. РБ-043-13;

5.3.11. Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных. РБ-019-17;

5.3.12. Постановление Госатомнадзора России от 28 декабря 2001 г. № 16 «Об утверждении и введении в действие руководства по безопасности "Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных»;

5.3.13. Рекомендации по оценке характеристик смерча для объектов использования атомной энергии. РБ-022-01. Госатомнадзор России. Приказ от 28 декабря 2001 г. №17;

5.3.14. Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения. РБ-023-02;

5.3.15. Постановление Госатомнадзора России от 10 января 2002 г. № 1 «Об утверждении и введении в действие руководства по безопасности «Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения»;

5.3.16. Динамический мониторинг строительных конструкций объектов использования атомной энергии. РБ-045-08;

5.3.17. Мониторинг метеорологических и аэрологических условий в районах размещения объектов использования атомной энергии. РБ-046-08. Ростехнадзор. Приказ от 29 декабря 2008 г. №1038;

5.3.18. Методика оценки культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла. РБ-047-16;

5.3.19. Положение о разработке программ обеспечения качества при проектировании и конструировании изделий, поставляемых на объекты использования атомной энергии. РБ-051-10. Ростехнадзор. Приказ от 8 июня 2010 г. №467;

5.3.20. Приказ Ростехнадзора от 06.09.2013 N 390 «Об утверждении руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при обращении с радиоактивными отходами»;

5.3.21. Положение о повышении точности прогностических оценок радиационных характеристик радиоактивного загрязнения окружающей среды и дозовых нагрузок на персонал и население. РБ-053-10. Ростехнадзор. Приказ от 8 июня 2010 г. №465;

5.3.22. Положение о составе и содержании отчета о состоянии радиационной безопасности в организациях, использующих радионуклидные источники. РБ-054-09;

5.3.23. Положение о разработке программ обеспечения качества при изготовлении изделий, поставляемых на объекты использования атомной энергии. РБ-055-10;

5.3.24. Положение о проведении инвентаризации радиоактивных отходов в организации. РБ-071-11. Утверждено приказом Ростехнадзора от 29 декабря 2011 г. №763;

5.3.25. Положение о проведении инвентаризации радиоактивных веществ в организации. РБ-072-11;

5.3.26. Определение причин и условий возникновения нарушений требований к обеспечению безопасности при использовании атомной энергии. РБ-083-134;

5.3.27. Рекомендации по содержанию документов, обосновывающих нормативы предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в

атмосферный воздух и нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты. РБ-085-13;

5.3.28. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при обращении с радиоактивными отходами. РБ-086-13;

5.3.29. Рекомендации к порядку обеспечения надежности оборудования объектов использования атомной энергии. РБ-087-13;

5.3.30. Оценка текущего уровня безопасности объектов использования атомной энергии. РБ-091-13;

5.3.31. Рекомендации по применению пломбировочных устройств в системе учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. РБ-095-14;

5.3.32. Структура и содержание инструкции по учету и контролю радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. РБ-096-14;

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

5.3.34. Рекомендации по форме паспорта и составу данных о радионуклидном источнике, необходимых для целей государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. РБ-109-16;

5.3.35. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при транспортировании радиоактивных материалов. РБ-110-16;

5.3.36. Обеспечение безопасности при закрытии пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов. РБ-111-16;

5.3.37. Оценка состояния системы физической защиты на радиационно опасном объекте. РБ-112-16;

5.3.38. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. РБ-114-16;

5.3.39. Оценка долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов. РБ-117-16;

5.3.40. Рекомендации по проведению административного контроля в рамках системы учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. РБ-119-17;

5.3.41. Рекомендации по проведению анализа уязвимости радиационного объекта. РБ-120-16;

5.3.42. Оценка безопасности при обращении с радиоактивными отходами до захоронения. РБ-122-16;

5.3.43. Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты. РБ-126-17;

5.3.44. Состав и содержание программы радиационной защиты при транспортировании радиоактивных материалов. РБ-127-17;

5.3.45. Положение по установлению уровней физической защиты радиационных объектов. РБ-130-17;

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

5.3.47. Рекомендации по методам и средствам контроля за выбросами радиоактивных веществ в атмосферный воздух. РБ-135-17;

5.3.48. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов. РБ-139-17;

5.3.49. Рекомендации по разработке критериев приемлемости радиоактивных отходов для захоронения при проектировании пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов. РБ-141-18;

5.3.50. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при сооружении объектов использования атомной энергии. РБ-143-18;

5.3.51. Руководство по безопасности «Минимизация вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварий на объектах использования атомной энергии Методика организации транспортных схем и пунктов дезактивации в зонах с различным уровнем загрязнения». РБ-084-13;

5.3.52. Критерии и порядок аккредитации лабораторий радиационного контроля. Госстандарт России, Госатомнадзор России, Госсанэпиднадзор России. 1993 г.;

5.3.53. Положение о структуре и содержании отчета по обоснованию безопасности радиационных источников. РБ-064-11. Утверждено приказом Ростехнадзора от 30 июня 2011 г. № 343;

5.3.54. Методические рекомендации по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии», утвержденными приказом Ростехнадзора от 10 октября 2007 г. № 688;

5.3.55. Условия поставки импортного оборудования, изделий и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников. и пунктов хранения Российской Федерации. РД-03-36-2002;

5.3.56. Требования к составу и содержанию информации по обоснованию технической безопасности паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, грузоподъемных кранов объекта использования атомной энергии РД-03-58-2001.

5.3.57. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения» (РД-11-02-2006), утвержденные приказом Ростехнадзора от 26 декабря 2006 г. № 1128;

5.3.58. Порядок формирования и ведения дел при осуществлении государственного строительного надзора» (РД-11-03-2006), утвержденный приказом Ростехнадзора от 26 декабря 2006 г. № 1130;

5.3.59. Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии построенных, реконструированных, отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов, проектной документации» (РД-11-04-2006), утвержденный приказом Ростехнадзора от 26 декабря 2006 г. № 1129;

5.3.60. Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объекта капитального строительства» (РД-11-05-2007), утвержденный приказом Ростехнадзора от 12 января 2007 г. № 7.

6.1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

6.2. Федеральный закон от 04 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;

6.3. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

6.4. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 62-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

6.5. Федеральный закон от 09 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;

6.6. Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах» ;

6.7. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»;

6.8. 21.1101-2013 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

6.9. СП 47.13330.2012 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96»;

6.10. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»;

6.11. Водный кодекс Российской Федерации, утвержденный Федеральным законом от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ;

6.12. Земельный кодекс Российской Федерации, утвержденный Федеральным законом от 25 октября 2011 г. № 136-ФЗ;

6.13. Приказ Федерального агентства по рыболовству № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения;

6.14. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования;

6.15. ГН 2.1.6.1338-03. Атмосферный воздух. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (с изменениями в 2005 году);

6.16. ГН 2.1.7.2041-06. Почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве;

6.17. ГН 2.1.7-2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве;

6.18. ГОСТ 17.4.3.01-83. Почвы. Общие требования к отбору проб;

6.19. ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения;

6.20. ГОСТ 17.4.4.02-84. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализов;

6.21. ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения;

6.22. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб;

6.23. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества;

6.24. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Требования к отбору проб;

6.25. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация;

6.26. ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации, М. 2010;

6.27. СанПиН 2.1.7.1287-03. Почвы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы;

6.28. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников;

6.29. СанПиН 2.1.4.1110-02. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения;

6.30. СанПиН 2.6.1.2800-10. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет источников ионизирующего излучения;

6.31. СНиП 23-01-99. Строительная климатология;

6.32. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах опасных геологических и инженерно-геологических процессах;

- 6.33. СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85). Нагрузки и воздействия;
- 6.34. СП 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010);
- 6.35. МУ 2.6.1.2838-11. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности;
- 6.36. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест;
- 6.37. СП 14.13330.2011 (СНиП II-7-81) Строительство в сейсмических районах. Госстрой России, Москва, 2000 г.;
- 6.38. МУ 2.6.1-2398-08 Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности методические указания.
- 6.39. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест;
- 6.40. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- 6.41. ГН 2.1.6.2309-07. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- 6.42. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

7. Нормативные документы других органов регулирования и органов управления использованием атомной энергии, стандарты, строительные нормы и правилаСТО 95 12001-2016 Основные правила ядерной безопасности при производстве, использовании, переработке, хранении и транспортировании ядерных делящихся материалов (ПБЯ-06-00-2016);Правила устройства электроустановок. ПУЭ, изд. 6-е. Минэнерго СССР.1998;

7.3. Правила устройства электроустановок. ПУЭ, изд. 7-е, разделы 6,7. Минэнерго СССР. 1999 г.;

7.4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Минэнерго России. 2003 г.;

7.5. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2015 № 1311;

7.6. Положение об организации работ по ликвидации последствий аварий при перевозке ядерных материалов и радиоактивных веществ федеральным железнодорожным транспортом. (ПЛА-2001) Минатом России, МПС России. 2002 г.;

7.7. Об утверждении форм внутриведомственной статистической отчетности. Минатом России. 1998 г.;

7.8. Положение о государственном учете и контроле радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в Российской Федерации. Минатом России. 1999 г.;

7.9. Положение об общих требованиях к системе физической защиты ядерно-опасных объектов Минатома России. Минатом России. 2001 г.;

7.10. Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств. РД 78.36.003-2002 г. МВД России. 2002 г.;

7.11. Об утверждении форм отчетов в области государственного учета и контроля радиоактивных веществ, радиоактивных отходов и ядерных материалов, не подлежащих учету в системе государственного учета и контроля ядерных материалов, активность которых больше или равна минимально значимой активности или удельная активность которых больше или равна минимально значимой удельной активности, установленной федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, порядка и сроков представления отчетов. Приказ Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 28 сентября 2016 г. N 1/24-НПА;

7.12. Об утверждении сроков промежуточного хранения радиоактивных отходов и объемов таких отходов для организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты. Приказ Госкорпорации «Росатом» от 07.07.2014 № 1/24-НПА;

7.13. Порядок организации объектов ведомственной охраной Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» Госкорпорация «Росатом», приказ от 24.02.2012 № 1/150-П-ДСП;

7.14. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

7.15. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

7.16. Методические указания по осуществлению строительного контроля при сооружении объектов ФАИП и ГОЗ, утвержденных приказом Госкорпорации «Росатом» от 19.12.2013 № 1/1392-П;

7.17. СТО СРО-С 60542960 00002-2011. Общие требования к выполнению работ, оказываемых влияние на безопасность объектов использования атомной энергии и других объектов капитального строительства по строительству, реконструкции и капитальному ремонту;

7.18. СТО СРО-С 60542960 00005-2012 «Объекты использования атомной энергии. Разработка проектов производства работ. Общие требования»;

7.19. СТО СРО-С 60542960 00040-2015 «Объекты использования атомной энергии. Проект производства работ (ППР) на монтаж электротехнического оборудования и кабельных электрических линий»;

7.20. СТО СРО-С 60542960 00041-2015 «Объекты использования атомной энергии. Организация и выполнение электромонтажных работ. Проведение входного контроля изделий и конструкций»;

7.21. СТО СРО-С 60542960 00042-2015 «Объекты использования атомной энергии. Визуализация процессов управления строительством. Производственный анализ и контроль»;

7.22. СТО СРО-С 60542960 00043-2015 «Объекты использования атомной энергии. Геодезический мониторинг зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации»;

7.23. СТО СРО-С 60542960 00044-2015 «Объекты использования атомной энергии. Контроль качества тепломонтажных работ при строительстве ОИАЭ»;

7.24. СТО СРО-С 60542960 00045-2015 «Объекты использования атомной энергии. Общие требования к процессу обращения исполнительной документации при строительстве и вводе в эксплуатацию АЭС»;

7.25. СТО СРО-С 60542960 00046-2015 «Объекты использования атомной энергии. Организация культуры производства на строительных площадках ОИАЭ»;

7.26. СТО СРО-С 60542960 00047-2015 «Применение гидроизоляционного специального состава различных фракций при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений, зданий и сооружений атомных электростанций»;

7.27. СТО СРО-С 60542960 00048-2015 «Объекты использования атомной энергии. Требования к персоналу, осуществляющему работы по сооружению ОИАЭ»;

7.28. СТО СРО-С 60542960 00050-2015 «Объекты использования атомной энергии. Основные требования при производстве работ с самоуплотняющимися бетонными смесями (СУБС)»;

7.29. СТО СРО-С 60542960 00051-2015 «Объекты использования атомной энергии. Разработка технологических регламентов на сооружение ОИАЭ. Общие требования»;

7.30. СТО СРО-С 60542960 00052-2015 «Объекты использования атомной энергии. Оформление исполнительной документации при монтаже тепломеханического оборудования и трубопроводов на ОИАЭ»;

7.31. СТО СРО-С-60542960-00006-2011 «Охрана труда и промышленная безопасность при выполнении работ на объектах использования атомной энергии и других объектах капитального строительства. Общие требования»;

7.32. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам;

7.33. ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия;

7.34. ГОСТ 12.0.004. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда;

-
- 7.35. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования;
- 7.36. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;
- 7.37. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;
- 7.38. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- 7.39. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
- 7.40. ГОСТ 12.1.048-85 Система стандартов безопасности труда. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров;
- 7.41. ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;
- 7.42. ГОСТ 12.3.020-80. ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности;
- 7.43. ГОСТ 12.4.026-76. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности;
- 7.44. ГОСТ 12916-89 Транспортирование радиоактивных веществ. Термины и определения;
- 7.45. ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения;
- 7.46. ГОСТ 14.206-73. Технологический контроль конструкторской документации;
- 7.47. ГОСТ 15.001-88. СРПП. Продукция производственно-технического назначения;
- 7.48. ГОСТ 15.601-98. Техническое обслуживание и ремонт техники;
- 7.49. ГОСТ 17.0.0.01-76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения;
- 7.50. ГОСТ 17.4.3.03-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
- 7.51. ГОСТ 17225-85. Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний;
- 7.52. ГОСТ 17606-81. Переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения;
- 7.53. ГОСТ 17925-72 Знак радиационной опасности;
- 7.54. ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности;
- 7.55. ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка;
- 7.56. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

-
- 7.57. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы;
 - 7.58. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам;
 - 7.59. ГОСТ 2.116-84. ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции;
 - 7.60. ГОСТ 2.201-80. ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов;
 - 7.61. ГОСТ 2.501-88. ЕСКД. Правила учёта и хранения;
 - 7.62. ГОСТ 2.502-68. ЕСКД. Правила дублирования;
 - 7.63. ГОСТ 2.503-90. ЕСКД. Правила внесения изменений;
 - 7.64. ГОСТ 2.601-95. ЕСКД. Эксплуатационные документы;
 - 7.65. ГОСТ 2.602-95. ЕСКД. Ремонтные документы;
 - 7.66. ГОСТ 2.902-68. ЕСКД. Порядок проверки, согласования и утверждения документации;
 - 7.67. ГОСТ 20286-90 Загрязнение радиоактивное и дезактивация. Термины и определения;
 - 7.68. ГОСТ 20831-75. Система технического обслуживания и ремонта техники. Порядок проведения работ по оценке качества отремонтированных изделий;
 - 7.69. ГОСТ 21.002-81. СПДС. Нормоконтроль проектно-сметной документации;
 - 7.70. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной документации;
 - 7.71. ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения. Спецификации оборудования, изделий и материалов;
 - 7.72. ГОСТ 21.113-88. Система проектной документации для строительства. Обозначения характеристик точности;
 - 7.73. ГОСТ 22733-2002. Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности;
 - 7.74. ГОСТ 23660-79. Системы технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий;
 - 7.75. ГОСТ 24210-80 Материалы полимерные рулонные и плиточные для полов. Метод определения звукоизолирующих свойств;
 - 7.76. ГОСТ 24211-2003 Добавки для бетонов. Общие технические требования;
 - 7.77. ГОСТ 24297-87. Входной контроль продукции. Основные положения
 - 7.78. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация;
 - 7.79. ГОСТ 25781-83 Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия;
 - 7.80. ГОСТ 26134-84 Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости;
 - 7.81. ГОСТ 27.001-95 Система стандартов «Надежность в технике». Основные положения;

7.82. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;

7.83. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности;

7.84. ГОСТ 27.004-85 Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения;

7.85. ГОСТ 29074-91. Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования;

7.86. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии;

7.87. ГОСТ 5686-94 Грунты. Методы полевых испытаний сваями;

7.88. ГОСТ 6.30-2003. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов;

7.89. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

7.90. ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия;

7.91. ГОСТ 7566-94 Металлопродукция. Приёмка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение;

7.92. ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

7.93. ГОСТ 8.513-84. Поверка средств измерений;

7.94. ГОСТ 8735-88 (СТ СЭВ 5446-85, СТ СЭВ 6317-88) Песок для строительных работ. Методы испытаний;

7.95. ГОСТ ISO 9001-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования;

7.96. ГОСТ Р 21.1001-2009 Система проектной документации для строительства. Общие положения;

7.97. ГОСТ Р 50089-2003. Отходы радиоактивные. Определение долговременной устойчивости отвержденных высокоактивных отходов к альфа-излучению;

7.98. ГОСТ Р 50888-96. Радиоэкологический паспорт специализированного предприятия по обращению с радиоактивными отходами. Основные положения;

7.99. ГОСТ Р 50926-96. Отходы высокоактивные отвержденные. Общие технические требования;

7.100. ГОСТ Р 50996-96. Сбор, хранение, переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения;

7.101. ГОСТ Р 51102-97. Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования;

7.102. ГОСТ Р 51824-2001. Контейнеры защитные невозвратные для радиоактивных отходов из конструкционных материалов на основе бетона;

- 7.103.ГОСТ Р 50927-96. Отходы высокоактивные битумированные. Общие технические требования;
- 7.104.ГОСТ Р 51883-2002. Отходы радиоактивные цементированные. Общие технические требования;
- 7.105.ГОСТ Р 51901. «Менеджмент риска (управление надежностью)»;
- 7.106.ГОСТ Р 51966-2002. Загрязнение радиоактивное. Технические средства дезактивации. Общие технические требования;
- 7.107.ГОСТ Р 52037-2003. «Могильники приповерхностные для захоронения радиоактивных отходов»;
- 7.108.ГОСТ Р 54003-2010. Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения;
- 7.109.ГОСТ Р 6.30-2003. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов;
- 7.110.ГОСТ Р 8.326-89. Метрологическая аттестация средств измерения;
- 7.111.ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ. Методики выполнения измерений;
- 7.112.ГОСТ Р 8.565-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения);
- 7.113.ГОСТ Р 8.594-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Основные положения;
- 7.114.ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
- 7.115.ГОСТ Р ИСО 14001. Управление окружающей средой. Требования к системам управления;
- 7.116.ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению;
- 7.117.ГОСТ Р ИСО 14004-2007. Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования;
- 7.118.ГОСТ Р ИСО 14031-2001. Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования.
- 7.119.ГОСТ Р ИСО 14041-2000. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ;
- 7.120.ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования;

7.121.ГОСТ ССБТ 12.1.048.85. Система стандартов безопасности труда. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров;

7.122.Комплекты упаковочные транспортные для радиоактивных веществ. Общие технические условия. ГОСТ 16327-88. Госстандарт СССР. 1988 г.;

7.123.Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-74 (СТ СЭВ 790-77). Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;

7.124.Международный стандарт ISO 18589-3. Измерение радиоактивности в окружающей среде. Почва. Часть 3: Измерение гамма-излучающих изотопов;

7.125.СП 30.13330.2012. «Внутренний водопровод и канализация зданий»;

7.126.СП 31.13330.2012. «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

7.127.СП 32.13330.2012. «Канализация. Наружные сети и сооружения»;

7.128.СП 42.13330.2011. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

7.129.СНиП 2-01-2003. «Надежность строительных конструкций и оснований»;

7.130.СП 112.13330.2011. «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

7.131.СНиП 3.01.04-87. «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»;

7.132.СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии;

7.133.СНиП 3.05.04-85 «Испытание трубопроводов и сооружений»;

7.134.СНиП 3.05.05-84. «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

7.135.СНиП 3.05.05-84. «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», Приложение 1 «Порядок производства пусконаладочных работ»;

7.136.СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий;

7.137.СНиП 31-03-2001. «Производственные здания»;

7.138.СНиП 52-01-2003. «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;

7.139.СНиП II-7-81. «Строительство в сейсмических районах»;

7.140.СП 11-102-97. «Инженерно-экологические изыскания для строительства»;

7.141.СП 11-103-97. «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;

7.142.СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве;

7.143.СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты;

7.144.СП 48.13330.2011. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004);

7.145.СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

7.146.СТО 95.135-2013. Организация контроля качества строительных работ при строительстве ОИАЭ;

7.147.СТО 95.139-2013. Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на ОИАЭ;

7.148.ОСТ 95 10557-2000. Устройства индикации вмешательства. Основные положения;

7.149.ГОСТ Р 52326-2005. Устройства пломбировочные. Учет, контроль и утилизация. **Технические регламенты**

8.1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

8.2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

8.3. Решение Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768 «Технический регламент Таможенного союза о безопасности низковольтного оборудования. ТР ТС 004/2011»

8.4. Решение Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 825 «Технический регламент Таможенного союза о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах. ТР ТС 012/2011»

8.5. Решение Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823 «Технический регламент Таможенного союза о безопасности машин и оборудования. ТР ТС 010/2011»