

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

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

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ФГУП «НО РАО»

_____ /И.М. Игин/

« _____ » _____ 2023 г.

**Материалы обоснования лицензии
на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения
жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А»)
филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»
(г. Северск, Томская область), включая предварительные
материалы оценки воздействия на окружающую среду**

ТОМ 1

Москва,
2023 год

Аннотация

Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.), 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 (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.).

Объект применения лицензируемой деятельности – стационарный объект, предназначенный для захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» г. Северск, Томская обл. (далее ПГЗ ЖРО).

Эксплуатирующая ПГЗ ЖРО организация - ФГУП «НО РАО», имеет свидетельство, выданное Госкорпорацией «Росатом», о признании ее организацией, пригодной эксплуатировать пункты хранения, 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 закрытие 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, выполненных в соответствии с требованиями приказа Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688 и требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденными приказом Минприроды России № 999 от 01.12.2020;

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	7
1.1. Наименование, организационно-правовая форма, место нахождения	7
1.2. Сведения об основной хозяйственной и иной деятельности, сопряженной с осуществлением деятельности в области использования атомной энергии.....	8
1.3. Структура предприятия (администрация, основное производство, вспомогательные производства, службы обеспечения и др.).....	9
2. Сведения о радиоактивных отходах, деятельность по обращению с которыми планируется осуществлять	12
3. Общая характеристика ПГЗ ЖРО	15
3.1. Назначение объекта.....	15
3.2. Месторасположение объекта	16
3.3. История создания ПГЗ ЖРО	18
3.4. Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО	20
3.5. Краткое описание технологии захоронения.....	27
4. Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии .	28
4.1. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой деятельности, включая «нулевой» вариант (отказ от деятельности).....	29
4.2. Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды.....	30
4.2.1. Общие условия размещения ПГЗ ЖРО	30
4.2.2. Экологические и иные ограничения	32
4.2.3. Климатические и гидрометеорологические условия.....	35
4.2.4. Гидрологические условия района размещения ПГЗ ЖРО	37
4.2.5. Геоморфологические условия размещения ПГЗ ЖРО.....	40
4.2.6. Геологические условия размещения ПГЗ ЖРО.....	41
4.2.7. Гидрогеологические условия размещения ПГЗ ЖРО.....	48
4.2.8. Сейсмические и тектонические условия района размещения ПГЗ ЖРО	64
4.2.9. Характеристика почвенного покрова.....	71
4.2.10. Растительность и животный мир	73
4.2.11. Социально-демографическая и экономическая характеристика.....	77
4.3. Имеющаяся антропогенная нагрузка на окружающую среду в районе размещения ПГЗ ЖРО	84
4.3.1 Состояние атмосферного воздуха	84

4.3.2	Состояние подземных и поверхностных вод	87
4.3.3	Состояние почв.....	93
4.3.3	Радиационная обстановка.....	94
	<i>Приземный слой атмосферного воздуха</i>	<i>94</i>
	<i>Почва, трава, снег.....</i>	<i>95</i>
	<i>Природные водные объекты.....</i>	<i>97</i>
	<i>Река Томь</i>	<i>97</i>
4.3.4	Радиационная обстановка в районе расположения ПГЗ ЖРО	99
5.	Оценка возможного воздействия ПГЗ ЖРО на окружающую среду и здоровье населения.....	100
5.1.	Оценка воздействия на окружающую среду на стадии эксплуатации ПГЗ ЖРО	100
5.1.1.	<i>Оценка воздействия на атмосферный воздух</i>	<i>100</i>
5.1.2.	<i>Оценка воздействия на водные объекты</i>	<i>105</i>
5.1.3.	<i>Оценка воздействия на недра и подземные воды</i>	<i>111</i>
5.1.4.	<i>Оценка воздействия на почвенный покров и грунты</i>	<i>116</i>
5.1.5.	<i>Оценка воздействия на флору и фауну.....</i>	<i>117</i>
5.1.6.	<i>Оценка акустического воздействия.....</i>	<i>119</i>
5.1.7.	<i>Обращение с отходами производства и потребления</i>	<i>121</i>
5.1.8.	<i>Обращение с вторичными радиоактивными отходами</i>	<i>129</i>
5.1.9.	<i>Оценка воздействия на окружающую среду в случае аварийных ситуаций.....</i>	<i>130</i>
5.2.	Сценарии эволюции после закрытия ПГЗ ЖРО.....	136
5.3.	Санитарно-защитная зона.....	143
5.4.	Программа производственного экологического и радиационного мониторинга (контроля)	144
5.5.	Средства контроля и измерений, используемых для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.....	164
5.6.	Плата за негативное воздействие на окружающую среду	168
6.	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности.....	169
6.1.	Меры по охране окружающей среды на этапе эксплуатации ПГЗ ЖРО..	169
6.1.1.	<i>Меры по охране атмосферного воздуха</i>	<i>169</i>
6.1.2.	<i>Меры по охране недр, поверхностных и подземных вод.....</i>	<i>171</i>
6.1.3.	<i>Меры по защите почвенного покрова</i>	<i>173</i>
6.1.4.	<i>Меры по охране растительного мира</i>	<i>173</i>
6.1.5.	<i>Меры по охране животного мира</i>	<i>174</i>
6.1.6.	<i>Меры по снижению воздействия нерадиоактивных отходов на окружающую среду.....</i>	<i>174</i>

6.1.7. Меры по минимизации радиационного воздействия	175
6.2. Меры по охране окружающей среды при закрытии ПГЗ ЖРО и на постэксплуатационном этапе	176
7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности	177
8. Обеспечение безопасности ПГЗ ЖРО.....	177
8.1. Обеспечение радиационной безопасности	177
8.1.1. Принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности.....	177
8.2. Обеспечение ядерной безопасности.....	197
8.3. Обеспечение технической безопасности	197
8.4. Обеспечение пожарной безопасности.....	200
8.5. Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий	202
8.6. Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии 205	
8.7. Возможные аварийные (внештатные) ситуации	211
8.8. Обеспечение физической защиты и предотвращение возможных угроз террористических актов.....	222
9. Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами	226
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.....	227
11. Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	229
12. Резюме нетехнического характера	229
13. Нормативные ссылки	237

Обозначения и сокращения

АО	- акционерное общество «Сибирский химический «СХК» комбинат»;
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	– пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных ЖРО 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;

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@norao.ru , www.norao.ru
Свидетельство о государственной регистрации с указанием органа, выдавшего свидетельство	Свидетельство серии 77 № 007436559 о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц за основным государственным регистрационным номером (ОГРН) 1027739034344 с датой внесения записи 01.08.2002 Межрайонной инспекцией МНС России № 39 по г. Москве, а также лист записи о государственной регистрации изменений, вносимых в учредительные документы юридического лица за государственным регистрационным номером 8167746455935 с датой внесения записи 04.04.2016, выданный Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 46 по г. Москве 04.04.2016
Свидетельство о постановке на учет в налоговом органе	Свидетельство серии 77 № 015749219 о постановке на учет Российской организации в налоговом органе по месту ее нахождения Инспекцией Федеральной налоговой службы № 5 по г. Москве и присвоении ИНН/КПП 5838009089/770501001, выданное 18.04.2013.
ИНН/КПП	5838009089/770501001
Контактный телефон	+7(3823) 78-78-09
Генеральный директор	Игин Игорь Михайлович
Директор филиала «Северский»	Седельников Владимир Павлович
Главный специалист по УиК РВ и РАО филиала «Северский»	Матвеев Иван Сергеевич

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 Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 22.07.2022 № 1/935-П, 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;

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;

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.

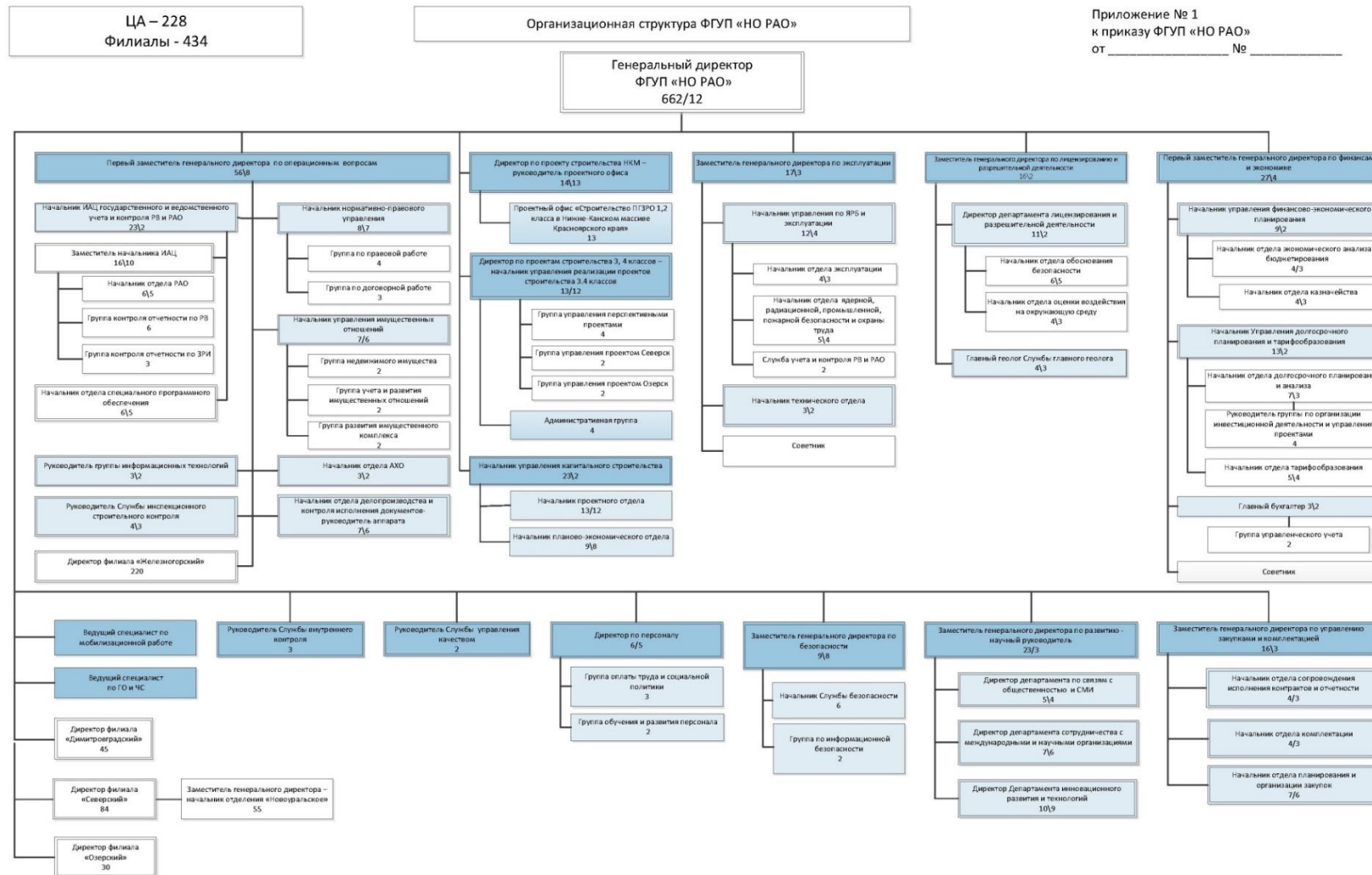
Распределение функций между элементами организационной структуры ФГУП «НО РАО» приведено в таблице 1.2.

Виды деятельности из числа предусмотренных уставом ФГУП «НО РАО», связанные непосредственно с обращением с радиоактивными отходами при их захоронении и с 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».

Администрацией ПГЗ ЖРО «Площадки 18, 18а» является администрация филиала «Северский» ФГУП «НО РАО». Филиал «Северский» является обособленным подразделением ФГУП «НО РАО», создан на основании приказа ФГУП «НО РАО» от 25.06.2012 №83 «О создании филиалов федерального государственного унитарного предприятия «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами».

Место нахождения филиала «Северский»: Российская Федерация, Томская область, г. Северск, проспект Коммунистический дом 8 помещения № 320, 323-327.

Таблица 1.2.
 Организационная структура ФГУП «НО РАО»



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

В соответствии со ст. 20 Федерального закона 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.

АО «Сибирский химический комбинат» является единственным поставщиком ЖРО. Комбинат имеет в своем составе радиохимическое, сублиматное, разделительное, химико-металлургическое производства, в процессе деятельности которых образуются радиоактивные отходы. Захоронение отходов осуществляется на пл. 18 во II и III горизонты и на пл. 18а - во II горизонт.

Критерии приемлемости РАО установлены на основании следующих документов:

постановление Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069 «Критерии отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам»;

СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы (вместе с «НРБ-99/2009»), утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 07.07.2009 № 47;

НП-093-14. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2014 № 572;

НП-055-14. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 22.08.2014 № 379;

НП-058-14. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения», утвержденные приказом Ростехнадзора от 05.08.2014 № 347.

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, следовательно, 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, установлены и обоснованы частные критерии приемлемости для отдельных принимаемых для захоронения на ПГЗ ЖРО видов РАО, представленные в таблицах ниже. Среднегодовое поступление в подземное хранилище пл. 18а ограничивается соотношением щелочных отходов (пр. 715, 715с): кислых отходов (пр.716, 402пз) и отработавшей органики (пр.431) как 5:1:0.005.

Таблица 2.1.
 Критерии приемлемости захоронения РАО на ПГЗ ЖРО

Параметр ЖРО	Продукт 706	Продукт 715	Продукт 715с
Альфа-активность	$\leq 3,7$ Бк/г	$\leq 10^3$ Бк/г	$\leq 10^3$ Бк/г
Бета-активность	$\leq 1,85 \cdot 10^5$ Бк/г	$\leq 10^7$ Бк/г	$\leq 10^7$ Бк/г
Плутоний	–	$\leq 0,03$ мг/л	$\leq 0,03$ мг/л
Уран	–	$\leq 0,01$ г/л	$\leq 0,01$ г/л
Алюминий	–	$\leq 0,3$ г/л	–
Едкий натр	–	4 ÷ 12 г/л	4 ÷ 12 г/л
Карбонат натрия	$\leq 3,0$ г/л	$\leq 5,0$ г/л	≤ 5 г/л
Нитрат натрия	$\leq 15,0$ г/л	$\leq 250,0$ г/л	≤ 250 г/л
Ацетат натрия	$\leq 2,0$ г/л	–	–
Сульфонол	–	–	0,03-0,07 г/л
Оксид кремния	$\leq 0,03$ г/л	$\leq 0,2$ г/л	$\leq 0,2$ г/л
pH	8,0-10,0	–	–
Взвеси	$\leq 0,1$ г/л	$\leq 0,05$ г/л	$\leq 0,05$ г/л
Солесодержание	$\leq 30,0$ г/л	–	–

Таблица 2.2.
 Критерии приемлемости захоронения РАО на ПГЗ ЖРО

Параметр ЖРО	Продукт 402пз		Продукт 402пз	Продукт 716
	азотнокислому (I) варианту	ацетатному (II) варианту		
Альфа-активность	$\leq 5 \cdot 10^3$ Бк/г	$\leq 5 \cdot 10^3$ Бк/г	$\leq 1,85 \cdot 10^4$ Бк/г	$\leq 10^3$ Бк/г
Бета-активность	$\leq 1 \cdot 10^7$ Бк/г	$\leq 1 \cdot 10^7$ Бк/г	$\leq 1 \cdot 10^6$ Бк/г	$\leq 10^7$ Бк/г
Плутоний	$\leq 0,25$ мг/л	$\leq 0,25$ мг/л	$\leq 0,25$ мг/л	$\leq 0,03$ мг/л
Уран	$\leq 0,07$ г/л	$\leq 0,07$ г/л	$\leq 0,07$ г/л	$\leq 0,01$ г/л
Нептуний	$\leq 0,3$ мг/л	$\leq 0,3$ мг/л	–	–
Азотная кислота	$\leq 10,0$ г/л	Определяется pH	–	≤ 10 г/л
pH	–	1,1 ÷ 3,0	1,0 ÷ 3,0	–
Уксусная кислота	$\leq 20,0$ г/л	[CH ₃ COOH] : [Fe+Cr] ≥ [10:1], но не менее 6 г/л		–
Нитрат натрия	$\leq 250,0$ г/л	$\leq 250,0$ г/л	$\leq 250,0$ г/л	≤ 250 г/л
Марганец	$\leq 6,0$ г/л	$\leq 6,0$ г/л	$\leq 6,0$ г/л	–
Железо	$\leq 4,0$ г/л	$\leq 4,0$ г/л	$\leq 4,0$ г/л	–

Параметр ЖРО	Продукт 402пз		Продукт 402пз	Продукт 716
	азотнокислому (I) варианту	ацетатному (II) варианту		
Хром	≤ 4,0 г/л	≤ 4,0 г/л	≤ 4,0 г/л	–
Никель	≤ 1,2 г/л	≤ 1,2 г/л	≤ 1,2 г/л	–
Хлорид-ион	≤ 0,4 г/л	≤ 0,4 г/л	≤ 0,4 г/л	–
Алюминий	≤ 0,3 г/л	≤ 0,3 г/л	≤ 0,3 г/л	–
Оксид кремния	≤ 0,25 г/л	≤ 0,25 г/л	≤ 0,25 г/л	≤ 0,2 г/л
Фосфор	≤ 0,08 г/л	≤ 0,08 г/л	–	–
Фтор	–	–	≤ 0,05 г/л	–
Взвеси	≤ 0,1 г/л	≤ 0,1 г/л	≤ 0,1 г/л	≤ 0,05 г/л
NH ₄ ⁺	–	–	≤ 4,0 г/л	–

Таблица 2.3.

Критерии приемлемости захоронения РАО на ПГЗ ЖРО

Параметр РАО	Продукт 805/3	Продукт 805/6
Альфа-активность	≤ 3,7 Бк/г	
Бета-активность	≤ 3,7 · 10 ² Бк/г	
pH	6,0 ÷ 10,5	
Жесткость	≤ 10 мг-экв/л	
Взвеси	≤ 0,05 г/л	
ХПК	≤ 200 мгО ₂ /л	
БПК	≤ 200 мгО ₂ /л	
Солесодержание	≤ 30,0 г/л	≤ 60,0 г/л
Нитрат-ион	≤ 20,0 г/л	≤ 40,0 г/л
Сульфат-ион	≤ 0,05 г/л	≤ 0,5 г/л
Аммоний-ион	≤ 5,0 г/л	
Карбонат-ион и бикарбонат-ион	≤ 0,3 г/л	≤ 0,8 г/л
Фторид-ион	–	≤ 0,3 г/л
Фосфор общий	≤ 0,01 г/л	≤ 0,02 г/л
СПАВ	≤ 0,03 г/л	
Температура	≤ 40°С	

Для обеспечения совместимости отходов с геологической средой, поставщиком РАО (АО «СХК») выполняется предварительная подготовка отходов к захоронению, включающая корректировку кислотно-основных свойств, фильтрование (очистку от твердой фазы), коагуляцию, ионный обмен и другие операции.

В соответствии с выполненными ранее предпроектными НИОКР, ЖРО, направляемые на захоронение и соответствующие критериям приемлемости для захоронения, совместимы с пластовыми водами и вмещающими породами поглощающего горизонта (пласта-коллектора). Их взаимодействие не приводит к выпадению осадков, коагуляции порового пространства пласта-коллектора приводящих к снижению приемистости скважин захоронения и пласта-

коллектора ниже значений, установленных пределами и условиями безопасной эксплуатации. Также при установлении критериев приемлемости учитывалась необходимость ограничения газообразования, выщелачивания пород пласта-коллектора, а также повышенного тепловыделения ЖРО, приводящего к разогреву пласта-коллектора.

3. Общая характеристика ПГЗ ЖРО

3.1. Назначение объекта

Функциональным назначением объекта является захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО), относящихся к классу 5 в соответствии с критериями классификации удаляемых РАО, определенными постановлением Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069, в глубокозалегающие пласты-коллекторы, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Площадка 18 предназначена для захоронения ЖРО низкого уровня активности отходов. Захоронение осуществляется во II и III горизонты, залегающие в интервалах глубин 375 – 430 м и 260 – 303 м. На площадку 18 передаются низкоактивные ЖРО, образующиеся на радиохимическом, сублиматном, химико-металлургическом заводах, заводе разделения изотопов АО «СХК» и АО «ОДЦ УГР». Подготовка отходов к захоронению осуществляется на АО «СХК».

Площадка 18а предназначена для захоронения ЖРО среднего уровня активности. Захоронение отходов осуществляется во II горизонт, залегающий в интервале глубин 315 – 345 м. На площадку 18а передаются среднеактивные ЖРО, образующиеся при работе радиохимического завода АО «СХК». Подготовка среднеактивных ЖРО радиохимического завода для захоронения осуществляется на АО «СХК».

Таблица 3.1.
 Основные характеристики ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а»

Показатель	Площадка 18 низкоактивные отходы (НАО)		Площадка 18а среднеактивные отходы (САО) (кислые и щелочные)*
	II (375-430 м)	III (260-303 м)	
Используемые горизонты захоронения (интервалы глубин)	II (375-430 м)	III (260-303 м)	II (315-345 м)
Производительность, м ³ /сутки, м ³ /год	до 4 000 до 370 000		до 550 до 110 000
Режим работы	Непрерывный, с остановками на обследование и ППР		Периодический**
Фактический срок эксплуатации	50 лет		54 года

Показатель	Площадка 18 низкоактивные отходы (НАО)		Площадка 18а среднеактивные отходы (САО) (кислые и щелочные)*
	II (375-430 м)	III (260-303 м)	
Используемые горизонты захоронения (интервалы глубин)			II (315-345 м)
Площадь в плане, млн. кв. м	10,9		3,2
Объём закачаных ЖРО, млн. куб. м	~47***		~7,5***
Предельный проектный установленный объём, млн. куб. м	< 118,5 ****		<9,6 ****
	43,8	74,7	
Предельная проектная установленная емкость ПГЗ ЖРО по радионуклидам*****, Бк:			
– бета-гамма излучающим	2,2E+17	3,7E+17	9,5E+21
– альфа-излучающим	4,0E+14	6,7E+14	2,8E+15
– трансурановым	7,5E+14	1,3E+15	4,2E+16

Эксплуатация ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» осуществляется силами филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

Для эксплуатации ПГЗ ЖРО получена лицензия на пользование недрами от 26.11.2013 ТОМ 15636 ЗГ. Получен горноотводный акт к бессрочной лицензии на право пользования недрами ТОМ 15636 ЗГ от 26.11.2013, удостоверяющий уточненные границы горного отвода площадью 10 970 га от 27.11.2015 № 2404.

3.2. Месторасположение объекта

Район расположения ПГЗ ЖРО находится в прикраевой части Западно-Сибирской низменности, на правом берегу р. Томь, в 30-40 километрах южнее от места её впадения в р. Обь. На севере район ограничен левым берегом р. Самуська, на юге – правым берегом р. Большая Киргизка, на востоке – водораздельной линией бассейнов р. Томь и р. Чулым.

ПГЗ ЖРО (полигон «Площадки 18 и 18а») находится на промплощадке АО «СХК», расположенной на правом берегу реки Томь в границах закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) Северск на расстоянии 10÷12 км от северной окраины г. Томска и на расстоянии ~4 км к северо-западу от жилой застройки города Северска. Схема размещения ПГЗ ЖРО представлена ниже (Рисунок 3.1).

ПГЗ ЖРО является объектом III категории по потенциальной радиационной опасности (в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2009, соответственно граница его санитарно-защитной зоны (СЗЗ) совпадает с границами промплощадки).

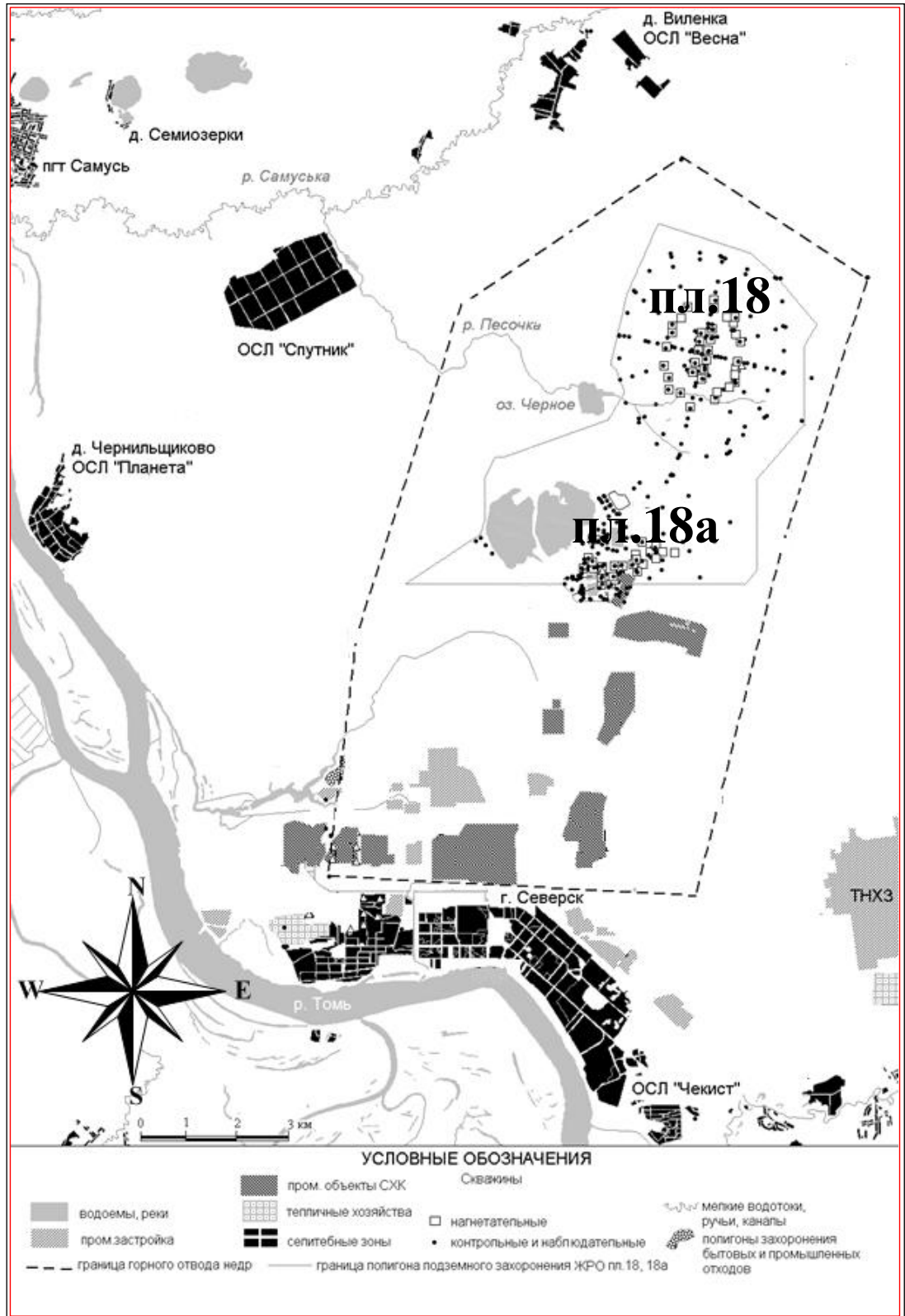


Рисунок 3.1.
Схема расположения ПГЗ ЖРО пл.18 и 18а

3.3. История создания ПГЗ ЖРО

Комплекс геологоразведочных, научно-исследовательских и опытных работ по обоснованию возможности подземного захоронения и последующей эксплуатации ПГЗ ЖРО проводился в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР от 13.09.1958 № 3019рс и от 15.10.1960 № 3173рс, а также соответствующих приказов Министра среднего машиностроения СССР от 01.10.1958 № 0565с и от 09.11.1960 № 0427с.

Основными причинами организации работ по захоронению ЖРО являлись ухудшение санитарно-радиационной обстановки в районе радиохимических предприятий вследствие сброса радиоактивных вод в поверхностные водотоки, хранения ЖРО в открытых бассейнах-хранилищах, в том числе в естественных водоёмах. С целью повышения безопасности обращения с ЖРО были проведены поиски новых технологий, альтернативных хранению на поверхности в жидком виде, которые могли быть реализованы с учетом горно-геологических условий. Одним из направлений этих работ являлось установление возможности размещения (закачки, захоронения) ЖРО в глубоких горизонтах, обладающих необходимыми свойствами.

Геологоразведочные работы были начаты в районе намечаемого строительства ПГЗ ЖРО партией Западно-Сибирского геологического управления. В последующем партия была передана в ФГБУ «Гидроспецгеология», которое проводило все работы по разведке участков для захоронения ЖРО. По результатам геологоразведочных работ была установлена пригодность участка для закачки ЖРО в непосредственной близости от Сибирского химического комбината. В разрезе были выделены песчаные пласты-коллекторы, обладающие необходимыми емкостными свойствами для локализации ЖРО, изолированные сверху слоями глинистых пород.

Научно-исследовательские работы по изучению свойств отходов и их совместимости с геологической средой, обоснованию технологии подготовки отходов к захоронению выполнялись Институтом физической химии и электрохимии РАН (ИФХЭ РАН). К проведению ряда исследовательских работ был привлечен Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, институты ВНИИнефть, ВНИИгаз, ВНИИВодгео. Институтом биофизики Минздрава были выполнены санитарно-гигиенические исследования, обоснования санитарно-защитных зон и проводимых в них мероприятий. В последующем после начала осуществления захоронения проводились дополнительные исследования с привлечением указанных институтов, а также Московского геолого-разведочного института, Института физики Земли, институтов и университетов г. Томска.

Институтом ГОСНИПИ-14 (в настоящее время АО «ВНИПИпромтехнологии») выполнялось обоснование принципиальной возможности и безопасности захоронения, научно-технические проработки,

проектирование ПГЗ ЖРО в целом и их основных сооружений. Проектирование поверхностного комплекса осуществлялось ГСПИ-11 (в настоящее время АО «АТОМПРОЕКТ»).

В 1958 году были подготовлены проектные соображения по глубинному захоронению ЖРО в районе г. Северска. В последующем с 1962 по 1965 годы была разработана проектная документация на строительство ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» (экспериментальный, опытно-промышленный и промышленный полигоны), организации санитарно-защитной зоны полигонов. Проектная документация была согласована Госсаннадзором.

Работы по захоронению среднеактивных отходов на экспериментальном полигоне были начаты 8 июля 1963 года. К настоящему времени скважины экспериментального полигона ликвидированы.

В 1967 году был введен в эксплуатацию полигон захоронения низкоактивных отходов.

С 1975 года осуществлялось захоронение средне- и высокоактивных отходов на Западном участке пл. 18а. В 1975 году был введен в эксплуатацию комплекс подготовки к захоронению отходов, что позволило направлять отходы на захоронение без использования открытых бассейнов-хранилищ Б-1,2, как это осуществлялось ранее.

В конце 80-х начале 90-х годов были проведены исследования неотектонической структуры района с привлечением специалистов Московского геологоразведочного института и Геологического института АН, выполнены определения гелия в подземных водах и другие исследования.

Институтом АО «ВНИПИпромтехнологии» были разработаны локальные проекты по расширению и реконструкции отдельных систем ПГЗ ЖРО, бурению дополнительных скважин, их ремонту, консервации и ликвидации скважин. В связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса и ухудшением технического состояния были выведены из эксплуатации и в последующем законсервированы по специальному проекту нагнетательные скважины типа "Н" на площадке 18. Осуществлено дооборудование и ввод в эксплуатацию скважин типа «АН», проектирование и сооружение дополнительных нагнетательных скважин, в том числе для захоронения декантата бассейна-хранилища Б-2 при его ликвидации.

В соответствии с решением секции № 3 НТС № 1 Минатома по вопросу «Концепции обращения с жидкими отходами низкого уровня активности на Сибирском химическом комбинате» от 12.11.1997 были уточнены потребности АО «СХК» в захоронении жидких РАО, проведены необходимые исследования, прогнозы и анализ безопасности захоронения, подготовлены исходные данные для разработки проекта реконструкции ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а».

Сибирскому химическому комбинату была выдана лицензия на захоронение жидких радиоактивных отходов и оформлено Распоряжение

Правительства Российской Федерации от 23.10.2001 № 1392-р «О предоставлении права пользования участком недр для захоронения жидких радиоактивных отходов в глубоких горизонтах, обеспечивающих локализацию таких отходов на площадках 18, 18а».

Продление сроков захоронения ЖРО обосновано в 2001 году «Проектом реконструкции площадок 18 и 18а, в связи с продлением сроков эксплуатации глубоких хранилищ жидких радиоактивных отходов Сибирского химического комбината», разработанным АО «ВНИИПромтехнологии» и согласованном государственной санитарно-эпидемиологической службой Российской Федерации (от 05.03.2001 № 01-14), управлением Западно-Сибирского округа Госгортехнадзора России (от 27.08.2001 № 1191), положительным заключением государственной экспертизы геологической информации (протокол ГКЗ № 653 от 30.05.2001) и государственной экологической экспертизой (приказ МПР России от 16.04.2001 № 318).

По состоянию на 2023 год, на основании результатов комплексного обследования и выполненных расчетов остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон пл. 18 и 18а» филиала «Северский» с учетом их текущего состояния рекомендуется продлить срок эксплуатации зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «Полигон пл. 18 и 18а» филиала «Северский» до 2033 г.

3.4. Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО

В состав ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» входят два технологически разделенных объекта: площадка 18 и площадка 18а.

Площадка 18а расположена в 1,5 км севернее радиохимического завода АО «СХК» и восточнее от водохранилищ ВХ-3,4 АО «СХК». Площадка 18 располагается к югу от площадки 18а.

Основные технологические здания и сооружения полигона скомпонованы и увязаны с автомобильной транспортной схемой. Обоснованием размещения основных сооружений ПГЗ ЖРО является технология нагнетания РАО в глубокозалегающие эксплуатационные горизонты, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Территория вокруг действующих зданий спланирована, обеспечен водоотвод поверхностных вод, вне покрытий подъездов к зданиям выполнено устройство газонов, вдоль проездов и к входам в здания предусмотрены пешеходные дорожки.

К системам ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» относятся следующие:

система захоронения ЖРО, включающая эксплуатационные горизонты (геологические формации) и нагнетательные скважины;

транспортно-технологическая система ПГЗ ЖРО, включающая насосную станцию (зд.736, насосное оборудование, с помощью которого осуществляется закачка ЖРО в горизонт (пл.18), приёмные ёмкости), павильоны нагнетательных

скважин, разводящие трубопроводы Т-822/1-4, колодцы переключения, лотки и прямки, трубопроводы пл.18а, насосную станцию пл.18а (зд. 752г для сбора дренажных вод и протечек потенциально-загрязненных вод, и выдачи их через нагнетательную скважину С-40, включая размещенное насосное оборудование);
система управления и контроля параметров технологических и вспомогательных процессов, связи и сигнализации;
система радиационного контроля и радиэкологического мониторинга окружающей среды;
системы технологического контроля и мониторинга состояния недр (включающие разгрузочные и наблюдательные скважины);
система входного контроля ЖРО, учета и контроля РВ и РАО;
система физической защиты;
система газоочистки и вентиляции зданий и сооружений;
система водоснабжения;
система канализации;
система электроснабжения;
система пожаротушения и пожарной сигнализации.

Площадка 18

Эксплуатационными горизонтами для ЖРО являются III и II водоносные горизонты, которые перекрываются региональным водоупором D, разделяются между собой водоупором C и подстилаются водоупором B.

Глины горизонта B являются нижним водоупором II эксплуатационного горизонта. Глубина залегания водоупора B изменяется от 270 м до 445 м, увеличиваясь по мере погружения палеозойского фундамента в северном и западном направлениях. Данный водоупорный горизонт подстилает II эксплуатационный горизонт площадки 18, изолируя его от I водоносного горизонта, являющегося буферным.

Глины горизонта C являются верхним водоупором II эксплуатационного горизонта и нижним водоупором III поглощающего горизонта. Глубина залегания водоупора C изменяется от 190 м до 370 м. Мощность водоупора C достигает 26 м.

Глины горизонта D являются верхним водоупором III эксплуатационного горизонта. Водоупорный горизонт D представляет собой песчано-глинистый комплекс с преобладанием глин. Горизонт развит на всей площади района. Глубина залегания горизонта D изменяется от 85 м до 240 м, в центре площадки 18 – 185-210 м. Данный водоупорный горизонт перекрывает III эксплуатационный горизонт пл. 18, изолируя его от выше расположенного IV водоносного горизонта, являющегося буферным.

На площадке 18 имеются следующие скважины:

- 8 – действующие нагнетательные;
- 14 – резервные нагнетательные

- 7 – выведенные из эксплуатации.
- 137 – наблюдательные скважины (включая разгрузочные);
- 4 – ликвидированные нагнетательные;
- 2 – водозаборные для технического водоснабжения.

Площадка 18а

Эксплуатационным горизонтом для ЖРО является II водоносный горизонт. Горизонт перекрывается водоупором С и подстилается водоупором В. Глины горизонта В являются нижним водоупором II эксплуатационного горизонта. Глубина залегания водоупора В изменяется от 270 м до 445 м. Мощность глин водоупора В в пределах пл.18а достигает 56 м, средняя мощность водоупора – 23 м. Данный водоупорный горизонт подстилает II эксплуатационный горизонт пл.18а, изолируя его от I водоносного горизонта, являющегося буферным.

Глины горизонта С являются верхним водоупором II эксплуатационного горизонта, на пл.18а он имеет повсеместное распространение. Глубина залегания водоупора С изменяется от 190 м до 370 м. Мощность водоупора С достигает 26 м. Данный водоупорный горизонт перекрывает II эксплуатационный горизонт пл.18а, изолируя его от выше расположенного III водоносного горизонта, являющегося буферным.

На площадке 18а имеются следующие скважины:

- 6 – действующие;
- 8- резервные
- 6 – выведенные из эксплуатации;
- 3 – ликвидированные нагнетательные;
- 78 – наблюдательные.

Схемы расположения скважин на площадке 18 и 18а представлены на рисунках 3.2. – 3.3.

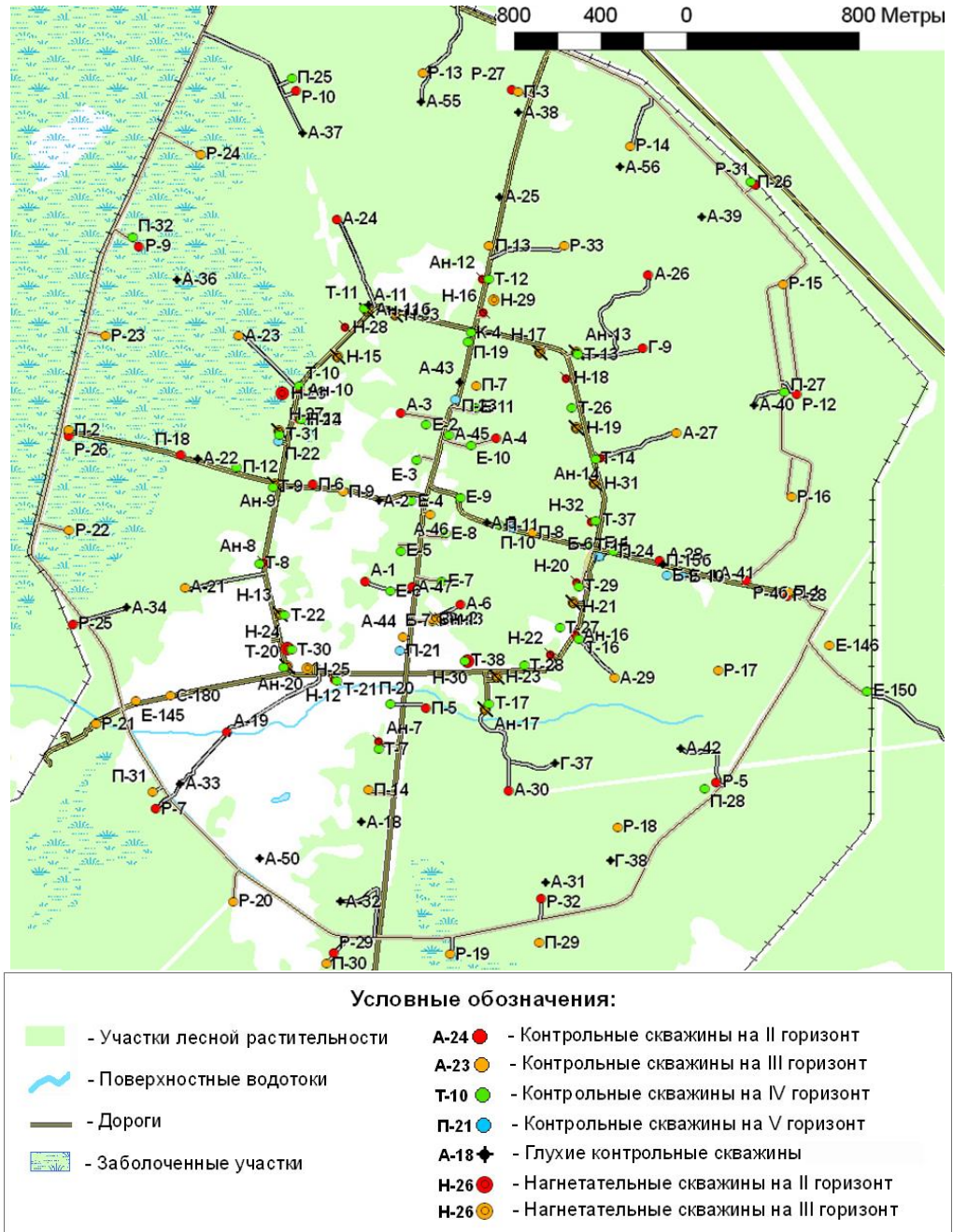


Рисунок 3.2.

Схема расположения скважин на площадке 18.

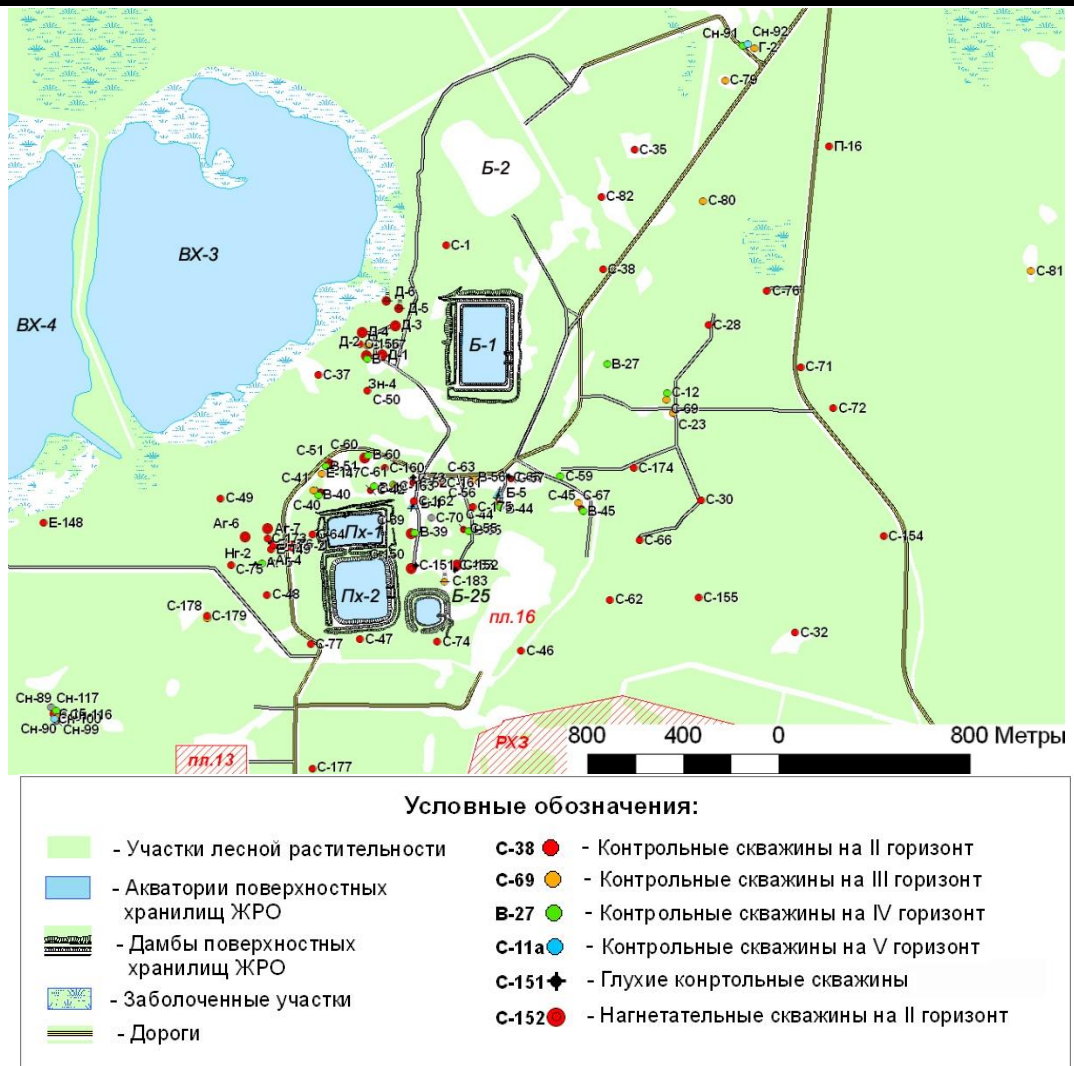


Рисунок 3.3.
Схема расположения скважин на площадке 18а.

Расположение нагнетательных скважин и режим их работы обоснованы проектной документацией на основании гидродинамических исследований и математических расчетов фильтрационного режима подземных вод. Критериями «допустимого» размещения скважин и режимов их работы являлись:

отсутствие предпосылок для возникновения гидроразрыва пласта.

величина расхода жидкой фазы, подающейся в технологическую скважину, и формирующаяся величина напора (воронка репрессии), не должны превышать предельных величин, превышающих критерии формирования вертикального перетока жидкой фазы в вышележащий или нижележащий водоносные горизонты (через буферный горизонт).

Конструкция нагнетательных и части наблюдательных скважин ПГЗ ЖРО «телескопическая», все обсадные колонны выводятся до устья, а верхние горизонты неглубокозалегающих пресных вод обсаживаются как минимум

двумя колоннами. Внутренняя колонна, контактирующая с отходами, изготовлена из коррозионностойких в среде отходов материалов. Затрубное и межтрубное пространство обсадных колонн цементируется от «башмака» колонны до устья, что обеспечивает надежное разобщение горизонтов. Качество всех работ по сооружению скважин и состояние конструктивных элементов тщательно контролируются.

Нагнетательные скважины однотипны по конструкции, обвязке оголовков и оборудованы на II горизонт (чётные номера скважин) и на III горизонт (нечётные номера скважин). Скважины имеют следующую конструкцию:

кондуктор $\varnothing 245 \times 8,9$ мм из труб стали марки «Д», ГОСТ 632-80, установленном до подошвы водоупора «F» и «E» (в среднем до 170м), соединение труб в колонну муфтовое;

эксплуатационная колонна $\varnothing 168 \times 8,9$ мм из труб стали марки «Д», ГОСТ 632-80, установлена до подошвы перекрывающего коллекторский горизонт водоупора, соединение труб в колонну муфтовое;

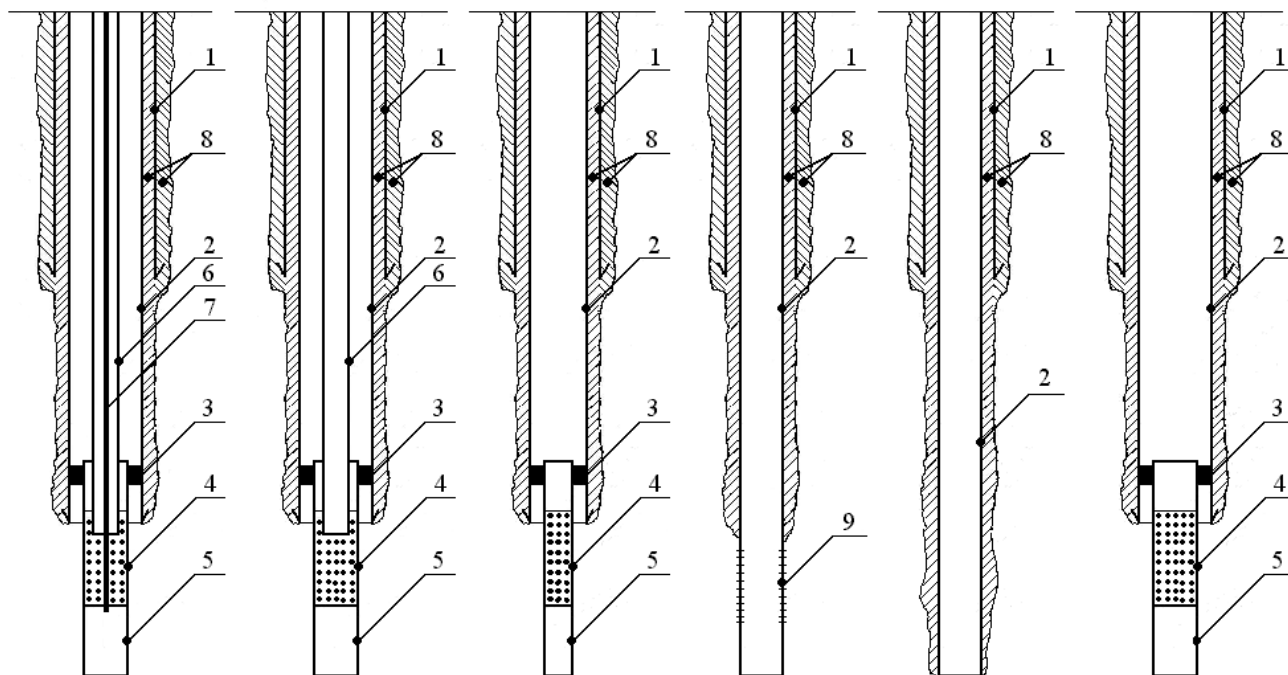
фильтровой колонной $\varnothing 108 \times 6$ мм из труб стали марки 12Х18Н10Т, ГОСТ 9940-81, с фильтром проволоочным на каркасе (ФПК-134-1283), установленным в интервале коллекторских горизонтов;

отстойником $\varnothing 108 \times 6$ мм из труб стали марки «Д», ГОСТ 632-80, заглублённым в кровлю подстилающего коллекторский горизонт водоупора.

Оголовки нагнетательных скважин расположены на отм.-2,5 м в железобетонных колодцах, облицованных сталью или пластиком.

Затрубное пространство кондуктора и эксплуатационной колонны зацементировано.

Основные сооружения ПГЗ ЖРО - скважины обеспечивают надежную изоляцию захороненных ЖРО по средствам герметичных обсадных колонн, изоляцией затрубного и межтрубного пространства скважин тампонирующим материалом. Обеспечен доступ в скважину при обследовании технического состояния скважин с целью установления ее предельного состояния и проведения и ремонтно-восстановительных работ.



I – нагнетательная скважина для захоронения высокоактивных отходов; II – нагнетательная скважина для захоронения средне- и низкоактивных отходов; III – наблюдательная скважина с фильтровой колонной; IV – наблюдательная скважина с фильтровой зоной; V – глухая скважина; VI – разгрузочная скважина.

1 – кондуктор; 2 – эксплуатационная колонна; 3 – свинцовый сальник; 4 – фильтровая колонна; 5 – отстойник; 6 – лифтовая колонна; 7 – измерительная колонна; 8 – цементный камень в затрубном и межтрубном пространстве; 9 – фильтровая зона (перфорация)

Рисунок 3.4.

Схема конструкции нагнетательных скважин ПГЗ ЖРО.

Система защитных барьеров

Система инженерных барьеров ПГЗ ЖРО включает:

обсадные колонны скважин ПГЗ ЖРО, герметичные по всей глубине, предотвращающие поступление вод нижележащих водоносных горизонтов в вышележащие горизонты;

материалы заполнения затрубного и межтрубного пространств скважин, имеющие коэффициенты фильтрации, не превышающие значений для водоупорных пластов, вскрываемых скважиной;

тампонажные материалы, применяемые при ликвидации скважин (параметры тампонажных материалов выбираются и обосновываются в проектах ликвидации скважин и закрытия ПГЗ ЖРО).

К естественным барьерам ПГЗ ЖРО относятся элементы природного геологического образования – вмещающие породы, представленные водоносными горизонтами и водоупорами.

На ПГЗ ЖРО осуществляется контроль и обеспечение радиационной и технической безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами.

3.5. Краткое описание технологии захоронения

ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» представляет собой сложный комплекс зданий и сооружений, расположенных как на поверхности, так и в подземной части его горного отвода. ПГЗ ЖРО предназначен для захоронения ЖРО, относящихся к классу 5 в соответствии с критериями классификации удаляемых РАО, определенными постановлением Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069, в глубокозалегающие пласты-коллекторы, изолированные от поверхности и верхних водоносных горизонтов.

Для обеспечения совместимости отходов и геологической средой поставщиком РАО - АО «СХК» выполняется предварительная подготовка отходов к захоронению, включающая корректировку кислотно-основных свойств, фильтрование (очистку от твердой фазы), коагуляцию, ионный обмен и другие операции.

Подготовка отходов выполняется в соответствии с нормами и требованиями технологических регламентов. Операции по подготовке ЖРО выполняются на очистных сооружениях АО «СХК» (площадка 13) и на радиохимическом заводе. Отходы, соответствующие критериям приемлемости, передаются на ПГЗ по подземным трубопроводам.

Объемная активность радионуклидов в принимаемых на захоронение ЖРО, ограничена в соответствии с радиационными показателями критериев приемлемости, установленных проектом, а также требованиями ППРФ 1069 для РАО 5 класса.

Захоронение отходов на ПГЗ осуществляется этапами (циклами), продолжительность этапа составляет от нескольких недель до нескольких месяцев. Количество этапов в год от 3-х до 8.

Каждый цикл передачи и закачки отходов начинают при наличии паспорта на партию отходов, составленного АО «СХК» согласно установленной форме и результатов подтверждающих измерений, направленных на контроль показателей критериев приемлемости передаваемых ЖРО для захоронения.

Захоронение ЖРО осуществляется через нагнетательные скважины Н-24, Н-30, Н-32, оборудованные на II эксплуатационный горизонт, и скважины Н-21, Н-23, Н-27, Н-31, Н-33 – на III эксплуатационный горизонт площадки 18.

Захоронение ЖРО в щелочной среде осуществляется через скважины Д-5, С-39, С-40, С-60, С-160, С-161 площадки 18а во II горизонт.

Количество одновременно работающих скважин определяется объемами и интенсивностью поступления отходов на ПГЗ ЖРО и устанавливается технологическим регламентом.

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

Захоронение ЖРО осуществляется по технологической схеме по установленным регламентом параметрами технологического процесса. ЖРО

насосами по трубопроводу подаются в ствол скважины и в результате развиваемого насосами давления, нагнетаются в эксплуатационный горизонт, заполняя его поровое пространство, вытесняя подземные воды и частично смешиваясь с ними. В горизонте 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 50 - 70%, то уже на расстоянии 400 м оно составляет менее 10%. Соответственно, и изменение напряжений в геологической среде на этих расстояниях составит не более нескольких процентов от естественного, обусловленного литостатическим давлением, что не вызовет каких-либо деформаций геологической среды и тем более сейсмических явлений.

В результате нагнетания отходов в эксплуатационном горизонте формируется область пород, поровое пространство которых заполнено ЖРО. На границе отходы - подземные воды образуется зона смешения или дисперсии. В непосредственной близости от нагнетательных скважин в эксплуатационном горизонте изменяется температура на несколько градусов в результате появления в районе скважины отходов, температура которых отличается от естественной пластовой.

Предусмотрено периодическое обследование технического состояния подземных сооружений (скважин) и других сооружений глубокого хранилища, при необходимости выполняется ремонт и переоборудование скважин, их ликвидация по специальным проектам.

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

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

приказом Министерства природных ресурсов от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»;

Методическими рекомендациями 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)

Возможно рассмотреть следующий альтернативный вариант достижения цели намечаемой деятельности - 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 потребуются остановка производственной деятельности АО «СХК».

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.

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 объём РАО, направляемых в данный момент на закачку, является очень значительной величиной, создание мощностей хранения таких объёмов представляется задачей экономически невозможной.

Кроме того, так как РАО при этом варианте не захораниваются, то, фактически, этот вариант является отложенным решением, что противоречит тексту Статьи G.1.7 Объединенной Конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, ратифицированной РФ 19.04.2006, устанавливающей требования невозложения чрезмерного бремени на будущие поколения.

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 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. Существующая технология захоронения обеспечит безопасное и надежное захоронение РАО и позволит основным производствам АО «СХК» 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.

4.2. Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды

4.2.1. Общие условия размещения ПГЗ ЖРО

ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (площадки 18 и 18а) находится на промплощадке АО «СХК», расположенной в районе прикраевой части Западно-Сибирской низменности, на правом берегу р. Томь, в 30-40 километрах южнее от места её впадения в р. Обь. На севере район ограничен левым берегом р. Самуська, на юге – правым берегом р. Большая Киргизка, на востоке – водораздельной линией бассейнов р. Томь и р. Чулым.

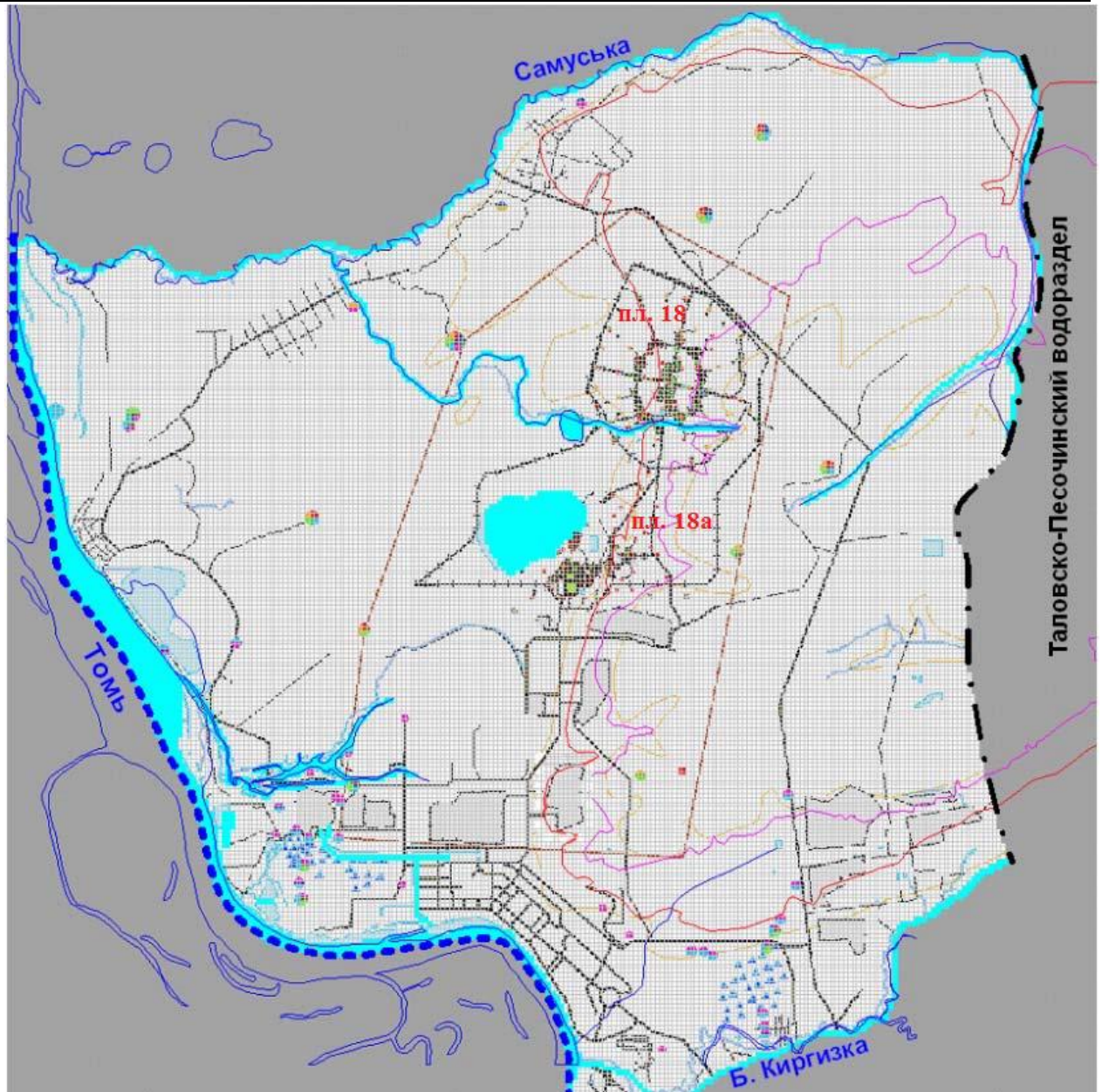


Рисунок 4.1.

Размещение ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» на территории ЗАТО «Северск».

Район относится к лесостепной зоне. Рельеф местности равнинный слабопересечённый, имеет уклон юго-западного и юго-восточного направлений с превышением высот 70 - 90 м, пересечён балками с глубиной до 10 м. Замкнутые понижения в рельефе сильно увлажнены и слабо заболочены.

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 (копия дополнительного соглашения № 319/1061-Д к договору аренды земельного участка, находящегося в федеральной собственности, приведена в Приложении б).

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

4.2.2. Экологические и иные ограничения

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

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;

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.

Военные объекты в зоне расположения площадки отсутствуют.

Особо охраняемые природные территории

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

Всего на территории Томской области существует 249 особо охраняемых природных территорий (ООПТ): 17 заказников (1 федеральный, 16 областных), 109 памятников природы, Сибирский ботанический сад, 3 территории рекреации, 119 ООПТ местного значения.

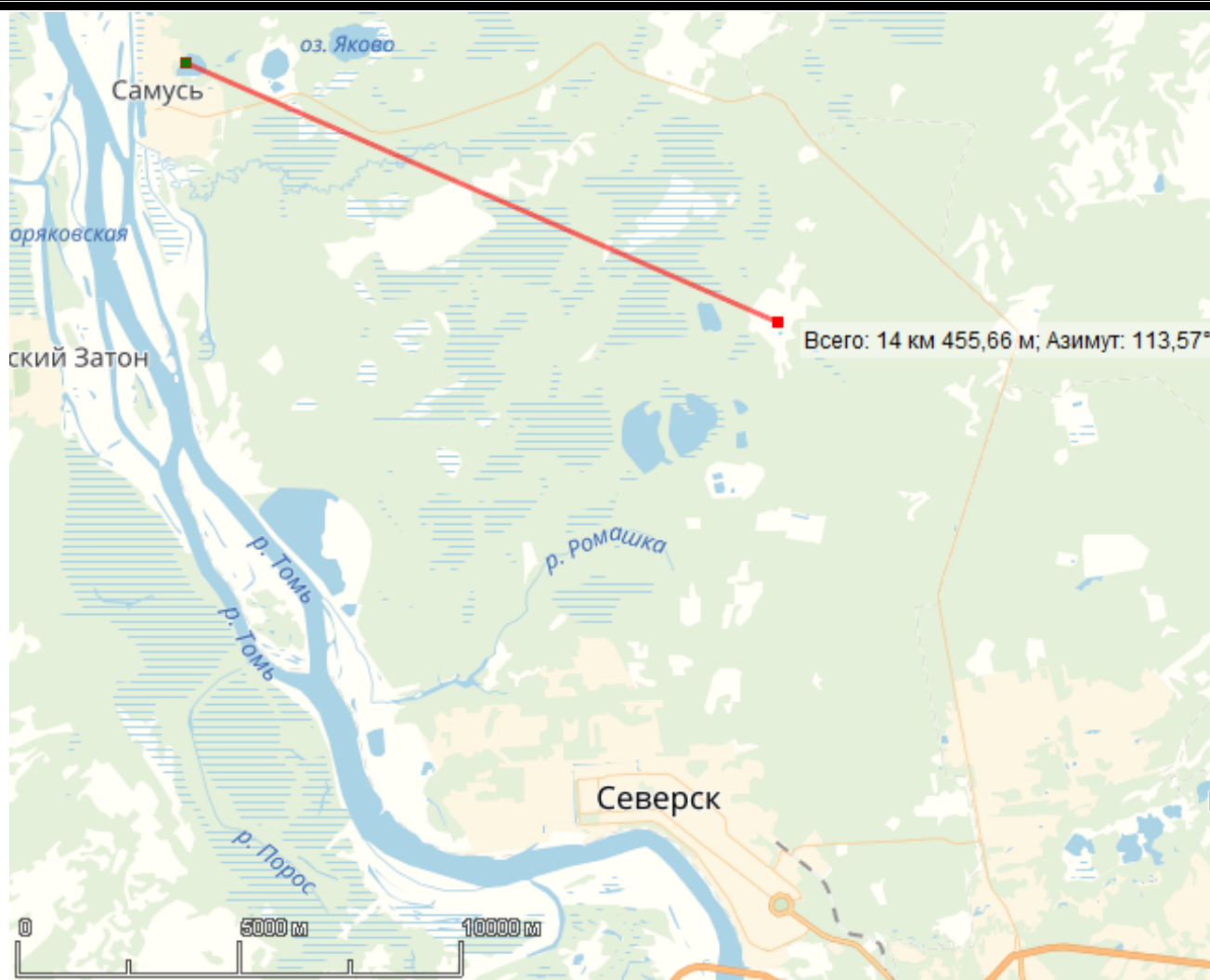


Рисунок 4.2.

Расположение ООПТ «Озерный комплекс пос. Самусь ЗАТО Северск» относительно участка размещения ПГЗ ЖРО.

Особо охраняемые природные территории федерального, регионального и областного значения на участке размещения ПГЗ ЖРО отсутствуют, что подтверждают сведения, полученные от Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Томской области, Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области и Администрации ЗАТО Северск (копии писем представлены в Приложении 7).

Вывод: Непосредственно на участке размещения объекта охраняемые природные территории федерального, регионального и областного значения отсутствуют, что подтверждают сведения, полученные от уполномоченных органов.

Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов

Водоохранные зоны, прибрежные защитные зоны и береговые полосы для водоемов определены согласно Водному кодексу РФ (№ 74-ФЗ от 03.06.2006).

На территориях ВОЗ и ПЗП устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения пересекаемых водотоков, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира. Водоохранными зонами являются территории, примыкающие к береговой линии водотока. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Ближайшими водными объектами являются:

река Таловка - устье реки находится в 44 км по левому берегу реки Самуськи. Длина реки составляет 11 км, протекает от площадки работ примерно в 1,5 км. Согласно Водному кодексу РФ (статья 65) ширина водоохранной зоны для данной реки равна 100 м от береговой линии. Ширина прибрежной защитной полосы составляет 20 м.

река Песочка – устье реки находится в 16 км по левому берегу реки Самуськи. Длина реки составляет 13 км, протекает от площадки работ примерно в 2 км. Согласно Водному кодексу РФ (статья 65) ширина водоохранной зоны для данной реки равна 100 м от береговой линии. Ширина прибрежной защитной полосы составляет 20 м.

река Томь – длина реки составляет 827 км, ширина поймы до 3 км, перепад высот от истока до устья - 1185 м, площадь водосбора — 62 тыс. км², протекает от ПГЗ ЖРО примерно в 11 км. Согласно Водному кодексу РФ (статья 65), ширина водоохранной зоны для данной реки равна 200 м от береговой линии. Ширина прибрежной защитной полосы составляет 50 м.

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

Полезные ископаемые

Филиал «Северский» осуществляет деятельность по подземному захоронению жидких радиоактивных отходов в соответствии с лицензией на недропользование от 21.11.2013 № ТОМ 15636 ЗГ (копия лицензии на недропользование приведена в Приложении 8). Месторождения полезных ископаемых в пределах горного отвода отсутствуют.

Охотничьи хозяйства

Охотничьи хозяйства и пути миграции животных на территории ЗАТО Северск отсутствуют (копия письма Департамента охотничьего и рыбного хозяйства приведена в Приложении 9).

Зоны санитарной охраны (ЗСО) поверхностных источников водоснабжения

Площадка работ расположена за пределами зон санитарной охраны (ЗСО) поверхностных источников водоснабжения, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, сети АО «Северский Водоканал» отсутствуют (Приложение 11).

Защитные леса и особо защитные участки леса

Участок размещения ПГЗ ЖРО не входит в состав земель лесного фонда, защитные леса и особо защитные участки леса отсутствуют (Приложение 11).

Объекты культурного наследия

На рассматриваемой территории объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия, а также выявленные объекты 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

Климат рассматриваемого района относится к континентальному типу с теплым летом и холодной зимой и равномерным увлажнением. Равнинность рельефа и открытость территории краевой части Западно-Сибирской равнины с севера на юг способствуют свободному проникновению воздушных масс, как из Арктики, так и из Средней Азии. Это является причиной резких изменений всех элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени.

В годовом климатическом цикле выделяются четыре сезона года: зима, весна, лето и осень. Зима начинается в последних числах октября – начале ноября и кончается во второй половине марта. Лето в среднем по области начинается со второй половины мая и кончается в первой половине сентября.

Амплитуда среднемесячной температуры воздуха между январем и июлем составляет 41⁰С, а с учетом абсолютного минимума и максимума - 98⁰С. Среднегодовая температура плюс 0,5⁰С. Самым холодным месяцем является январь (среднемесячная температура воздуха – (минус)17-20⁰С). Самый теплый месяц – июль. В этот период устанавливается относительно устойчивая среднемесячная температура 17-18⁰С. Безморозный период составляет 102-125 дней.

По количеству атмосферных осадков большая часть территории Томской области относится к зоне достаточного и избыточного увлажнения. Наибольшее месячное количество осадков приходится на июнь, июль или август, наименьшее – на февраль. В общем, на территории Томской области выпадает в среднем 450-500 мм осадков в год. В отдельные годы количество осадков достигает 600 мм.

Снеговой покров устанавливается в конце октября - начале ноября и продолжается до последней декады апреля. Высота снежного покрова 50-60 см.

Район работ располагается в зоне преобладания ветров южного и юго-западного направлений. Средние скорости ветра составляют 2-5 м/с.

В зимний период бывают метели (особенно в декабре, январе, марте).

Расчётные климатические характеристики представлены ниже (СП 131.1330.2012 Строительная климатология, др.) (Таблица 4.1)

Таблица 4.1.
 Расчётные климатические характеристики

Параметры, характеристика	Значение
Преобладающее направление ветра	Южное
Район по ветру	III
Максимальная измеренная скорость ветра, м/сек	34
Нормативное ветровое давление (W_0), Па	380
Температура воздуха, °С	
Среднегодовая	плюс 0.5
Абсолютный максимум	плюс 35
Средний из абсолютных максимумов	плюс 32
Абсолютный минимум	минус 55
Средний из абсолютных минимумов	минус 44
Самой холодной пятидневки 0,92 обеспеченности	минус 39
Среднегодовое количество осадков, мм	548
Среднее количество осадков за тёплый период, мм	377
Среднее количество осадков за холодный период	171
Средняя глубина промерзания грунтов, см	118
Нормативная:	
для песков крупных и средней крупности, см	242
для супесей, песков мелких и пылеватых, см	226
для суглинков и глин, см	186
Среднедекадная высота снега из наибольших за зиму на защищенных участках, см	53
Максимальная высота снега из наибольших за зиму, см	78
Минимальная высота снега из наибольших за зиму, см	17
Средняя плотность снега, кг/м ³	230
Снеговой район	IV
Расчетное значение давления снегового покрова на 1м ² , кгс/м ²	240
Зона влажности по СП 50.13330.2012	влажная
Степень агрессивного воздействия атмосферного воздуха на металлические конструкции	слабоагрессивная
Число дней с туманами. среднее за год, дни	28

Справка о климатических характеристиках г. Томска от «Томский ЦГМС» приведена в Приложении 14.

Район размещения по СП 131.13330-2012 «Строительная климатология» относится к 1В климатическому району, умеренно-холодному.

К опасным метеорологическим процессам, выявленным в районе ПГЗ ЖРО, следует отнести:

сильный дождь (дождь со снегом, мокрый снег) - более 50 мм за 12 часов и менее;

ливень – более 30 мм за 1 час и менее;

ветер;

гроза.

В соответствии с п. 2.6. НП-064-17 площадка размещения ПГЗ ЖРО в зависимости от степени опасности реализующихся на них процессов, явлений и факторов классифицируется как площадка класса Б – площадка, на которой отсутствуют внешние воздействия I степени опасности.

4.2.4. Гидрологические условия района размещения ПГЗ ЖРО

Главной водной артерией является река Томь с притоком правого берега р. Большая Киргизка. Помимо указанной речной сети, на территории района имеются естественные и искусственные водоёмы.

Гидрографическая схема района размещения ПГЗ ЖРО представлена ниже.



Рисунок 4.3.
Гидрографическая схема района размещения ПГЗ ЖРО.

Река Томь – правый приток р. Обь, относится к категории больших рек и протекает с юго-востока на северо-запад по Кемеровской и Томской областям. Длина р. Томь – около 840 км. Она берёт начало на западном склоне Абаканского хребта на высоте 1800 м. Площадь водосбора составляет 1240 км². Река. Томь впадает в р. Обь в 40 км ниже г. Северска.

Правый берег реки крутой, местами отвесный, покрыт древесной и кустарниковой растительностью. Ширина поймы р. Томь составляет 1-1,5 км. Ширина русла реки в межень – 600-1500 м, глубина в межень на плесовых участках

– 5-6 м, на перекатах – 2 м. Скорость течения в межень составляет 0,3-0,5 м/с, в половодье до 2-2,5 м/с.

Ложе реки сложено, главным образом, песчано-галечниковыми, гравелистыми грунтами и подстилается глинистыми породами.

Река Томь относится к рекам со смешанным питанием (талые, дождевые и подземные воды).

В исследуемом районе река Томь с отметками уреза воды 67,0-67,5 м протекает с южной стороны в 6-7 км от полигона.

Средняя температура воды реки Томь районе ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» в тёплый период изменяется от 4-6 °С в октябре и мае до 19,9 °С – в июле. Максимальная наблюденная температура воды в реке – 24,3 °С.

Замерзает р. Томь, в среднем, в начале ноября, обычно неровно, торосами. Осенний ледоход длится 5-10 дней. Ледостав продолжается с конца октября по март, средняя продолжительность ледостава – 184 дня. Средняя толщина льда – 1,1 м, наибольшая – 1,4 м. Средний многолетний уровень зимней межени равен 67,7 м.

Средняя продолжительность весеннего ледохода – 8 дней, приходится он на конец апреля – начало мая. Продолжительность периода свободного ото льда около 170 дней.

Гидрологический режим р. Томь характеризуется высоким весенним половодьем и низкой летней и зимней меженью. Половодье начинается обычно в первой – второй декадах апреля и заканчивается в июне. С июля по октябрь длится летне-осенний меженный период, прерываемый редкими дождевыми паводками. Минимальный наблюдавшийся расход воды - 52,6 м³/с (22.09.1934). Минимальные расходы в зимний период – 55-66 м³/с. Расчётные минимальные уровни воды р. Томь в створе водозаборов АО «СХК» в естественных условиях приведены ниже.

Таблица 4.2.

Расчётные минимальные уровни воды р. Томь в створе водозаборов АО «СХК»

Характеристика	Средний многолетний	Обеспеченность Р, %		
		95	97	99
Летне-осенняя межень (м абс. БС)	67,97	67,36	67,27	67,04
Начало ледостава (м абс. БС)	69,11	67,55	67,38	67,08
Зимняя межень (м абс. БС)	67,70	67,15	67,08	66,96

Максимальные расходы воды весеннего половодья изменяются в пределах 9000 - 18000 м³/с.

По химическому составу воды р. Томь относится к пресным, слабоминерализованным водам. Величина сухого остатка изменяется от 0,07 до 0,22 г/л, рН – 7,47-8,31, содержание хлоридов – от 2,09 до 10,6 мг/л, сульфатов – от 8,9 до 25 мг/л, железа общего – от 0,19 до 1,09 мг/л, общего азота – от 0,39 до 1,54

мг/л, БПК – от 1,1 до 2,2 мгО₂/л, жёсткость воды – от 0,93 до 2,7 мг-экв./л, окисляемость – от 1,35 до 10,86 мг/л, содержание углекислоты – от 0,95 до 10,34 мг/л, кислорода – от 5,4 до 11,57 мг/л, содержание нефтепродуктов – от 0,25 до 0,47 мг/л, содержание фенолов – менее 0,02 мг/л, фосфатов – от 0,075 до 0,255 мг/л. В воде реки отмечается содержание алюминия до 1,88 мг/л, меди до 0,109 мг/л.

Река Томь относится к рыбо-хозяйственным водным объектам 1 категории водопользования. Рыбо-хозяйственное значение р. Томь было утрачено ещё в 50-е годы из-за химического загрязнения речной воды промышленными стоками предприятий городов Новокузнецка, Юрги, Кемерово и Томска.

Река Большая Киргизка берёт начало на водоразделе рек Томь и Яя и впадает в р. Томь в 58 км от устья.

Общая длина реки 85 км, площадь водосбора 900 км². Общее падение реки на всём её протяжении составляет 149 м (уклон 1,75%). Русло реки имеет V-образную форму. Ширина русла в межень 18-20 м, в половодье ширина достигает 30-40 м, глубина 0,8-1,2 м, в половодье до 3,5 м.

Берега крутые обрывистые, поросли густым кустарником, тальником и смешанным лесом.

Скорость течения в межень 0,3-0,4 м/с. В период весеннего половодья 1,0-1,5 м/с. Русло реки сложено песком и илом.

В питании реки участвуют талые и подземные воды, дождевые осадки. Основным источником питания является таяние снега в весенний период, которое формируют 70-80% годового стока, дождевые воды – 5-10%, грунтовые воды – 5-20%.

Болота, как правило, низинного типа, на исследуемой территории распространены на пойме и второй надпойменной террасе р. Томь, а также на пойме и надпойменных террасах р. Большая Киргизка. Питание болот смешанное, как за счёт паводковых вод рек (весной) и атмосферных осадков (летом), так и за счёт разгрузки грунтовых вод аллювиальных отложений. Наиболее крупные болота площадью до 2 км² отмечаются в северной части района.

4.2.5. Геоморфологические условия размещения ПГЗ ЖРО

В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория приурочена к поверхности Томь-Яйского водораздела (аQII-III).

Рельеф площадки пологоволнистый, расчленен сетью логов, с микропонижениями, западинами, частично нарушен, имеются изрытые участки, отвалы, котлованы, искусственные водоемы.

В геоморфологическом отношении площадки полигона находятся на второй и третьей надпойменной террасах р. Томь, с отметками поверхности 95,0 - 107,0 м. Рельеф территории – спланированный, граница сочленения второй и третьей надпойменной террас р. Томь в рельефе выражена в виде уступов высотой 5-10 м.

4.2.6. Геологические условия размещения ПГЗ ЖРО

Район ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» находится на стыке двух геологических структур: Колывань-Томской складчатой зоны Алтае-Санской складчатой области и Западно-Сибирской плиты. Это расположение района на границе медленно воздымающейся горно-складчатой области и прогибающейся окраины плиты отразилось на формировании структур и литологии отложений чехла (Рисунок 4.5).

В составе верхнего структурного этажа выделяется два подэтажа – верхний и нижний.

Нижний подэтаж представлен породами мезозойского возраста. Он слагает восточное крыло Кожевниковского прогиба и выклинивается в поднятом Томском блоке за Городским разломом. Подошва меловых отложений погружается с юго-востока на северо-запад с абсолютных отметок 0 – -20 м до отметок -300 – -500 м, мощность увеличивается до 300-500 м.



Рисунок 4.4.

Геологическая карта района ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а».

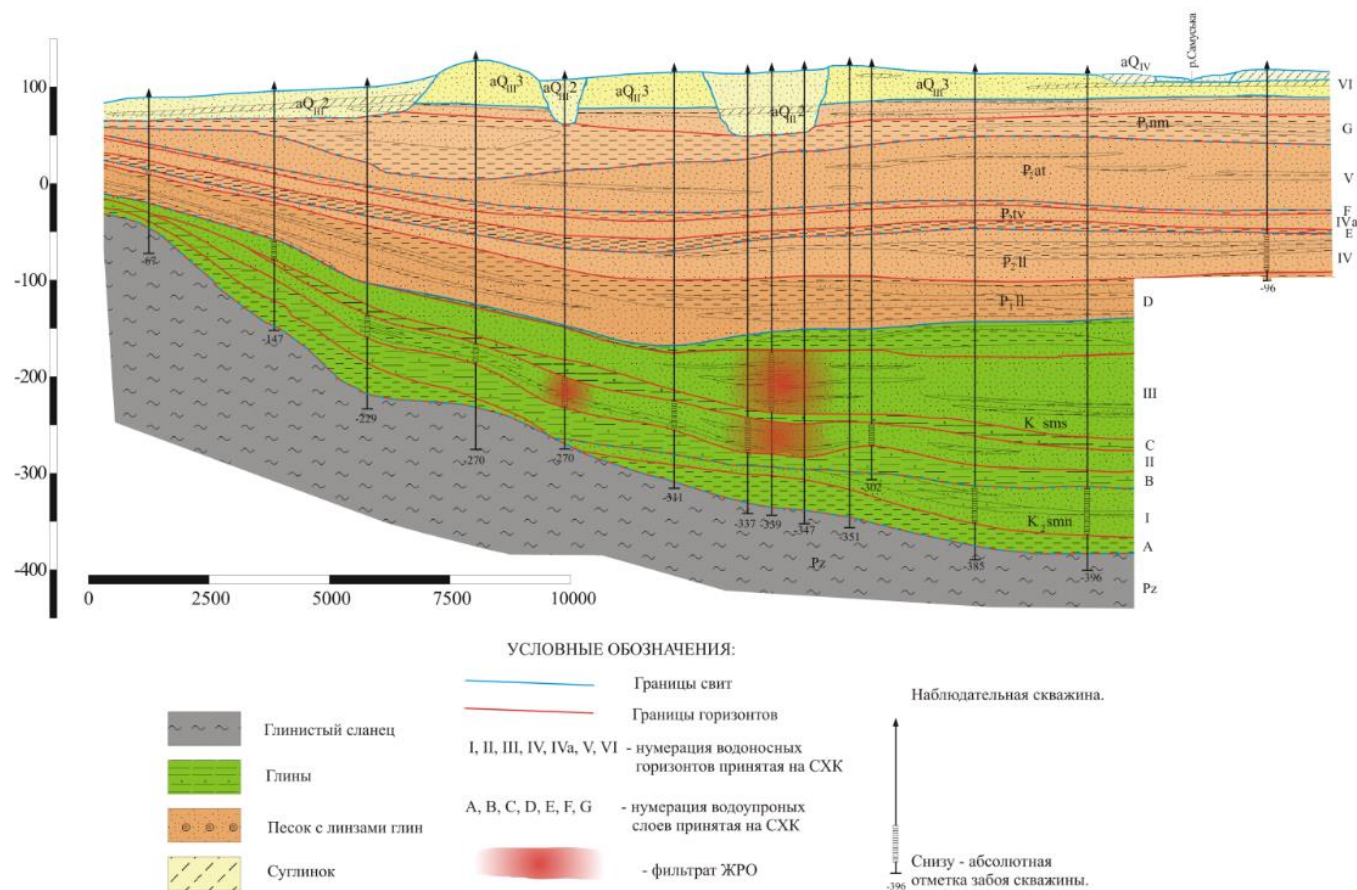


Рисунок 4.5.
 Субмеридиональный геологический разрез района ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а».

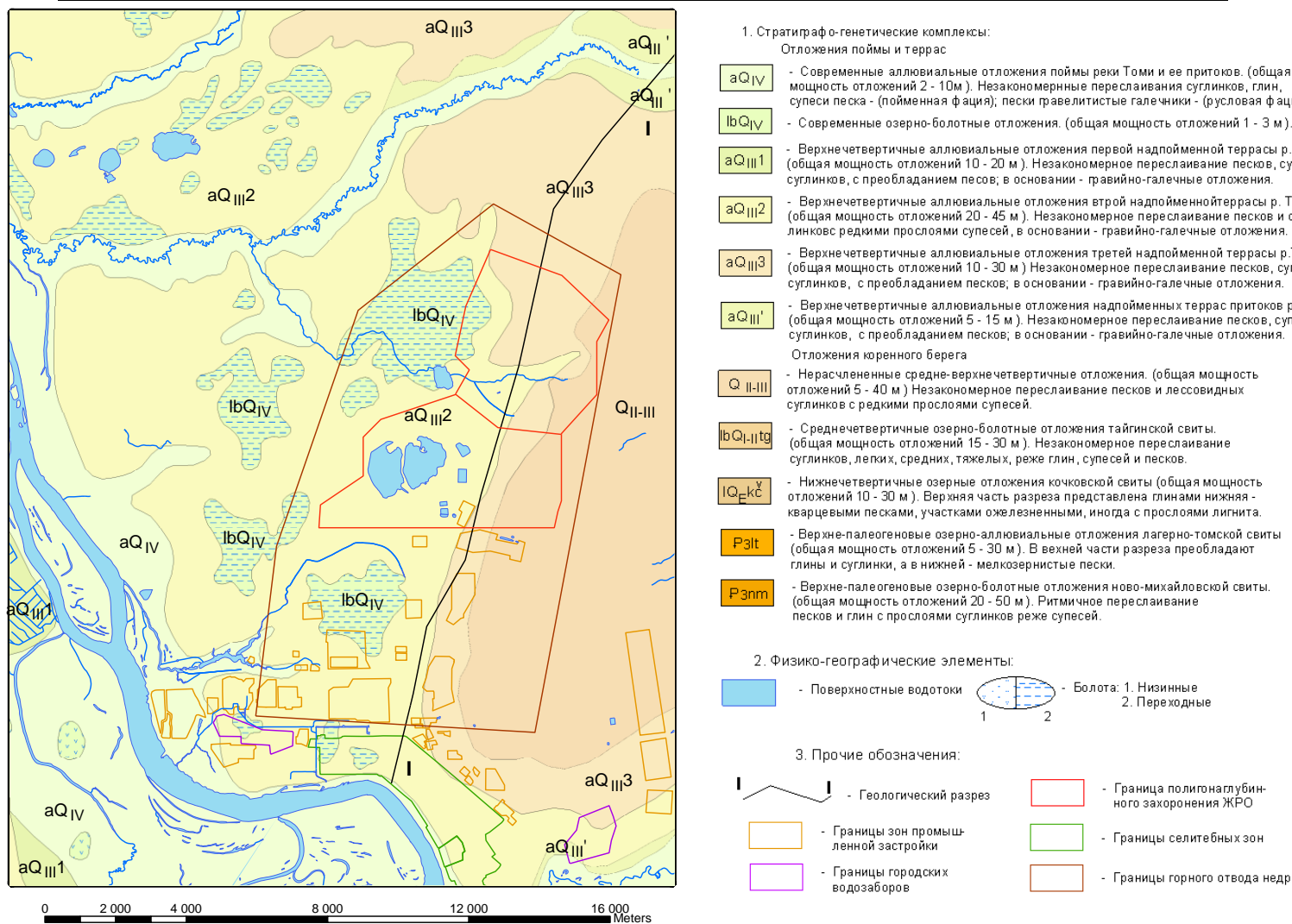


Рисунок 4.6.

Геологическая карта района расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а»

Моноклинальное залегание структур подэтажа прослеживается по нижним горизонтам платформенного чехла и протягивается далее на северо-запад за пределы района.

Верхний подэтаж представлен осадками кайнозойского возраста, покрывающими сплошным чехлом всю площадь района. На Томско-Каменском выступе их подошва располагается на отметках около 10-30 м, а мощность составляет 20-40 м. К северо-западу, на крыле Чулымской синеклизы, подошва подэтажа полого опускается до отметок -160 – -200 м, а мощность увеличивается до 150-200 м.

Отложения чехла распространены на всей территории района и представлены меловыми, палеогеновыми и четвертичными рыхлыми осадками. Меловые отложения представлены кузнецовской, ипатовской, славгородской и ганькинской свитами. Эоценовые отложения представлены морскими отложениями талицкой, люлинворской и тавдинской свит, а олигоценые – континентальными отложениями атлымской, новомихайловской и лагернотомской свит.

Мезозойская эратема
Меловая система
Верхний отдел

Кузнецовская свита (K_2kz)

Отложения кузнецовской свиты слагают нижний горизонт чехла и представляют собой переотложенную кору выветривания. Они перекрываются породами ипатовской или реже славгородской свит. Распространены в центральной и северной частях района, в области максимального погружения фундамента. Распространение в юго-восточном направлении ограничивается Городским разломом, по которому происходит взброс фундамента на 60 – 80 м. Отложения свиты имеют мощность до 110 м. Мощность увеличивается в северном направлении с погружением фундамента.

Кузнецовская свита представлена глинистыми породами, конгломератами, песками с глинистыми брекчиями в основании. Пачка глинистых пород обычно подстилает пески. Реже пески залегают непосредственно на структурном делювии палеозоя.

Ипатовская свита (K_2ip)

Отложения ипатовской свиты распространены на всей площади района, кроме юго-восточной части. Выклинивание свиты на юго-востоке контролируется воздыманием фундамента к Колывань-Томской складчатой зоне после Киргизского прогиба.

Отложения ипатовской свиты залегают обычно на песках кузнецовской свиты, при их отсутствии – на глинистых породах этой свиты. В южной части района породы ипатовской свиты могут залежать непосредственно на породах фундамента.

Отложения ипатовской свиты представлены преимущественно глинистыми породами с преобладанием в них фракций пелитов и тонких алевритов и с подчиненным значением тонкозернистой псаммитовой фракции.

Славгородская свита (K_2sl)

Отложения свиты перекрываются глинистой пачкой нижнекампанского и танецкого ярусов. Распространена практически повсеместно в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а», выклиниваясь при поднятии фундамента к Колывань-Томской складчатой зоне вдоль р. Киргизка. Мощность отложений свиты на участке полигона составляет 110 – 150 м.

Свита сложена терригенными разностями от гравелитов до глин. По скважинам в пределах ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» в отложениях свиты достаточно отчетливо выделяются как минимум 4 пачки отложений, характеризующих различные условия осадконакопления:

нижняя пачка сложена крупно-, грубозернистыми песками, участками гравелитами мощностью 3-6 м; особенно отчетливо он проявился в приподошвенной части поднятия, трассируемого Городским разломом; на пл.18 нижняя пачка сложена обычно крупнозернистыми песками;

пачка мелко-среднезернистых песков мощностью 35-40 м с редкими и маломощными прослоями алевритов с подчиненным количеством пелитов;

пачка мощностью 5-25 м, сложенная алевропелитами и тонкозернистые пески повышенной глинистости;

пачка мощностью 65-80 м мелко-, тонкозернистых песков, нередко повышенной глинистости с многочисленными прослоями алевритов и пелитов.

Для ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» значение славгородской свиты определяется тем, что именно в ее отложения происходит закачка ЖРО.

Отложения славгородской свиты выступают в роли пористого коллектора сложенного песками, содержащими алеврито-пелитовые и углистые прослои.

Ганькинская свита (K_2gn)

К ганькинской свите в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» отнесены отложения маастрихтского яруса верхнего мела – датского яруса нижнего палеоцена. Отложения свиты перекрываются глинистыми отложениями талицкой свиты.

Отложения свиты распространены практически повсеместно в районе ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а», выклиниваясь при поднятии фундамента к Колывань-Томской складчатой зоне вдоль р. Киргизка. Мощность отложений свиты на участке полигона составляет 40 - 60 м.

Породы свиты представлены преимущественно алевропелитами массивной и тонкослоистой текстуры. Слоистая текстура возникает в породах с повышенным содержанием алевритовой и тонкозернистой песчаной фракции, которые формируют тонкие обособленные слойки.

Кайнозойская эратема
Палеогеновая система

Талицкая свита (P₁tl)

Отложения талицкой свиты согласно залегают на отложениях ганькинской свиты. Условия осадконакопления были близки, что привело к формированию близких литологических типов.

Люлинворская свита (P₂ll)

В районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» отложения люлинворской свиты распространены повсеместно, они с размывом залегают на осадках талицкой свиты и перекрываются тавдинской свитой.

Нижняя часть свиты представлена преимущественно глинистыми песками (80%) с редкими незакономерно расположенными прослоями глин, алевроитов и глинистых брекчий. Они имеют светло-серый, голубовато-серый, буровато-серый, зеленоватый цвет. Пески от грубо до мелкозернистых, часто каолинизированы, сидеритизированы. В основании песков встречаются гальки кварца и глинисто-сидеритовых пород.

Глинистые породы составляют около 20% отложений свиты. Они имеют темно-серый, зеленовато-серый цвет. В отложениях свиты встречаются обуглившиеся растительные остатки и лигнит.

Верхняя часть свиты сложена глинами зелеными, плотными, жирными. Подобные глины характерны только для этой части разреза чехла и являются своеобразным стратиграфическим репером.

Тавдинская свита (P₂tv)

Отложения тавдинской свиты в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» распространены повсеместно, кроме южной части. Отложения тавдинской свиты залегают согласно на люлинворских глинах и перекрываются осадками атлымской свиты. Глубина залегания свиты меняется от 45 м на юго-востоке до 195 м на северо-западе.

Тавдинская свита представлена песками, глинистыми песками (60% от мощности свиты) и глинами (12%). Количество ритмов осадконакопления колеблется от 1 до 3 и является максимальным в висячем крыле Северского разлома. Пески имеют характерный темно-коричневый, серый цвета. Они каолинизированные, мелкозернистые. Глины имеют темно-серый, коричневый цвет, содержат растительный материал, прослой лигнита мощностью до 2 м, а также включения янтаря. В основании свиты, а также в основании второго ритма в песчаных отложениях часто наблюдаются крупные гальки кварца.

Максимальная мощность отложений свиты встречена в восточной и западной частях района и составляет 20 – 40 м. На юге мощность осадков уменьшается и далее они выклиниваются (скв. С-14). В северной части полигона мощность отложений равна 15 – 20 м, а к югу увеличивается до 30 м.

Атлымская свита ($P_3 at$)

Отложения атлымской свиты распространены во всем районе, кроме его крайней южной части. Свита вскрывается на глубине от 45 м в скв. С-14, СМ-12, до 163 м в скв. Р-30. Свита сложена песками, преимущественно глинистыми (67%), и глинами (12%). В атлымской свите пески разномзернистые, серого, буровато-серого цвета, кварцевые, грубо- и мелкозернистые, имеют в составе гидроокислы железа. В основании песков встречаются горизонты кремнистых песчаников, получившие название яйского горизонта. Глины серого, зеленовато-серого цвета опоковидные, каолинизированные, венчаются прослоями лигнитов. В центральной части полигона разрез свиты более глинистый.

Новомихайловская свита ($P_3 nm$)

Отложения новомихайловской свиты распространены повсеместно в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» и вскрываются скважинами на глубинах от 4 (скв. С-14) до 90 м (скв. Ан-15 и Р-17). Они залегают с незначительным размывом на отложениях атлымской свиты и перекрываются отложениями лагернотомской свиты или четвертичными образованиями.

Отложения новомихайловской свиты представлены толщей песчано-глинистых осадков ритмичного строения. Глины имеют шоколадно-коричневую, бурую, светло-коричневую окраску, примесь гидроокислов железа, интенсивно каолинизированы. Глины обогащены органическим веществом, содержат прослой погребенных почв, стволы деревьев, прослой лигнитов и бурых углей (мощностью от нескольких сантиметров до 6 м). Пески мелкие и средние. Они образуют слои различной мощности с примесью гравийно-галечного материала в основании.

Лагернотомская свита ($P_3 lt$)

Отложения лагернотомской свиты распространены в районе расположения ПГЗ ЖРО «Полигон площадки 18 и 18а» фрагментарно. Они с размывом залегают на осадках новомихайловской свиты; размываются и перекрываются четвертичными образованиями.

Свита представлена песками, глинами, алевритами, линзами и прослоями лигнитов и бурых углей. Пески серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые, мелкие и средние, полевошпатово-кварцевые, слюдистые, каолинизированные. Глины серые, темно-серые, серо-коричневые, буроватые, алевритистые. Алевриты обычно характеризуются хорошо выраженной тонкой и правильной ритмичной слоистостью. В основании, особенно в участках эрозионных врезов, отмечаются прослой гравелитов и галечников. От подстилающих образований новомихайловской свиты глины лагернотомской свиты отличаются зеленоватой и желтоватой окраской. Возраст отложений датируется поздним олигоценом. Мощность отложений свиты меняется от 5-10 м в Северском, до более 30 м в Томском блоках.

4.2.7. Гидрогеологические условия размещения ПГЗ ЖРО

В гидрогеологическом отношении район относится к Чулымо-Колпашевскому гидрогеологическому району Западно-Сибирского артезианского бассейна и расположен на его юго-восточной окраине. Верхний гидрогеологический ярус представляет собой склон артезианского бассейна с этажным чередованием водоносных горизонтов и водоупоров с развитием в них пластово-поровых гравитационных и пластово-поровых связанных типов вод. В нижнем ярусе развиты воды трещинно-пластовые региональной трещиноватости и трещинно-жильные линейных зон разломов разных порядков.

Песчано-глинистый разрез осадочного чехла характеризуется литолого-фациальной, и, соответственно фильтрационной неоднородностью в плане и в разрезе.

В отношении безопасности обращения с радиоактивными отходами, упомянутая особенность гидрогеологического строения несёт двойную функцию. С одной стороны, разрез практически не имеет мощных, выдержанных, «абсолютных» в смысле фильтрационной непроницаемости водоупоров. С другой стороны, он обладает громадной сорбционной ёмкостью по отношению к радионуклидам и является, таким образом, надёжным геохимическим барьером, препятствующим латеральной и вертикальной миграции элементов-загрязнителей.

На большей части территории, относящейся к окрестностям г. Северска параллельно с общепринятой системой стратификационного расчленения гидрогеологического разреза принята условная система, обоснованная и широко используемая в целом ряде работ, посвящённых вопросам поисков источников водоснабжения и захоронения промстоков.

Схема корреляции палеоген-меловых отложений района размещения полигона глубинного захоронения ЖРО приведена ниже (Таблица 4.3).

Верхняя часть разреза района пл. 18, 18а сложена песчано-глинистой толщей мезо-кайнозойских отложений общей толщиной (центр площадки 18) 470 м. По совокупности геологических признаков в песчано-глинистой толще было выделено 7 водоносных горизонтов, которым при проведении геологоразведочных работ была присвоена условная индексация (снизу вверх): I, II, III, IV, IVa, V и VI. Были выделены также 7 слабопроницаемых глинистых горизонтов: А, В, С, В, Е, F, G. Горизонты I – IV и А, В, С, D относятся к отложениям мелового возраста, горизонты IVa - VI и Е, F, G - к отложениям палеогенового и четвертичного возрастов. Граница между меловыми и палеогеновыми отложениями соответствует горизонту Е, разделяющему IV и IVa горизонты.

Для захоронения отходов используются горизонты (пласты-коллекторы), относящиеся к верхнемеловым образованиям, а именно к сеноман-датскому ярусу, симоновской свите. На пл. 18 для захоронения используются II и III горизонты, залегающие в интервале глубин соответственно 350 – 390 м и 270 – 320 м. На пл. 18а используется II горизонт, залегающий в интервале глубин 315 – 340 м.

Ниже коллекторских горизонтов залегает слабопроницаемый (водоупорный) горизонт В, далее нижний проницаемый (нижний «буферный») горизонт I и слабопроницаемый горизонт А. В нижней части разреза залегают слабопроницаемые отложения палеозойского фундамента.

Выше коллекторских горизонтов залегают глинистый горизонт D и затем IV проницаемый буферный горизонт, перекрытый глинистым горизонтом E.

Глинистые горизонты D и E перекрывают пласты-коллекторы и буферный горизонт, распространены практически повсеместно в области влияния захоронения, что наряду с другими факторами обеспечивает изоляцию коллекторских горизонтов от верхних.

Подобный геологический разрез - горизонтально залегающие песчаные относительно однородные проницаемые пласты и разделяющие их слабопроницаемые горизонты, обладающие водоупорными свойствами, в сочетании с замедленным движением подземных вод позволил обосновать безопасность захоронения жидких отходов.

Гидрогеологические условия района хранилищ во многом определяют принципиальную возможность и безопасность захоронения.

В разрезе выделяются два водоносных комплекса: нижний, включающий I, II, III и IV меловые горизонты, и верхний в составе IVa, V и VI палеогеновых и четвертичных горизонтов. Комплексы разделены горизонтом глинистых слабопроницаемых отложений E, обладающим водоупорными свойствами. Разделение комплексов осуществлено по ряду признаков: различие напоров, гидрогеохимические показатели, геолого-геофизическая корреляция, поля концентраций гелия и т.д. Большое значение имеют изолирующие свойства горизонта D, которые установлены как на основании анализа естественных полей напоров, так и результатов длительных опытных откачек и нагнетаний, контрольных наблюдений при многолетней эксплуатации ПГЗ ЖРО.

Отмечено существенное различие верхней и нижней частей разреза и по фильтрационным свойствам. Так, если суммарная водопроницаемость (гидропроницаемость) IV, V и VI горизонтов характеризуется значениями до 1600 м²/сут, то для I, II, III горизонтов эта величина составляет 60 – 80 м²/сут. Водопроницаемость IV горизонта занимает среднее значение и характеризуется величинами 80 – 200 м²/сут. Высокой водопроницаемостью верхних горизонтов обусловлено их широкое использование для водоснабжения за пределами горного отвода и санитарно-защитных зон полигонов захоронения. Ввиду низкой водообильности, нижний водоносный комплекс для этих целей не перспективен.

Горизонты нижнего водоносного комплекса содержат напорные воды гидрокарбонатно-кальциевого состава с минерализацией 0,3 г/л. Пьезометрические напоры над кровлей пластов достигают 300 – 320 м для II горизонта и 250-280 м – для III горизонта. На участке пл. 18, 18а абсолютные отметки подземных вод вышележащего IV буферного горизонта больше, чем

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»	ТОМ
Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.), включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду	1
	50

отметки естественного уровня вод для II, III горизонта, что благоприятно для локализации отходов.

Геофильтрационные параметры коллекторских горизонтов, определённые по данным опытных откачек и нагнетаний при геолого-разведочных работах, приведены ниже. При эксплуатации ПГЗ ЖРО были проведены специальные опытные работы, подтвердившие данные геолого-разведочных работ.

Таблица 4.3.

Корреляция стратиграфической и гидрогеологической стратификации мел-палеогеновых отложений
 района размещения полигона ПГЗ ЖРО

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т., 1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
олигоцен	Верхний	Хаттский		Журавский	киреевская	Va				водоупорный слой		
				Новомихайловский						лагернотомский	VI ₁	
										водоупорный слой	G ₂	Водоупорный слой, перекрывающий
										Новомихайловский	Va	

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
					Новомихайловская	G				водоупорный слой	G ₁	горизонт подземных вод, используемых для централизованного водоснабжения г.г. Северска и Томска
Нижний	Рюпельский			Атлымский	атлымская	V	атлымская		Олигоцен-эоценовый	атлымский	V	Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г.г. Северска и Томска

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
				Тавдинский	юрковская	F	тавдинская			водоупорный слой	F	Водоупорный слой, разделяющий эксплуатационные горизонты водозаборов
Эоцен	верхний	Приабонский				IVa				тавдинский	IVa	Централизованное хозяйственное-питьевое водоснабжение г. Северска

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
	верхний	Зеландский		Талицкий						водоупорный слой	D ₂	Водоупорный слой, перекрывающий эксплуатационный горизонт пл.18 для удаления ЖРО низкого уровня активности
	нижний	Датский		Ганькинский	сымская	VI	сымская	верхняя		ганькинский	IIIa	Верхний буферный (контрольный) горизонт на ПГЗ ЖРО

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
Мел	верхний	Маастрихтский	верхний	Ганькинский						водоупорный слой	D ₁	Водоупорный слой, перекрывающий эксплуатационный горизонт пл.18 для удаления ЖРО низкого уровня активности
			нижний									
		Кампанский	верхний		сымская	IV	сымская	средняя	верхний славгородский		III	

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
		Сантонский	нижний верхний-	Славгородский								удаления ЖРО низкого уровня активности. Нижний буферный горизонт на пл.18а.

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
										водоупорный слой	С	Водоупорный слой, перекрывающий нижний эксплуатационный горизонт пл.18 и эксплуатационный горизонт для захоронения ЖРО среднего уровня активности на пл.18а.

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка	
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация				
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО		
			нижний								нижний славгородский	II	Эксплуатационный горизонт для захоронения ЖРО среднего уровня активности на пл.18а.
										нижняя		водоупорный слой	В
			верхний	Ипатовский				верхняя		ипатовский	I	Нижний буферный	

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка	
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация				Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт			
		Коньякский	нижний				симоновская					горизонт на ПГЗ ЖРО	
		Туронский	верхний	Кузнецовский	симоновская							водоупорный слой	А
							нижний						
		Сеноманский		Уватский									
	нижний	Альбский		Ханты-мансийский	кийская								
		Аптский		Викуловский									
					Аымский								
		Барремский		Черкашинский	киялинская								
В районе не выделяются													

Общая стратиграфическая шкала					Ранее принятая стратификация [Ларченко А.Т.,1964]		Принятая в отчёте стратификация					Техногенная нагрузка
							Стратиграфическая схема		Гидрогеологическая стратификация			
отдел	Подотдел	ярус	подъярус	горизонт	Стратиграфическая	Гидрогеологическая	свиты	подсвиты	Комплекс	Гидрогеологический горизонт	Условные обозначения в технологической системе ПГЗ ЖРО	
		Готтеривский		Усть-балыкский								

Таблица 4.4.

Геофильтрационные и емкостные параметры горизонтов и разделяющих их водоупоров

Индекс	Мощ. общая м	Эфф.. мощн., м	Напор над кровлей, м	Направ- ление потока	Макс. гидравл. уклон	Удельный дебит, м ² /сут	Проводимость, м ² /сут	Коэфф. пьезо- проводн. м ² /сут	Коэфф. упругой водоотдачи	Коэфф. фильтрации, м/сут	Эффект. порис- тость, %	Удельн. ёмкость в р-не хранилищ, м	
VI	22-80	-	-	-	-	20,7-121	-	-	-	1,4-6,3	-	-	
G	до 80	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	
V	5-83	35-40	62-68	3-Ю-3	7×10^{-4}	172,8-259	340-655	-	1×10^{-3}	9-11,8	-	-	
F	до 26	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	
IVa	0,5-67	-	-	-	-	-	-	-	8×10^{-4}	2,35-18,5	-	-	
E	до 26	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	
IV	6-98	34-52	12-163	Ю-3	$2,5 \times 10^{-3}$	20-58	50-200	-	10^{-3}	3,6-7,0	17	-	
Д	до 85	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	$\sim 1,25 \times 10^{-4}$	-	-	
III	8-101	0-80	70-290	3-Ю-3	$1,7 \times 10^{-3}$	6-43	25-71	1×10^5	6×10^{-4}	0,2-2,2	15	$\sim 5,0$	
C	до 26	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	
II	0-64,5	0-60	260-356	3-Ю-3	$7,6 \times 10^{-4}$	8,6-35	24-45	$6,3 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6$	5×10^{-4}	0,6-3,0	10	$\sim 1,9-2,1$
B	до 56	-	-	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	
I	5-63	0-40	300-440	3-Ю-3	$7,4 \times 10^{-4}$	0,5-43	18-47	$1-7,8 \times 10^5$	4×10^{-4}	0,1-2,5	16,9	-	
A	64-74	+	+	-	-	Водоупорный слой		-	-	-	-	-	

ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» расположен в юго-восточной части Обского артезианского бассейна. Область разгрузки вод нижнего водоносного комплекса приурочена к району слияния рек Обь и Томь и частично к долине р. Томь. Естественное движение вод нижнего водоносного комплекса имеет южное и юго-западное направление и характеризуется скоростями движения 3 – 5 м/год. Естественный уклон пьезометрической поверхности подземных вод $\sim 0,002 - 0,0008$. Подобные низкие скорости движения подземных вод и удалённость области разгрузки позволяют рассчитывать на локализацию отходов после захоронения в ограниченных объёмах геологической среды.

Важным фактором безопасности захоронения являются условия залегания и характеристики слабопроницаемых горизонтов, перекрывающих и подстилающих коллекторские, в которые осуществляется захоронение.

Для выделенных в геологическом разрезе района размещения ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» слабопроницаемых горизонтов глинистых пород в целом характерны невыдержанность по составу и наличие песчаных прослоев, уменьшение мощности и выклинивание в юго-восточном направлении, что обусловлено сокращением разреза в связи с уменьшением глубины залегания фундамента. Однако участки возможной взаимосвязи горизонтов находятся на значительном удалении от полигонов (10-12 км) вне области влияния захоронения отходов.

Участок опесчанивания горизонта «С» у юго-восточной границы полигона захоронения пл. 18 (фильтрационное «окно»), обнаруженное при проведении геологоразведочных работ, не влияет на условия локализации отходов, так как их захоронение на пл. 18 осуществляется во II, III коллекторские горизонты, разделяемые горизонтом «С».

В горизонте D на участке полигонов захоронения не выделено подобных зон по данным бурения и опытно-фильтрационных работ, гидродинамических наблюдений при эксплуатации полигонов. Коэффициенты фильтрации горизонта D, играющего большую роль в изоляции коллекторских горизонтов от верхней части разреза, для участка хранилищ по данным геологоразведочных работ и наблюдений при захоронении оцениваются как $1,25 \cdot 10^{-4}$ м/сут. Область выклинивания горизонта E, разделяющего верхний водоносный комплекс от нижнего, также достаточно удалена как от полигонов захоронения, так и от водозаборов.

Несмотря на низкие значения коэффициентов фильтрации глинистых горизонтов в них происходит вертикальное движение вод вследствие существования градиента напоров между выше- и нижезалегающими водоносными горизонтами. Однако время перетекания после прекращения захоронения оценивается значениями тысяч лет, что в сочетании с высокими сорбционными свойствами глинистых пород предотвратить значимое загрязнение неглубокозалегающих горизонтов.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются развитием подземных вод тайгинской свиты, которые частично обводняют

вышезалегающие покровные суглинки, отложения древних ложбин стока и насыпные грунты. Воды горизонта безнапорные, приурочены к трещиноватым суглинкам и глинам, водоупором для них служат твёрдые глины и суглинки кочковской свиты. Уровень горизонта фиксируется на глубине 3 – 15 м от поверхности земли.

По данным 3-х мерного моделирования были определены скорости вертикальной фильтрации воды в слабопроницаемых горизонтах в естественных условиях. По этим значениям были рассчитаны действительные скорости вертикального движения воды и время перетекания через горизонты, которые приведены ниже. При расчётах времени перетекания в данном разделе не учитывались дисперсионные явления в слабопроницаемых горизонтах, уменьшающих время миграции через водоупоры в результате сорбционных процессов. Однако в связи с малыми значениями для глинистых пород структурного параметра λ , определяемого структурой порового пространства, порядок времени перетекания останется тот же.

Таблица 4.5.

Характеристики движения подземных вод в слабопроницаемых горизонтах

Слабопроницаемый горизонт	Толщина (мощность), м	Вертикальная скорость движения, м/сут.	Время перетекания («поршневое вытесн.»), тыс. лет
G	16	$2.9 \cdot 10^{-4}$	55
F	10	$7.0 \cdot 10^{-5}$	140
E	12	$5.0 \cdot 10^{-5}$	240
D	52	$2.2 \cdot 10^{-5}$	>2300
C	20	$8.5 \cdot 10^{-6}$	>2300
B	28	$3.3 \cdot 10^{-6}$	>8000

При расчётах эффективная пористость слабопроницаемых горизонтов принималась 0,2.

При проведении геологоразведочных работ соответствующее внимание было обращено и на фильтрационную неоднородность коллекторских горизонтов. Геофизическими исследованиями, в том числе с применением радиоактивных индикаторов, не были выявлены зоны или интервалы с аномально-высокими фильтрационными свойствами, что в последующем подтвердилось данными контрольных наблюдений в процессе захоронения.

Опытно-фильтрационные исследования были выполнены и при эксплуатации ПГЗ ЖРО, что позволило подтвердить основные выводы геологоразведочных работ и уточнить некоторые особенности гидродинамического режима коллекторских горизонтов.

4.2.8. Сейсмические и тектонические условия района размещения ПГЗ ЖРО

Целенаправленные исследования, связанные с оценкой сейсмической безопасности района, проводились, начиная с 1988 года. Сейсмичность района контролируется высокосейсмичными структурами Горного Алтая,

Барнаульским, Кузнецко-Салаирским и другими разломами I порядка. Эпицентры семибалльных землетрясений находятся в районе Новокузнецка (250-350 км к югу), и в районе Новосибирска. Повторяемость землетрясений до 7 баллов в районе Новокузнецка: 1898 году, 1903 году и 1966 году. На широте г. Томска фиксируются сейсмические явления менее 6 баллов. По историческим отрывочным сведениям восточнее Томска в 1734 году было землетрясение 4 – 6 баллов. В 1904 году 6-бальное землетрясение произошло на широте Томска (г. Тара). Граница сейсмически-активной области проходит в 150 км южнее Томска и района ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а».

В Томско-Новосибирской зоне вероятного возникновения землетрясений зарегистрированы очаги с магнитудой 3,6-3,7, которые определяют уровень макросейсмического поля с учётом глубины очага 5,3 балла (формула Шебалина Н.В.). По мере удаления от сейсмогенных зон колебания затихают до 5 баллов на расстояниях нескольких километров

На настоящий момент по результатам выполненных исследований получена следующая характеристика сейсмичности района.

По данным анализа скоростей движения южной оконечности Западно-Сибирской плиты и Томь-Колыванской складчатой области видно, что скорости движения обеих структур соизмеримы между собой, что указывает на отсутствие значительных напряжений в месте сочленения двух структур, способных генерировать возникновение землетрясений магнитудой более 4.

Выделенные разломы второго и третьего порядков контролируют относительно слабую сейсмическую активность. Ближайшая сейсмическая зона проходит по линии Усть-Каменогорск – Новокузнецк на расстоянии более 150 км от рассматриваемой территории.

Максимальное ускорение грунтов составит 0,064 – 0,067g. Частотные спектры колебаний лежат в интервале 1 – 100 Гц.

Согласно картам ОСР-97, район расположения ЗАТО «Северск» расположен в пределах зоны с сейсмической интенсивностью на грунтах 2 категории 6 баллов по картам ОСР-97А и ОСР-97В, то есть вероятность сотрясения в 6 баллов в течение 50 лет здесь составляет 10 и 5% соответственно (повторяемость такого сотрясения раз в 500 и 1000 лет), и 7 баллов по картам ОСР-97С, ОСР-97D (повторяемость сотрясения 7 баллов 1 раз в 5000 и 10000 лет).

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»
 Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.), включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

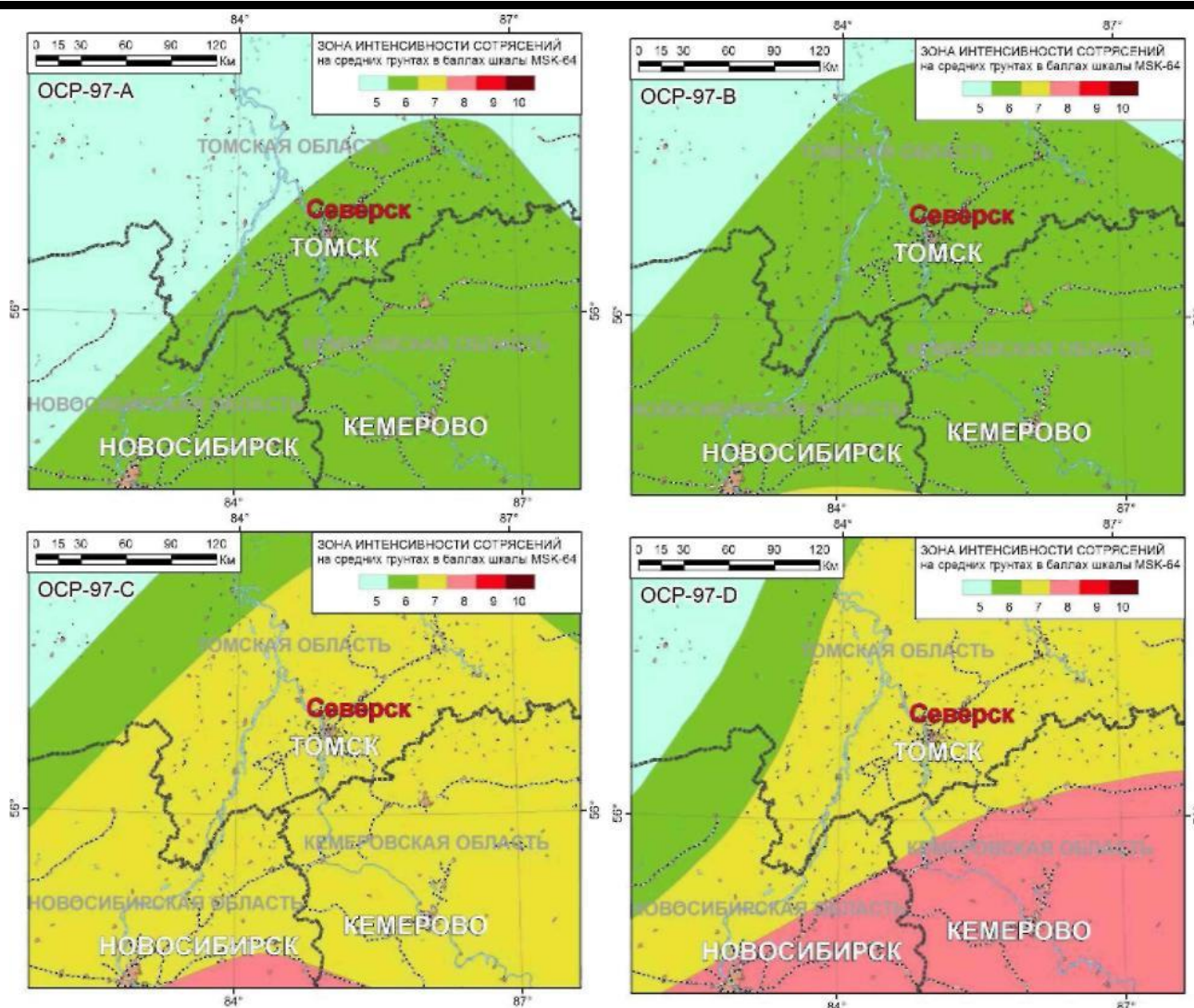


Рисунок 4.7.

Фрагменты комплекта карт ОСР-97 для района ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

Наиболее близким к ПГЗ ЖРО землетрясением считается Томское 1734 года, магнитуда которого могла составлять $M = 3.6 (\pm 1)$. В 400-километровую зону попадает серия сильных землетрясений доинструментального периода сейсмологических наблюдений: Бердское 1882 года с $M = 5.7$, три землетрясения в районе г. Камень-на-Оби 1829 и 1914 годах с магнитудой около 5 и два Кузнецкие землетрясения 1898 и 1903 годах с магнитудой 5.7 и 6.1.

За период инструментальных наблюдений наиболее сильное землетрясение зафиксировано в 2013 году - Бачатское с $M_L = 6.1$, вызвавшее интенсивный афтершоковый процесс, и два землетрясения в районе г. Камень-на-Оби в 1964 и 1965 годах с магнитудами 4.8 и 5.2.

Увеличение числа станций в регионе во второй половине двухтысячных годов и создание временных локальных сетей в период 2011–2016 годах в районе расположения ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» позволило зарегистрировать ряд слабых событий с магнитудами 1.5 – 2 вблизи площадок

18 и 18а. Все это свидетельствует о существовании сейсмической активности в данном районе на уровне слабых единичных событий.

Район ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18 и 18а» характеризуется благоприятными геолого-техническими условиями для сооружения скважин. В разрезе отсутствуют интервалы интенсивного поглощения, которые могут приводить к потере циркуляции бурового раствора при бурении или к недоподъёму цемента при цементировании скважины. Спуск обсадных колонн не сопровождается образованием сальников и прихватами. Эти факторы позволяют рассматривать район размещения пл. 18, 18а как благоприятный для захоронения жидких РАО, что было подтверждено данными многолетних наблюдений.

В тектоническом отношении район расположен в зоне сочленения молодой Западно-Сибирской плиты с Алтае-Саянской горно-складчатой областью. В структурном плане район приурочен к зоне сочленения Томско-Каменского выступа и Барабинско-Пихтовой моноклинали, относящимся к внешнему поясу тектонических структур плиты, где платформенный чехол имеет мощность не более 500-600 м. Томско-Каменский выступ отражает в платформенном чехле северо-западное погружение структур позднегерцинской Томь-Колыванской зоны и салаирид Кузнецкого Алатау. Он начал образовываться в меловом периоде на юго-восточном крыле зарождающейся Васюганско-Каменской антиклизы и в неогене окончательно сформировался как Томско-Каменский выступ.

В истории геологического развития района выделяется три основных геотектонических цикла: салаирский, герцинский и мезозойский, образование которых слагают соответственно нижний, средний и верхний структурные этажи.

Нижний структурный этаж на территории скважинами не скрывается; по геофизическим данным его формируют образования фемического профиля салаирского цикла тектогенеза.

Средний структурный этаж представлен интенсивно дислоцированными герцинским тектогенезом карбонатно-вулканогенными и терригенными прибрежно-морскими и лагунно-континентальными фациями девон-каменноугольного возраста, слагающими Томь-Колыванскую складчатую зону.

Верхний структурный этаж слагается мезозойско-кайнозойскими платформенными отложениями чехла Западно-Сибирской плиты. В его строении выделяются два структурных подэтажа, различающихся по степени унаследованности морфологических особенностей рельефа палеозойского основания. Нижний структурный подэтаж слагают отложения мела, нивелирующие древний рельеф среднего структурного этажа. Здесь отчётливо проявляются следы унаследованности. Верхний структурный подэтаж составлен отложениями палеогена, неогена и четвертичными образованиями. Унаследованность структур палеозоя здесь гораздо слабее из-за длительных перерывов в осадконакоплении.

В составе верхнего структурного этажа выделяется два подэтажа-верхний и нижний.

Нижний подэтаж представлен осадками мезозойского возраста, он слагает восточное крыло Барабинско-Пихтовой моноклинали и причленяется к 3-му склону Томско-Каменского выступа на нулевой горизонтали; к западу его подошва погружается до отметок -300, -500 м, мощность увеличивается до 300 - 400 м. Моноклинное залегание структур подэтажа прослеживается по нижним горизонтам платформенного чехла (до подошвы верхнего апта-кровли киялинской свиты) и протягивается далее к западу-юго-западу далеко за пределы площади. В верхнем мелу в осевой части Барабинско-Пихтовой моноклинали начинает формироваться прогиб (будущая Чулымская синеклиза).

Верхний структурный подэтаж представлен осадками кайнозойского возраста, покрывающими сплошным чехлом всю площадь. Над Томско-Каменским выступом их подошвы располагаются на отметках 10-30 м, а мощность составляет 20 – 40 м; к северо-западу, на Чулымской синеклизе, подошва подэтажа полого опускается до отметок -160, -200 м, а мощность увеличивается до 150 – 200 м. Формирование Чулымской синеклизе, заложившейся на месте верхнемелового прогиба, закончилась к концу эоцена, ось её проходила в северо-северо-восточном направлении по современному междуречью р.р. Обь и Шегарка, а юго-восточное крыло захватывало почти всю территорию работ. В четвертичное время ось прогиба смещается к западу, где закладывается Шегарская впадина (с центром в современной долине р. Икса), и на площади работ, преобладали положительные движения, которые господствуют на всём Томско-Каменском выступе начиная с нижнего мела.

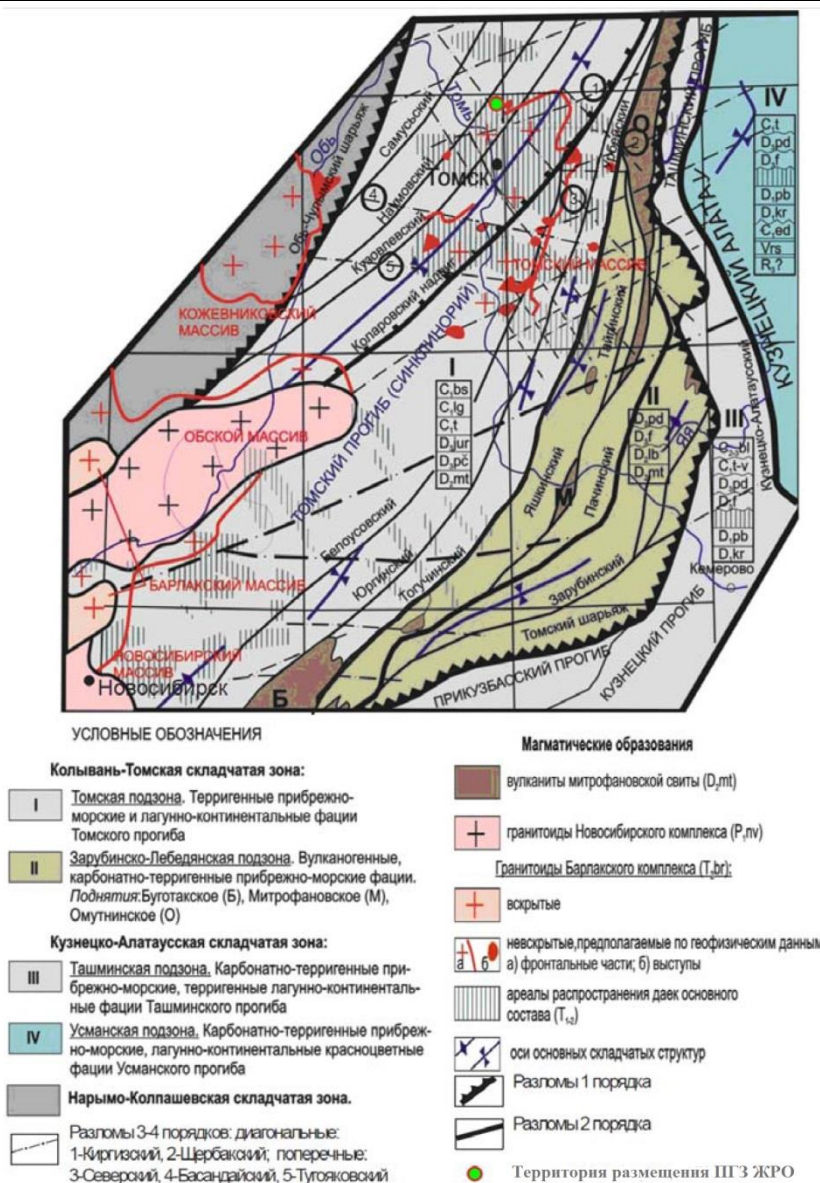


Рисунок 4.8.

Структурно-тектоническая схема Кольвань-Томской складчатой зоны по Ворошилову В.Г.

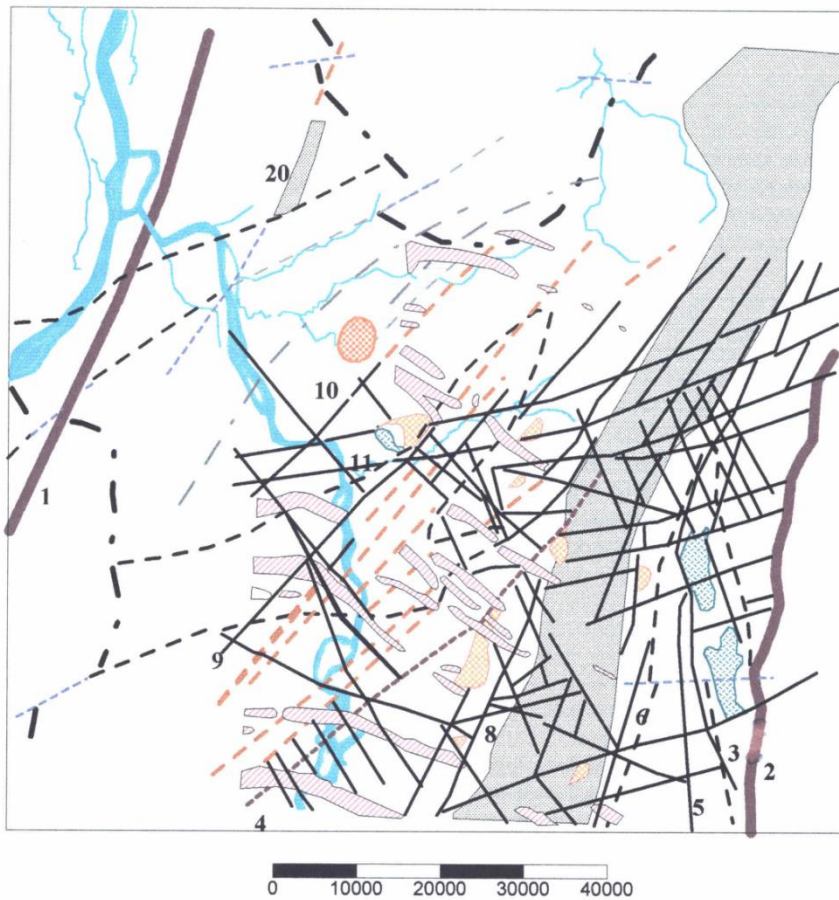
Таким образом, обзор строения платформенного чехла показывает, что в позднемеловое и палеоценовое время происходит перестройка структурного плана. После палеоценовой инверсии район испытывал колебательные движения, по причине своего пограничного положения оказываясь втянутым то в погружения, преобладающие на юго-восточной окраине плиты, то в поднятия, господствовавшие на Томско-Каменском выступе.

Наиболее интенсивные нисходящие движения происходили на ней в течение раннего мела, в начале позднего мела и в олигоцене (от 4 до 19 мм/тыс. лет), менее интенсивные опускания – до 1 - 2 мм/тыс. лет – происходили во второй половине раннего мела, а также в раннем и среднем палеогене.

Таким образом, тектоническая жизнь района на протяжении всего неотектонического периода развития была достаточно активной.

Результирующая амплитуда движений превышала 100 м. При этом северо-западная часть площадки испытала погружение на 70 - 80 м, юго-восточная - поднятие 45 - 55 м, но знак и интенсивность этих движений в различных блоках на разных этапах развития территории различен.

В соответствии с имеющимися фактическими данными палеозойский фундамент в районе ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» характеризуется сравнительно слабой тектонической нарушенностью. Наиболее крупное тектоническое нарушение предполагается в виде кулисообразных зон вдоль р. Томи по её левому берегу вне пределов территории ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а».



Условные обозначения:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | - Поверхностные водотоки | | - Грнитоиды |
| | - Полигон глубинного удаления жидких РАО | | - Субвулканические тела |
| | - Шарьяж | | - Разрывные нарушения, выделенные по дешифрированию |
| | - Линии разломов различного порядка | | - Разрывные нарушения, выделенные по данным АФС |
| | - Гравитационная ступень | | - Надвиги |
| | - Дайковые пояса | | - Линии срыва корреляции |

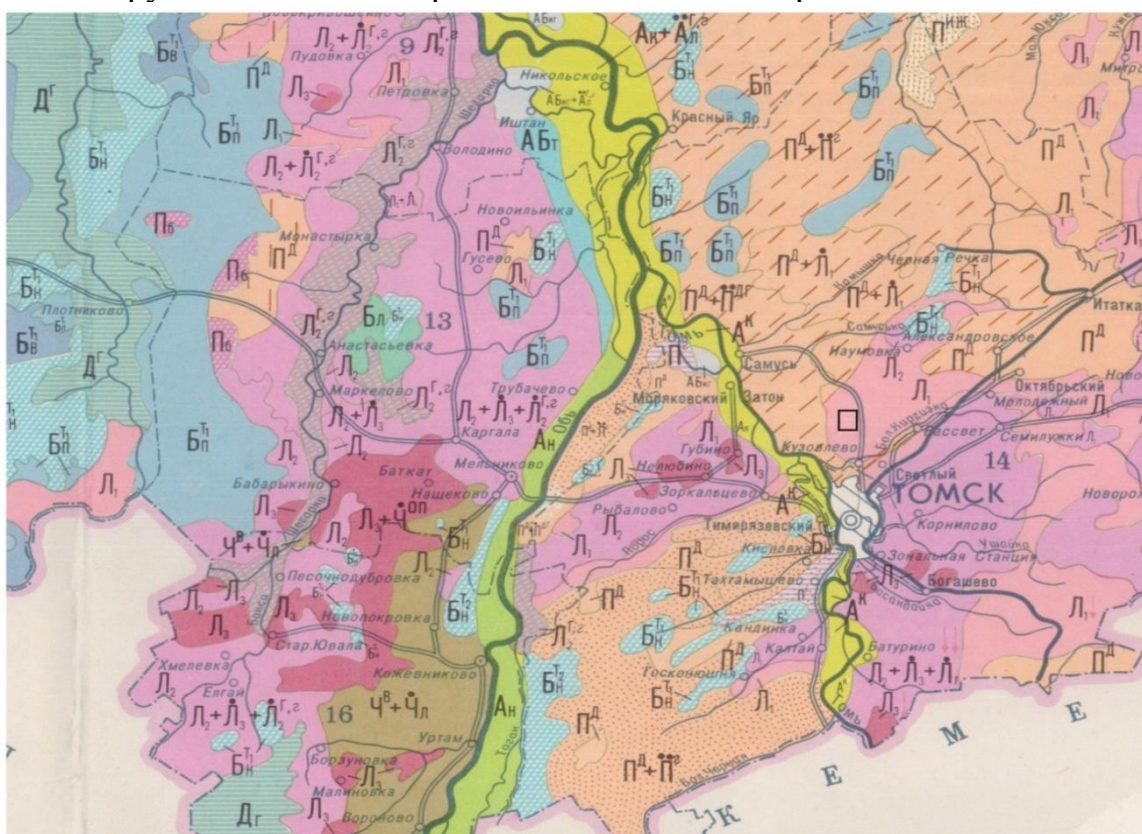
Рисунок 4.9.

Тектоническая схема строения фундамента в районе расположения полигона глубинного захоронения жидких РАО.

В северо-восточной части полигона захоронения пл. 18 отмечен флексурообразный перегиб осадочных пород без нарушения слоёв, который соответствует уступу фундамента, очевидно, тектонического происхождения. Специальными опытно-фильтрационными работами не была установлена взаимосвязь между горизонтами на участке флексуры, примыкающей к полигону захоронения. В пределах полигона пл. 18 выделен линеамент, соответствующий уступу в рельефе поверхности четвертичных отложений, который, однако, с глубиной не прослеживается.

4.2.9. Характеристика почвенного покрова

Согласно почвенной карте Томской области площадка размещения ПГЗ ЖРО относится к лесостепной зоне Северо-предалтайской провинции, расположена в равнинно-увалистом серо-лесном лугово-солонцово-черноземном округе. Почвенная карта Томской области представлена ниже.



Условные обозначения:

М 1:1 000 000



-  - участок работ;
-  - светлосерые лесные.

Рисунок 4.10.
 Выкопировка почвенной карты Томской области.

Почвенный покров площадки размещения ПГЗ ЖРО

Основным типом почв ЗАТО Северск и рассматриваемого участка являются серые лесные почвы.

Серые лесные почвы формируются под лесами с травянистым покровом. В лесах заметное место занимают береза и осина, с примесью хвойных пород (пихта, сосна, ель) и кустарников, которые создают в лесу ярусность. Травянистая растительность разнообразна и обильна. Поверхность почвы занимает травянистый покров. Разложение растительных остатков имеет одногодичный цикл и происходит с участием как грибной, так и микробной флоры. Мощность почвенно-растительного слоя (Q_{IV}) составляет 0,2 м — 0,5 м.

Почвенный разрез в районе размещения ПГЗ ЖРО представлен ниже (Таблица 4.6).

Таблица 4.6.
 Почвенный разрез в районе размещения ПГЗ ЖРО
 (серая лесная оподзоленная почва)

Горизонт	Мощность, см	Описание слоя
A ₀	0-3	Слаборазложившаяся лесная подстилка из побуревших листьев, хвои, сучьев, полуперегнивших растительных остатков с небольшой примесью землистой массы.
A ₁	3-25	Серый с бурым оттенком, структура пылевато-крупнокомковатая с заметной кремнеземистой присыпкой, по граням структурных отдельностей коричневато-бурый полив от полуторных окислов и гумусовых веществ, среднесуглинистый. Переход по цвету постепенный.
A ₂	25-35	Серовато-бурый, неравномерной окраски. Структура орехово-комковатая с кремнеземистой присыпкой. Видны языковые темные пятна от полуторных окислов и гумусовых веществ.
A ₂ B ₁	36-50	Неоднородный буро-серый, с белесой присыпкой, единичные включения корней, среднесуглинистый, комковато-ореховый, мелкопористый, гумус по ходам корней, окислы Fe и SiO ₂ , границы неясные, переход постепенный.
B ₁ B ₂	51-70	Неоднородный серо-коричневый с белесым оттенком, единичные включения корней, влажный среднесуглинистый, плотнее предыдущего, комковатый, мелкопористый, окислы Fe и SiO ₂ , гумус по ходам корней, потеки буровато-коричневые, переход постепенный.
B ₂	71-90	Неоднородный коричневый, влажный, единичные включения корней, тяжелосуглинистый, плотный, бесструктурный, новообразования окислов Fe буровато-коричневые потеки гумуса, граница неясная, переход постепенный.
B ₂ C	91-153	Коричневый, влажный, тяжелосуглинистый, плотный, бесструктурный, новообразования окислов Fe потеки гумуса.

4.2.10. Растительность и животный мир

Растительность

На территории Томского района Томской области обнаружено 782 вида сосудистых растений из 379 родов и 96 семейств. Аборигенный компонент флоры состоит из 589 видов, среди них 18 видов внесены в Красную Книгу Томской области и 7 видов - в Красную книгу РФ.

Участок размещения ПГЗ ЖРО расположен в подтаежной подзоне тайги Западной Сибири. Основу растительного покрова подтайги составляют травяные осиново-березовые леса в сочетании с сосново-березовыми и березово-сосновыми лесами.



Рисунок 4.11.

Крупнотравный смешанный лес на площадке размещения ПГЗ ЖРО.

Дикоросы в СЗЗ АО «СХК» не пригодны для хозяйственного использования, их сбор и реализация запрещены.

Площадка работ покрыта древесно-кустарниковой растительностью.

Основу растительного покрова территорий, прилегающих к участку размещения ПГЗ ЖРО, составляют *Betula pendula* - Береза повислая (зональная растительность), Осина обыкновенная или тополь дрожащий (*Populus tremula*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* (интразональная растительность)). Средняя высота деревьев 18-25 метров, толщина стволов на уровне груди 0,20-0,30 метра, среднее расстояние между деревьями 3-4 метра. Средний запас древесины на 1 га - 20 м³.

Список растений, отмеченных на территории строительства, представлен ниже:

Salix dasyclados - Ива шерстистопобеговая (подрост);

Salix triandra - Ива трехтычинковая (подрост);

Populus laurifolia - Тополь лавролистный (подрост);

Artemisia vulgaris - Полынь обыкновенная;

Crepis lyrata - Скерда лировидная;
Taraxacum officinale - Одуванчик лекарственный;
Calamagrostis sp. – Вейник;
Dactylus glomerata - Ежа сборная;
Cirsium setosum - Бодяк щетинистый;
Tussilago farfara - Мать-и-мачеха обыкновенная;
Trifolium pratense - Клевер луговой.

По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области (<http://www.green.tsu.ru>, раздел «Красная книга» <http://green.tsu.ru/redbook>) в районе размещения ПГЗ ЖРО может произрастать одно краснокнижное растение - *Чий сибирский* – *Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev - Семейство Мятликовые – Poaceae (Gramineae).

Непосредственно на площадке размещения объекта редкие и особо охраняемые виды флоры не обнаружены.

Животный мир

Животный мир Томской области насчитывает около 2000 видов. Из них 1500 видов составляют различные группы беспозвоночных, 1 вид – круглоротые, 33 вида – рыбы, 6 видов – амфибии, 4 вида – рептилии, 326 видов – птицы и 62 вида млекопитающих, 1420 видов насекомых, 89 видов паукообразных.

Фауна наземных позвоночных Томского района является типично лесной. Ее облик составляют сибирские и европейские виды с широким участием транспалеарктиков. Видовое разнообразие фауны района представлено следующим образом: птиц – 208; млекопитающих – 41; амфибий – 4; рептилий – 2 вида, что составляет 61% от региональной фауны наземных позвоночных.

Разнообразно представлен отряд грызунов - это белка летяга и обыкновенная белка, бурундук, мыши - красная, серая, красно-серая, водяная, полевка-экономка.

Беспозвоночные: Энтомофауна региона относительно разнообразна, особенно многочисленны жесткокрылые; чешуекрылые (бабочки -листовертки, хохлатки, пяденицы, шелкопряды); двукрылые (комары-долгоножки, кровососущие - комары, мухи, слепни); перепончатокрылые (пилильщики, тли); прямокрылые и полужесткокрылые (клопы).

Разнообразна арахнофауна, в районе работ встречаются свыше 450 видов насекомых - вредителей сельского и лесного хозяйств. Среди насекомых вредителей леса многочисленны пяденицы, короеды, пилильщики, майский жук; среди вредителей зерновых и овощных культур - шведская муха, стеблевая и хлебная блохи, мучной клещ, пилильщики, тли, моли, долгоносики. Из многоядных вредителей распространены жук-щелкун, майский жук, луговой мотылек, белополая и темнокрылая кобылки и многие другие.

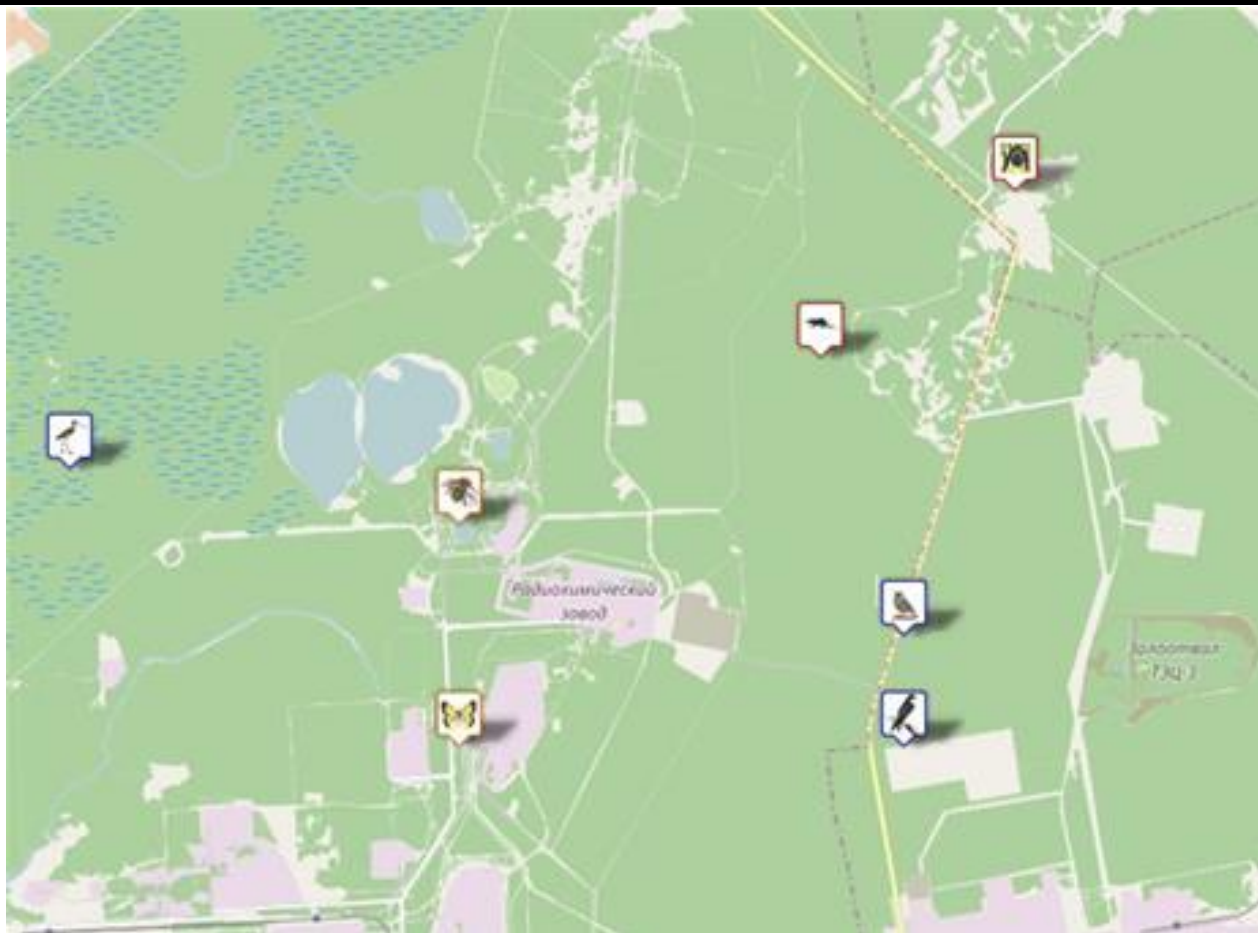
Почвенная фауна, гельминты. В почвенной биоте широко представлены беспозвоночные: простейшие, черви (в том числе дождевые, энхитреиды, нематоды), членистоногие, моллюски.

В связи с тем, что на территории размещения ПГЗ ЖРО обнесена многорядной проволочной оградой, это создает препятствия для свободного

перемещения животных по всему участку и вносит существенные коррективы в картину территориального распределения популяций некоторых видов.

В связи с тем, что площадка расположена на огороженной территории в границах городского округа ЗАТО Северск на землях специального назначения на территории СЗЗ АО «СХК», возможность обитания охотничьих и промысловых животных исключена.

По данным Департамента природных ресурсов Томской области (режим доступа <http://www.green.tsu.ru>, раздел «Красная книга» <http://green.tsu.ru/redbook>) в районе размещения ПГЗ ЖРО могут обитать краснокнижные животные. Их места обитания ниже (Рисунок 4.12).













Млекопитающие:	 Сибирская белозубка – <i>Crocidura sibirica</i>					
Птицы:	 Иглохвостый стриж – <i>Hirundapus caudacutus</i>	 Филин – <i>Bubo bubo</i>	 Сапсан – <i>Falco peregrinus</i>	 Большой веретенник – <i>Limosa limosa</i>	 Тонкоклювый кроншнеп – <i>Numenius tenuirostris</i>	 Средний кроншнеп – <i>Numenius phaeopus</i>
Насекомые:	 Аполлон – <i>Parnassius apollo Linnaeus</i>	 Желтушка торфяниковая – <i>Colias palaeno</i>	 Шмель моховой – <i>Bombus muscorum</i>			

Рисунок 4.12.

Места обитания животных, занесенных в Красную книгу Томской области, на территории ЗТО Северск.

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 Томской области.

4.2.11. Социально-демографическая и экономическая характеристика

Общая характеристика ЗАТО Северск

Северск возник как поселок при крупном промышленном объекте - Сибирском химическом комбинате, строительство которого началось в 1949 году в соответствии с Постановлением Правительства СССР от 26.03.1949 № 1252-443.

В соответствии с Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 14.07.1992 № 3298-1 «О порядке введения в действие закона Российской Федерации «О закрытом административно-территориальном образовании» г. Северск получил статус закрытого административно-территориального образования.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 17.03.1997 № 237 «Об утверждении границ закрытого административно-территориального образования г. Северска» в состав ЗАТО Северск Томской области вошли город Северск и внегородские территории, которые расположены в северо-западном направлении от города – поселки Самусь и Орловка, деревни Чернильщиково, Семиозерки, Кижирово с прилегающими территориями. Территория ЗАТО является территорией муниципального образования со статусом городского округа.

Отличительные особенности социально-экономического развития

Географическое положение, обстоятельства создания и развития ЗАТО Северск сформировали ряд особенностей, которые выделяют его среди других муниципальных образований России (в том числе и закрытых).

При наличии статуса закрытого административно-территориального образования зона с пропускным режимом составляет 72,2% от площади населенных пунктов ЗАТО Северск, где проживает 94% населения, а также сосредоточена почти вся хозяйственная деятельность.

Экономика ЗАТО носит закрытый характер. Это обстоятельство сказывается на рынке труда, на потребительском рынке, а также и на инвестиционной активности.

Существуют ограничения по доступу к земельным ресурсам, так как земельные участки изъяты из оборота. Доступ к земельным участкам возможен только на правах аренды, в том числе долгосрочной (на 49 лет).

Бюджет ЗАТО Северск в значительной степени формируется за счет межбюджетных трансфертов из федерального бюджета, позволяющих компенсировать ограничения на ведение хозяйственной и предпринимательской деятельности, связанные с особым режимом безопасного функционирования ЗАТО.

Исторически сложился монопрофильный характер экономики с преобладающим в ее структуре производством ядерных материалов.

Демографическая ситуация, занятость и безработица, уровень жизни

Численность постоянного населения ЗАТО Северск по состоянию на 01.01.2022 – 111,45 тыс. человек, в том числе численность населения внегородских территорий – 6,21 тыс. человек. Из общей численности населения ЗАТО Северск мужчины составляют 46,2%, женщины – 53,8%. Численность экономически активного населения – 59,1 тыс. человек или 52,1% от общей численности населения.

Демографическая ситуация характеризовалась системной тенденцией сокращения численности населения. За последние пять лет в оценке 2022 года численность населения ЗАТО Северск сократилась на 2,82 тыс. человек.

Снижение численности населения в основном связано с естественной убылью (превышением смертности над рождаемостью), которая за 2018 – 2022 годы составила порядка 3,9 тыс. человек, в том числе естественная убыль 2021 года – 1,29 тыс. человек стала самым максимальным показателем за годы существования ЗАТО Северск.

Наблюдался стабильный спад коэффициента рождаемости (на 1000 человек населения) на фоне роста коэффициента смертности, в том числе вследствие «ковидной» пандемии и ее побочных отрицательных эффектов. Динамика коэффициентов рождаемости, смертности и естественной убыли населения по ЗАТО Северск представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7.
Динамика коэффициентов рождаемости, смертности и естественной убыли населения по ЗАТО Северск

Наименование показателей	Единица измерения	Годы					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Общий коэффициент рождаемости	человек на 1000 населения	9,9	9,3	8,3	7,8	7,8	7,0
Общий коэффициент смертности	человек на 1000 населения	12,3	12,4	12,5	16,4	19,3	13,9
Коэффициент естественной убыли	человек на 1000 населения	-2,4	-3,1	-4,2	-8,6	-11,5	-6,9

Общий коэффициент рождаемости в ЗАТО Северск составлял в 2021 году 7,8‰, что ниже показателя по Томской области (8,8‰). Общий коэффициент смертности увеличился к уровню 2017 года и составил 19,3‰, что выше уровня по Томской области (15,4‰).

Сальдо миграции за 2018 – 2022 годы в суммарном итоге имело положительную величину и составило +1,05 тыс. человек, в том числе период 2018 – 2019 годов характеризовался ежегодным снижением миграционного оттока населения относительно 2017 года, а начиная с 2020 года, наблюдался ежегодный миграционный прирост населения.

Среднегодовая численность занятых в экономике ЗАТО Северск составляла в 2021 – 2022 годах 56,7 – 58,4 тыс. человек (2017 год – 57,5 тыс. человек), в том числе работающих за пределами территории порядка 16,5 тыс. человек.

В структуре занятости населения по видам экономической деятельности наибольший удельный вес приходился на промышленное производство, образование, деятельность в области здравоохранения и социальных услуг.

Регистрируемый рынок труда ЗАТО Северск в 2018 – 2022 годах был подвержен резким колебаниям. После стабильного снижения уровня зарегистрированной безработицы в 2018 – 2019 годах (1,5%, 1,23%), 2020 год характеризовался резким ростом безработицы до 5,13% на конец года, что было связано с ситуацией, вызванной введением функционирования режима повышенной готовности из-за угрозы распространения новой коронавирусной инфекции. С учетом принимаемых мер по восстановлению занятости, отмены ограничительных мер ситуация на рынке труда начала стабилизироваться и в 2021 – 2022 годах уровень регистрируемой безработицы вернулся к снижению: по состоянию на конец 2021 года – 1,34%, 2022 года – 0,8%.

Вместе с тем, сохранялась сложная ситуация на рынке труда на внегородских территориях, где уровень зарегистрированной безработицы

превышал уровень безработицы по г.Северску в 3 раза и составлял в 2021 году – 3,68%, в 2022 году снизился до 1,84%.

Среди безработных граждан значительную долю по-прежнему составляли женщины – 58,4%, высокой оставалась доля безработицы среди молодежи в возрасте до 30 лет – около 28%. Большинство безработных граждан имели основное (общее) образование – 29,5% в общей численности безработных, среднее (полное) общее образование – 7,4%, среднее профессиональное образование – 31,7%, высшее образование – 30,9%. Рынок труда в основном характеризовался преобладанием вакансий по рабочим профессиям.

Основным фактором, влиявшим на уровень жизни населения, являлась заработная плата. Начисленная среднемесячная заработная плата работников списочного состава организаций ЗАТО Северск в 2021 – 2022 годах увеличилась по сравнению с 2017 годом на 17,3%, 34,6% соответственно и составила 45,2 - 48,2 тыс. руб. В 2018 - 2021 годах реальная заработная плата имела тенденцию замедления темпов роста относительно 2017 года, но если в 2021 году еще сохранялся ее рост к 2017 году на 2,2%, то в 2022 году она снизилась относительно 2017 года на 4,2%.

Здравоохранение

На протяжении последних лет на первом месте среди причин смерти населения стоят болезни системы кровообращения (в 2021 году – 47,66% от общего числа умерших) в основном инфаркты миокарда и инсульты, на втором месте – злокачественные новообразования (13,43%).

Динамика заболеваемости и смертности с разбивкой по причинам смерти населения ЗАТО Северск представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8.

Динамика заболеваемости и смертности

Наименование показателей	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Младенческая смертность, на 1000 родившихся	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04
Острые инфекции верхних дыхательных путей, на 100 тыс. человек	36 418,6	данные отсутствуют	34 563,5	32 324,8	33 742,8
Смертность от болезней органов дыхания, на 100 тыс. человек	49	52,7	55,6	132,0	172,8
Смертность от онкозаболеваний, на 100 тыс. человек	302	258,3	237,4	266,8	290,8

Заболееваемость туберкулезом, на 100 тыс. человек	21,1		57,4		данные отсутствуют
Смертность от болезни органов кровообращения, на 100 тыс. человек	624	480,5	521,6	673,7	1 031,8

Экономика

Основную роль в экономике ЗАТО Северск играют следующие предприятия промышленного сектора:

- АО «СХК» – его основной вид деятельности «производство ядерного топлива». Обладает уникальными наукоемкими технологиями, является одним из важных звеньев в производстве ядерного топлива в России, сконцентрировав на своей производственной площадке всю конверсию гексафторида урана, который обеспечивает сырьем российскую атомную энергетику и ряд зарубежных потребителей. АО «СХК» развивает направление общепромышленной деятельности и осуществляет реализацию проектов создания химических производств. В качестве основного направления общепромышленной деятельности в соответствии со стратегией АО «ТВЭЛ» выбрано развитие химических технологий, в том числе развитие фторидных технологий;

- ООО «Самусьский ССРЗ» – основной вид деятельности «производство прочих транспортных средств и оборудования». Завод основан в 1879 году, сегодня это одно из самых современных судостроительных предприятий России. Входит в состав холдинга ЗАО «Сибирский центр логистики», объединяющего добывающие, транспортные и судостроительные компании. За более, чем 140-летнюю историю на Самусьском судостроительно-судоремонтном заводе было построено более 350 и отремонтировано несколько тысяч судов;

- ООО «Интергласс» – основной вид деятельности «производство полых стеклянных изделий». Производит стеклотару европейского качества для пищевой и технической промышленности, выпускает стеклянные бутылки и банки стандартной формы, более 40 позиций постоянного ассортимента. Производственные мощности позволяют выпускать более 125 млн. единиц продукции в год. Завод расположен в пос.Самусь. География поставок охватывает регионы России от Урала до Дальнего Востока, Казахстан;

- ООО «Деревенское молочко» – основной вид деятельности «производство пищевых продуктов». Одно из самых крупных и современных производств в пищевой промышленности Томской области. В Сибирском регионе продукция под брендом «Деревенское молочко» сегодня занимает около 55% рынка. Проектная мощность предприятия – 180 тонн молока-сырья в сутки. Весь производственный цикл молочной продукции происходит по замкнутой цепи: от содержания коров до производства молочной продукции и ее

реализации. На производстве используется свежее молоко-сырье из надежных крестьянских хозяйств. Это гарантирует высокое качество выпускаемых продуктов;

- ООО «Сибирский титан» – основной вид деятельности «производство химических веществ и химических продуктов». Компания занимается созданием на территории ЗАТО Северск промышленного производства на основе фторидной технологии пигментного диоксида титана, который входит в двадцатку важнейших в мире неорганических соединений. Создание нового импортозамещающего производства предполагает удовлетворение растущей потребности российской промышленности (лакокрасочной, пищевой и др.) в пигментном диоксиде титана и снижение ее зависимости от зарубежных поставок. Конкурентным преимуществом планируемого к выпуску продукта является возможность безлицензионного производства при выходе на международный рынок, так как фторидная технология является собственной разработкой ООО «Сибирский титан»;

- ООО «Тэфра» – основной вид деятельности «производство химических веществ и химических продуктов». Компания реализует проект по созданию на территории ЗАТО Северск нового производства по переработке сырья и полуфабрикатов производства на основе золошлаковых материалов с получением конечных продуктов в виде алюмосиликатной микросферы, концентрата магнитной фракции и зольной. Технология в рамках данного проекта является уникальной и на текущий момент в Российской Федерации отсутствуют конкуренты и аналоги, разработана совместными усилиями предприятий Госкорпорации «Росатом» и Томским политехническим университетом;

- ООО «МК-Полимер» – основной вид деятельности «производство химических веществ и химических продуктов». Производственная компания ООО «МК-Полимер» основана в 2019 году для удовлетворения спроса на огнестойкие полипропиленовые трубы для сплинкерных систем. В данный момент ООО «МК-Полимер» – это современная производственная площадка, включающая производства: термоэластопластов, этилен-пропиленовой резины, электропроводящих композиций, негорючих компаундов, а так же производства готовых изделий: уплотнительных систем, труб, шлангов, и прочих профилей из данных полимерных композиций;

- ООО НПК «ВАБ-70» – основной вид деятельности «производство готовых металлических изделий». ООО НПК «ВАБ-70» является преемником Ремонтно-механического завода АО «СХК», имеющего 70-летний опыт производства оборудования высшей категории сложности. Выпускает высокотехнологическую продукцию на основе разработок ведущих конструкторских бюро атомной отрасли и оборонно-промышленного комплекса, одновременно с этим проводя собственные научно-конструкторские разработки

на основе технических заданий контрагентов. Выпускаемая продукция: нестандартизированное, емкостное оборудование, специальная оснастка и запасные части для объектов использования атомной энергии, атомных электростанций, оборонно-промышленного комплекса, нефтегазовой отрасли;

- ООО «Северскабель» – основной вид деятельности «производство электрического оборудования». Организация имеет развитую инфраструктуру и логистическую доступность, в своей деятельности использует широкую номенклатуру сырья и оборудования. Предприятие поставляет продукцию как на внутреннем рынке России, так за рубежом (Казахстан, Киргизия и др.). Среди постоянных заказчиков ООО «Северскабель» такие компании как АК «АЛРОСА», Госкорпорация «Росатом», ПАО «Транснефть», ПАО «Россети», ПАО «Компания «Сухой», АО «ОКБМ Африкантов», ГУП ПЭО «Байконурэнерго», АО «НПЦ Полус».

ЗАО Северск характеризуется монопрофильной структурой экономики с преобладанием в ней промышленного производства. На 01.01.2022 промышленность была представлена 207 организациями (15,2% от количества организаций, числящихся в Статрегистре), здесь занято наибольшее число работающих на территории ЗАО Северск (28,7%).

Общий объем отгруженной промышленной продукции по ЗАО Северск за 2021 год составил 27,8 млрд. руб. – 132,8% к 2017 году в действующих ценах. В сопоставимых ценах – 92,9% к 2017 году. В 2022 году объем промышленного производства по оценке увеличился к уровню 2021 года на 10,9% в действующих ценах и составил 30,8 млрд руб. (91,2% к 2017 году в сопоставимых ценах).

Основу промышленного комплекса ЗАО Северск составляют обрабатывающие производства (74,7%), которые в целом в предыдущие года развивались стабильными темпами. В 2021 году в обрабатывающей промышленности ЗАО Северск произведено товаров, работ и услуг на сумму 20,0 млрд. руб., что в действующих ценах в 1,3 раза выше уровня 2017 года (в сопоставимых ценах – 97,5%). В 2022 году темп роста объема продукции обрабатывающих производств оценивался на уровне 109,1% в действующих ценах к 2021 году, к уровню 2017 г. в действующих ценах – рост в 1,4 раза (в сопоставимых ценах – 94,5%).

Общее число субъектов МСП ЗАО Северск в 2021 году составило 3 283 ед. (в 2017 году – 3 225 ед.), в 2022 году их число уменьшилось (3 176 ед.), в том числе:

- малые и средние предприятия – 934-910 ед. (2017 год – 1 192 ед.);
- индивидуальные предприниматели – физические лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица – 2 349-2 266 человек (2017 год – 2 033 человек).

Численность занятых в сфере малого и среднего бизнеса на территории ЗАТО Северск в 2022 году составляла порядка 18,0 тыс. человек (102,8% к 2017 году), в частности:

- численность занятых на малых и средних предприятиях – 10,0 тыс. человек (104,2%);
- численность индивидуальных предпринимателей – 2,3 тыс. человек (115%);
- численность наемных работников у индивидуальных предпринимателей – 5,7 тыс. человек (98,3%).

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

4.3.1 Состояние атмосферного воздуха

В 2021 году оперативный контроль состояния приземного слоя атмосферного воздуха на территории ЗАТО Северск осуществлялся ФГБУЗ ЦГиЭ № 81 ФМБА России на 8 маршрутных (фиксированных) постах наблюдения (таблица 4.9).

Таблица 4.9.

Посты контроля атмосферного воздуха на территории ЗАТО Северск

Пост	Точка отбора
№ 1 Микрорайон ул. Победы	перекрёсток ул. Победы и ул. Ленинградская
№ 2 Микрорайон ул. Царевского – ул. Крупской	во дворе жилого дома по пр.Коммунистический, 89
№ 3 Микрорайон ПСЛ: ул. Транспортная – ул. Лесная	ФГУП «Почта России», ул. Лесная, 136
№ 4 Микрорайон ул. Первомайская	медицинский центр № 1
№ 5 Микрорайон магазина «Спутник»	торговый павильон у дома № 54 по ул. Калинина
№ 6 Микрорайон Сосновка	ул.Сосновая, 16
№ 7 п. Самусь	ул. Ленина, здание ЗАО «Северскстекло»
№ 8 Микрорайон п. Иглаково	ул. Братьев Иглаковых, 40 (Наркологическое отделение Северской клинической больницы)

В течение 2021 года на маршрутных постах города и внегородских территорий было отобрано 776 проб (в 2020 году – 793 пробы, в 2019 году – 834 пробы) на содержание загрязняющих веществ.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г.Северска в 2021 году не превышали гигиенических нормативов населённых мест.

В таблице 4.10 приведены результаты контроля содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г.Северска.

В 2021 году удельный вес всех неудовлетворительных проб атмосферного воздуха составил 2,19% (17 проб из 776 отобранных), в 2020 году – 1,3% (10 проб из 793), в 2019 году – 2,0% (17 проб из 834).

В 2021 году в структуре неудовлетворительных проб атмосферного воздуха первое место занимают пробы на взвешенные вещества – 82,4%, в 2020 году – 80,0%, в 2019 году – 94,0%.

Превышение ПДКм.р. взвешенных веществ в 2021 году было отмечено в 14 из 96 проб (14,6%), исследованных на взвешенные вещества, в 2020 году в 8 из 96 проб (8,3%), в 2019 году в 16 из 96 проб (16,7%).

Таблица 4.10.

Динамика среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Северска в 2017-2021 годах

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Среднегодовая концентрация ЗВ по г.Северску, мг/м ³					ПДК м.р.
		2017	2018	2019	2020	2021	
Взвешенные вещества	3	0,30	0,43	0,36	0,29	0,32	0,5
Формальдегид	2	0,010	0,013	0,0097	0,010	0,010	0,05
Фенол	2	<0,004	<0,004	<0,004	0,0049	<0,004	0,01
Свинец	1	<0,0000017	0,0000032	0,000021	<0,0001	0,00012	0,001
Диоксид азота	2	0,025	0,024	0,033	0,025	0,023	0,2
Аммиак	4	0,090	0,093	0,085	0,024	0,030	0,2
Сернистый ангидрид	3	<0,08	0,09	0,095	0,048	0,046	0,5
Оксид углерода	4	2,46	0,93	0,55	0,59	0,50	5,0
Предельные углеводороды C12-C19	4	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	1,0
Сероводород	2	<0,004	0,0023	0,002	0,003	0,003	0,008
Фтористый водород	2	0,003	0,0044	0,0025	0,002	0,002	0,02

Таблица 4.11.

Распределение количества неудовлетворительных проб взвешенных веществ на постах наблюдения по уровням превышения ПДКм.р. в 2021 году

Пост наблюдения	Исследовано проб				
	Всего	до 1 ПДК	1,1-2,0 ПДК	2,1-5,0 ПДК	>5,1 ПДК
№ 1 Микрорайон ул. Победы	12	10	2	-	-
№ 2 Микрорайон ул. Царевского – ул. Крупской	12	10	2	-	-
№ 3 Микрорайон ПСЛ: ул. Транспортная – ул. Лесная	12	9	3	-	-
№ 4 Микрорайон. ул. Первомайская	12	11	1	-	-
№ 5 Микрорайон магазина «Спутник»	12	11	1	-	-
№ 6 Микрорайон Сосновка	12	10	2	-	-
№ 7 п. Самусь	12	10	2	-	-
№ 8 Микрорайон п. Иглаково	12	11	1	-	-
Всего	96	82	14	-	-

Превышение ПДКм.р. взвешенных веществ отмечалось в единичных случаях на всех маршрутных постах наблюдения.

Рост числа неудовлетворительных проб по взвешенным веществам наблюдается в летне-осенний период, что, предположительно, может быть связано с увеличением движения автотранспорта в этот период по сравнению с зимним периодом, когда количество автомашин не столь велико.

Наблюдается тенденция в сторону уменьшения среднегодовой концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе г.Северска. Это, предположительно, связано с более качественным проведением уборочных работ на городских улицах, а также с переводом ТЭЦ филиала АО «Русатом Инфраструктурные решения» в г.Северске на использование газа вместо угля, реконструкцией оборудования и, соответственно, уменьшением выбросов загрязняющих веществ.

По результатам расчётов уровень загрязнения атмосферного воздуха города характеризуется как слабый, индекс загрязнения в 2021 году менее 2,5 при числе учитываемых веществ – 8 (диоксид серы, диоксид азота, взвешенные вещества, свинец, аммиак, оксид углерода, формальдегид, фенол). На диаграмме (рисунок 4.13) приведены суммарные коэффициенты загрязнённости атмосферного воздуха города с 1994 по 2021 годы.

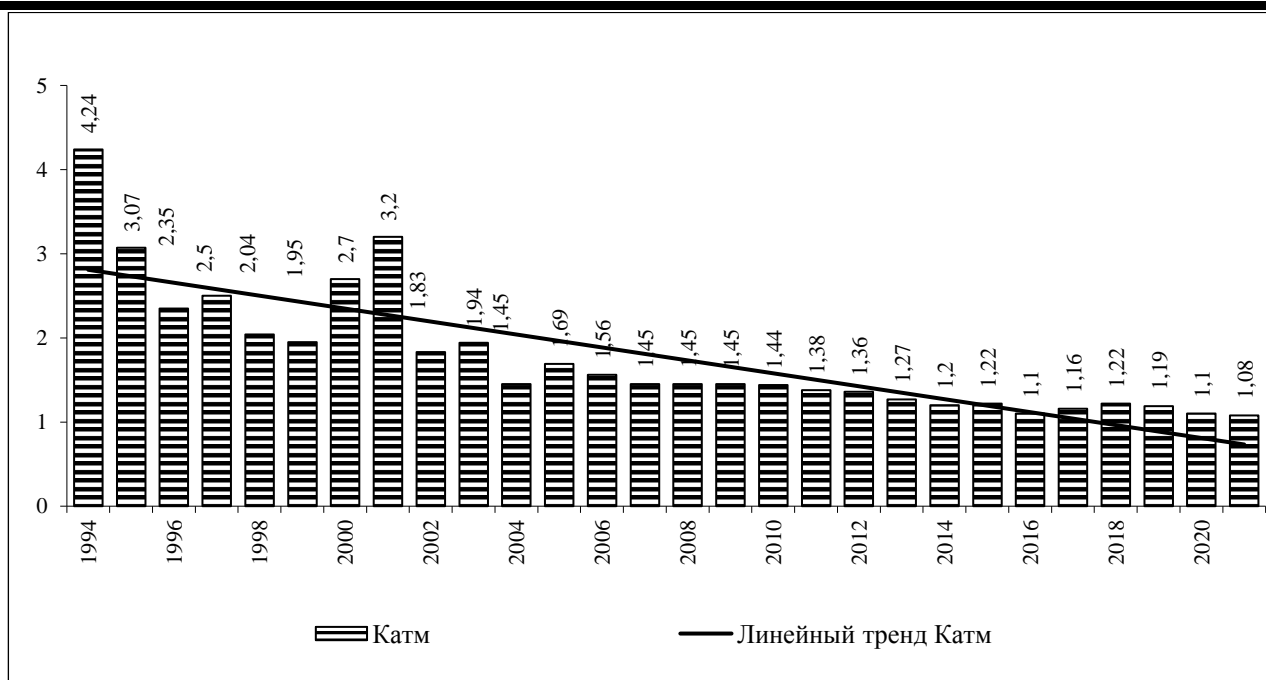


Рисунок 4.13.

Динамика показателя загрязнения атмосферы ($K_{атм}$) по г. Северску.

Из диаграммы видно, что наблюдается тренд в сторону уменьшения загрязнения атмосферного воздуха г. Северска.

4.3.2 Состояние подземных и поверхностных вод

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города Северск является подземный источник водоснабжения - водоносный комплекс эоцен-олигоценых отложений в объёме юрковской (P2 jr) и атлымской свит (P3 at) и частично верхнемеловой водоносный горизонт отложений сымской свиты (K2 sm).

С целью добычи воды из подземного источника в настоящее время эксплуатируются два водозабора, расположенные в границах г. Северска. Водозабор № 1 расположен северо-западнее г. Северска на надпойменной террасе р. Томи, эксплуатируется с 1962 года. Водозабор № 2 находится к востоку от г. Северска в районе р. Большой Киргизки, эксплуатируется с 1970 года.

Добычу, водоподготовку, транспортировку воды и централизованное снабжение питьевой водой населения, объектов соцкультбыта и объектов промышленности осуществляет Акционерное общество «Северский водоканал» (АО «СВК»).

Контроль подземной воды на соответствие требованиям гигиенических нормативов проводится лабораторией АО «СВК» и Межрегиональным управлением № 81 ФМБА России. Характеристика гидрогеохимического

режима подземных вод Северского месторождения приводится на основании анализов проб воды из эксплуатационных скважин и сравнительной оценки с данными прошлых лет.

Гидрогеохимический режим подземных вод эоцен-олигоценового водоносного комплекса характеризуется относительной стабильностью во времени.

В 2021 году существенных изменений в химическом составе добываемой воды по сравнению с прошлым годом не выявлено. По-прежнему наблюдается природное отклонение качества подземных вод, заключающееся в превышении относительно ПДК концентраций железа и марганца, что связано с геохимическими особенностями водовмещающих пород.

Результаты эпидемических и радиологических исследований подтверждают безопасность подземных вод эксплуатируемого водоносного комплекса соответствием содержания контролируемых показателей установленным нормам.

Состав подземных вод эксплуатируемого водоносного комплекса в 2021 году приведен в таблице 4.12.

Таблица 4.12.

Состав подземных вод эксплуатируемого водоносного комплекса в 2021 году

№№ п/п	Контролируемый показатель	ПДК	Средние значения показателей состава подземных вод					
			Эксплуатационные скважины водозабора № 1	Наблюдательная скважина № Е-3 2	Эксплуатационные скважины водозабора № 2	Наблюдательная скважина № Е-4 8	Наблюдательная скважина № Е-4 4	Наблюдательная скважина № Е-4 6
1	Водородный показатель (рН), ед	6,0-9,0	7,1	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0
2	Щелочность, мг-экв/л	–	5,6	8,1	4,3	4,0	4,5	3,4
3	Перманганатная окисляемость, мг/л	5,0	2,3	2,0	1,3	1,2	1,3	0,9
4	Жесткость общая, мг-экв/л	7,0	5,85	9,3	4,1	4,0	4,2	3,3
5	Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1000	391	614	253	262	245	193
6	Гидрокарбонаты, мг/л	–	339	494	265	243	273	207
7	Нитриты, мг/л	3,0	0,0065	0,0072	0,0036	<0,003	<0,003	<0,003
8	Нитраты, мг/л	45,0	0,18	<0,10	0,16	0,10	0,13	0,19
9	Аммиак/аммоний ион, мг/л	2,0	1,12	1,48	0,38	0,29	0,44	0,22
10	Хлориды, мг/л	350,0	36,22	62,10	2,64	7,23	5,00	5,00
11	Сульфаты, мг/л	500,0	16,81	6,63	9,15	26,64	8,81	14,69
12	Алюминий (Al, суммарно), мг/л	0,2	<0,04	0,15	<0,04	0,30	<0,04	<0,04
13	Железо (Fe, суммарно), мг/л	0,3	5,47	19,10	2,60	4,77	7,11	7,70
14	Марганец (Mn, суммарно), мг/л	0,1	0,39	0,77	0,24	0,37	0,38	0,59
15	Медь (Cu, суммарно), мг/л	1,0	0,0008	<0,0005	0,0008	<0,0005	0,0011	<0,0005
16	Молибден (Mo, суммарно), мг/л	0,07	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
17	Мышьяк (As, суммарно), мг/л	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
18	Свинец (Pb, суммарно), мг/л	0,01	<0,0002	<0,0002	0,0006	<0,0002	<0,0002	0,0002
19	Фториды (F-), мг/л	1,5	0,24	0,53	0,23	0,93	1,22	0,58
20	Цинк (Zn, суммарно), мг/л	5,0	0,0018	0,0006	0,0028	0,0008	0,0005	0,0005
21	Кальций, мг-экв/л	–	92,43	156,30	65,29	62,93	63,30	51,70
22	Магний (Mg, суммарно), мг-экв/л	50	14,96	18,10	10,17	10,10	13,20	9,10
23	Кадмий (Cd, суммарно), мг/л	0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
24	Кремний (Si, суммарно), мг/л	20	11,17	12,90	11,57	12,63	10,89	11,71
25	Фенолы (общие), мг/л	–	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
26	Гидроксibenзол (фенол), мг/л	0,001	<0,0005	–	<0,0005	–	–	–
27	Нефтепродукты (суммарно), мг/л	0,1	0,0124	0,0230	0,0134	0,0220	0,0170	0,0100
28	Цветность, градусы	20	6,98	10,40	6,15	2,89	9,53	7,59
29	Запах, баллы	2,0	1,01	1,10	1,07	1,10	1,10	1,10
30	Бор (B, суммарно), мг/л	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
31	Хром (Cr, суммарно), мг/л	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
32	Никель (Ni, суммарно), мг/л	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
33	Селен (Se, суммарно), мг/л	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
34	Мутность, мг/л	1,5	0,92	44,00	<0,58	17,00	20,57	11,10
35	Удельная суммарная альфа-активность, Бк/л	0,2	0,05	<0,02	0,04	0,13	<0,02	<0,02
36	Удельная суммарная бета-активность, Бк/л	1,0	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	0,15	<0,10

Поверхностные водные источники для централизованного питьевого водоснабжения не используются. Участок поверхностного водного объекта

Озеро № 341 на правом берегу р. Киргизки используется АО «СВК» для водоотведения очистной водопроводной станции № 2. Водный объект предоставлен в пользование на основании Решения Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

В результате технологического процесса промывки фильтров, резервуаров и градиен на станциях водоподготовки образуются сточные воды, которые содержат соединения железа и марганца, удалённые из питьевой воды в процессе очистки, а также вещества, присутствующие в исходной подземной воде.

В соответствии с утверждённой программой аккредитованными лабораториями АО «СВК» и ФГБУЗ ЦГиЭ № 81 ФМБА России проводится регулярный контроль состава сбрасываемых сточных вод. Результаты инструментального контроля и приборного учёта водоотведения показывают, что сброс в Озеро № 341 соответствует согласованному графику сброса и не превышает установленных нормативных показателей по составу и объёму сточных вод.

Мониторинг, выполняемый по утверждённой программе ведения наблюдений показывает, что качественный состав воды в месте сброса, морфометрические показатели водоёма и состояние его водоохранной зоны остаются стабильными.

Таблица 4.13.

Сведения о фактическом сбросе загрязняющих веществ
 в Озеро № 341 в 2021 году

№ п/п	Наименование веществ	Количество, тонн		Объём сброса, тыс. м ³
		фактически	норматив *	
1.	аммоний-ион	0,090	0,090	210,12
2.	хлорид-анион	1,051	1,051	
3.	нефтепродукты	0,006	0,006	
4.	нитрит-анион	0,004	0,015	
5.	нитрат-анион	0,060	0,060	
6.	сульфат-анион	2,101	2,101	
7.	взвешенные вещества	1,308	1,308	
8.	сухой остаток	40,398	40,398	
9.	БПКп	0,530	0,530	
10.	железо	0,039	0,039	
11.	фосфаты (по Р)	0,006	0,006	

12.	фенол	0,000	0,000	
13.	АСПАВ	0,005	0,005	
14.	ХПК	1,425	1,425	
15.	марганец	0,017	0,017	
16.	алюминий	0,008	0,008	
17.	кремний	1,590	2,657	

* - для объектов негативного воздействия III категории нормируются только вещества I-II классов опасности (нитриты, кремний).

Хозяйственно-бытовые сточные воды г. Северска по канализационным сетям поступают на городские канализационные очистные сооружения (далее – КОС). Подачу сточных вод обеспечивают пять канализационных насосных станций, расположенных в разных районах города.

Очистка сточных вод г. Северска осуществляется на городских канализационных очистных сооружениях, которые эксплуатирует АО «СВК». Существующие очистные сооружения представлены набором устройств для механической очистки сточных вод (решётки, песколовки, отстойники, контактные резервуары), введённых в эксплуатацию с 1956 по 1983 годы прошлого века. В связи с отсутствием в технологической схеме стадии биологической очистки, существующие канализационные очистные сооружения не в состоянии обеспечить качество очистки стоков, соответствующее требованиям, предъявляемым действующим экологическим законодательством к очистным сооружениям.

Поверхностные воды

Наличие источников загрязнения реки определяет организацию системы оперативного лабораторного контроля в рамках государственной системы социально-гигиенического мониторинга:

в створах рекреации города (химические, бактериологические, паразитологические показатели);

в месте забора речной воды для горячего водоснабжения – насосная береговая I подъёма (химические показатели, бактериологические, радионуклиды);

в месте выпуска сточных вод г. Северска (химические показатели, бактериологические, радионуклиды);

в точках водопользования – п. Самусь, п. Орловка (химические показатели, бактериологические, радионуклиды).

Кроме того, с целью оценки влияния сбросов АО «СХК» на состояние р. Томь проводится лабораторный контроль в санитарно-защитной зоне АО «СХК» – в месте выпуска сточных вод г. Северска, д. Чернильщикова (химические показатели, радионуклиды) и в зоне наблюдения АО «СХК» – п. Самусь (химические показатели, радионуклиды).

Ниже в таблице 4.14 приведены результаты определения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в речной воде в «фоновой» точке (насосная береговая I подъёма), расположенной в 4-х км выше места выпуска сточных вод АО «СХК»; в устье сброса сточных вод и у первого населённого пункта водопользования п. Орловка, расположенного ниже по течению реки в 20 км от устья сброса сточных вод.

Анализ результатов таблицы 4.14 показывает, что содержание загрязняющих веществ в речной воде, кроме железа, в створе г. Северска (насосная береговая I подъёма), в месте выпуска сточных вод АО «СХК» («Северный» сбросной канал) и у первого населённого пункта водопользования (п. Орловка), кроме аммиака в месте выпуска сточных вод АО «СХК» («Северный» сбросной канал) не превышает предельно-допустимых концентраций.

Таблица 4.14.

Содержание ЗВ в речной воде в 2020 - 2021 годах, мг/л

Контролируемое загрязняющее вещество	Концентрация в воде, мг/л						ПДК, мг/л
	Насосная береговая I подъёма		«Северный» сбросной канал		п. Орловка		
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	
ХПК	11,25	12,8	10,5	25	16,6	19,8	30,0
БПК ₅	2,43	2,15	2,9	3,2	2,66	2,22	4,0
Нитриты	0,020	0,016	0,57	0,3	0,031	0,021	3,0
Нитраты	4,5	3,75	3,75	4,55	2,37	1,52	45,0
Аммиак	0,19	0,21	1,64	2,3	0,27	0,37	1,5
Фенол	0,0005	0,0005	-	-	0,0005	0,0005	0,1
Железо	0,39	0,39	0,51	0,58	0,40	0,65	0,3
Фториды	0,12	0,1	0,23	0,13	0,10	0,10	1,5
Хлориды	10,2	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	350,0
Сульфаты	13,4	13,5	39,0	109,5	10,0	10,8	500,0
Полифосфаты	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	3,5
СПАВ	0,025	0,025	0,029	0,025	0,025	0,025	0,5
Свинец	0,001	0,0006	0,001	0,0006	0,001	0,0006	0,01
Цинк	0,005	0,003	0,005	0,0023	0,005	0,0098	5,0
Кадмий	0,0001	0,00015	0,0001	0,00015	0,0001	0,00015	0,001
Медь	0,0015	0,00075	0,0025	0,0023	0,0013	0,0011	1,0
Сухой остаток	137,4	152,4	367,5	247,0	94,6	122,0	1000,0
Нефтепродукты	0,01	0,009	0,025	0,14	0,008	0,011	0,3

Высокое содержание железа в речной воде, обусловлено его повышенным природным содержанием в грунтовых водах, питающих реку Томь. Также это загрязнение, возможно, обусловлено, расположенными выше по течению предприятиями г. Томска и предприятиями химико-металлургической промышленности Кемеровской области.

Повышенное содержание аммиака в месте выпуска сточных вод обусловлено сбросом городских хозяйственно-бытовых сточных вод АО «Северский водоканал». Но, учитывая достаточное разбавление сточных вод речной водой, в первом пункте водопользования (п. Орловка) превышение предельно-допустимой концентрации по аммиаку отсутствует.

Помимо сброса городских сточных вод в р. Томь поступают и производственные сточные воды, содержащие радиоактивные вещества.

При контроле содержания радионуклидов в речной воде за фоновую точку принят створ г. Северска, где проводятся исследования на содержание цезия-137, стронция-90, суммарной α -, β - активностей. Эта точка расположена в 4-х км выше по течению р. Томи от места выпуска сточных вод АО «СХК». В 2021 году удельные активности цезия-137 и стронция-90 не превышали нижних пределов методов определения равных 0,2 Бк/кг и 0,1 Бк/кг соответственно, а также уровней их вмешательства: УВвода цезий-137 – 11,0 Бк/кг, УВвода стронций-90 – 4,9 Бк/кг.

Уровни суммарной α -, β -активности: 0,2 Бк/кг для суммарной α -активности и 1,0 Бк/кг для суммарной β -активности соответственно.

Мощность дозы гамма-излучения в водном потоке рек Томь и Обь в контрольных створах составила диапазон значений от 0,01 мкЗв/час (зона наблюдения) до 0,06 мкЗв/час (санитарно-защитная зона АО «СХК»).

Мощность дозы гамма-излучения над водой составила диапазон значений от 0,06 мкЗв/час до 0,10 мкЗв/час, что соответствует естественному радиационному фону для данной территории. Снижение мощности дозы гамма-излучения до значений естественного радиационного фона произошло вследствие остановки промышленных реакторов и прекращения сброса охлаждающих вод реакторов, содержащих радионуклиды.

4.3.3 Состояние почв

В 2021 году ФГБУЗ ЦГиЭ №81 ФМБА России в рамках мониторинга было проведено исследование 44 проб (в 2020 году – 44 пробы, в 2019 году – 44 пробы) различных объектов наблюдения г. Северска и внегородских территорий на содержание химических элементов, в том числе тяжёлых металлов (валовое содержание), обладающих высокой стабильностью и биологической

активностью, накопление которых возможно в почве в зонах влияния источников.

Преобладающим типом почвы территории г. Северска, как и всей Томской области, являются подзолы. По механическому составу наиболее распространены суглинистые, глинистые и супесчаные почвы с $pH > 5,5$, что подтверждается результатами анализов.

В 2021 году удельный вес всех неудовлетворительных проб почвы составил 0% (0 проб из 44 отобранных), в 2020 году - 0% (0 проб из 44 отобранных), в 2019 году - 0% (0 проб из 44 отобранных).

В таблице 4.15 представлены результаты исследований загрязнённости почв населённых мест г. Северска в 2019 – 2021 годах.

Таблица 4.15.

Среднее содержание загрязняющих веществ в почве г. Северска в 2019-2021 годах, мг/кг

Место отбора проб	Нитраты			Цинк			Медь			Свинец			Кадмий			Мышьяк			Фтор (водорастворимый)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Игровые площадки жилых кварталов	8,95	4,71	3,78	5,5	7,2	29,2	1,29	1,04	1,0	1,8	1,29	0,58	<0,1	<0,1	<0,1	0,13	0,62	2,61	0,75	2,0	2,0
Транспортные магистрали: перекрёстки города	9,1	4,95	4,88	5,2	24,6	33,0	3,75	1,75	1,75	6,7	3,0	5,59	<0,1	<0,1	<0,1	0,31	0,96	1,38	0,89	2,0	2,1
Зона рекреации (городской парк)	9,1	4,7	4,42	2,7	4,7	2,78	1,0	1,0	1,48	0,58	0,78	1,19	<0,1	0,13	<0,1	0,1	0,77	0,89	0,75	2,0	2,2
Среднегодовая концентрация	9,0	4,79	4,20	5,0	12,4	27,9	2,0	1,26	1,29	3,2	1,77	2,31	<0,1	0,11	<0,1	0,18	0,75	2,03	0,8	2,0	2,06
ПДК/ОДК*, мг/кг	130,0			220,0			132,0			130,0			2,0			10,0			10,0		

* Примечание: ПДК (предельно-допустимая концентрация) – для нитратов и фтора, ОДК (ориентировочно - допустимые концентрации) - для цинка, меди, свинца, кадмия, мышьяка. Результаты анализов показывают, что содержание тяжелых металлов и других загрязняющих в почве г. Северска в 2019-2021 годах соответствует гигиеническим нормативам и не представляет угрозы для населения.

4.3.3 Радиационная обстановка

Приземный слой атмосферного воздуха

Для определения объёмных активностей радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха отбор проб проводился путём принудительной

непрерывной аспирации воздуха через фильтры из материала ФПП-15-1,5 с еженедельной заменой фильтров. Пробы атмосферного воздуха отбирались на семи стационарных постах контроля. Всего в течение отчетного года на каждом посту отобрано от 48 до 50 проб воздуха.

Среднегодовые значения объёмных активностей радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха в ЗН АО «СХК» находились на уровнях, близких к фоновым, и в 2021 году составили:

сумма альфа-активных нуклидов – на 2 порядка меньше допустимой среднегодовой объёмной активности для критической группы населения (далее - ДОАнас), установленной НРБ-99/2009 для плутония-239,-240;

плутоний-239,-240 – на 5 порядков меньше соответствующей ДОАнас;

сумма бета-активных нуклидов – на 4 порядка меньше ДОАнас, установленной НРБ-99/2009 для стронция-90;

стронций-90 – на 7 порядков меньше соответствующей ДОАнас;

цезий-137 – не обнаруживался при нижних пределах методов его определения, который на 8 порядков меньше соответствующей ДОАнас.

Почва, трава, снег

Расположение пунктов контроля почвы, травы и снега показано на рисунке 4.14.

Содержание радионуклидов в почве в пунктах контроля, расположенных в ЗН АО «СХК», находится на стабильно низком уровне и сравнимо с содержанием радионуклидов в почве фонового пункта контроля (д. Победа).

По результатам многолетних наблюдений содержание радионуклидов в почве в пунктах контроля, составляет:

цезий-137 – 1,53 - 3,89 кБк/м²;

стронций-90 – 0,21 - 0,75 кБк/м²;

плутоний-239,-240 – 0,08 - 0,33 кБк/м².

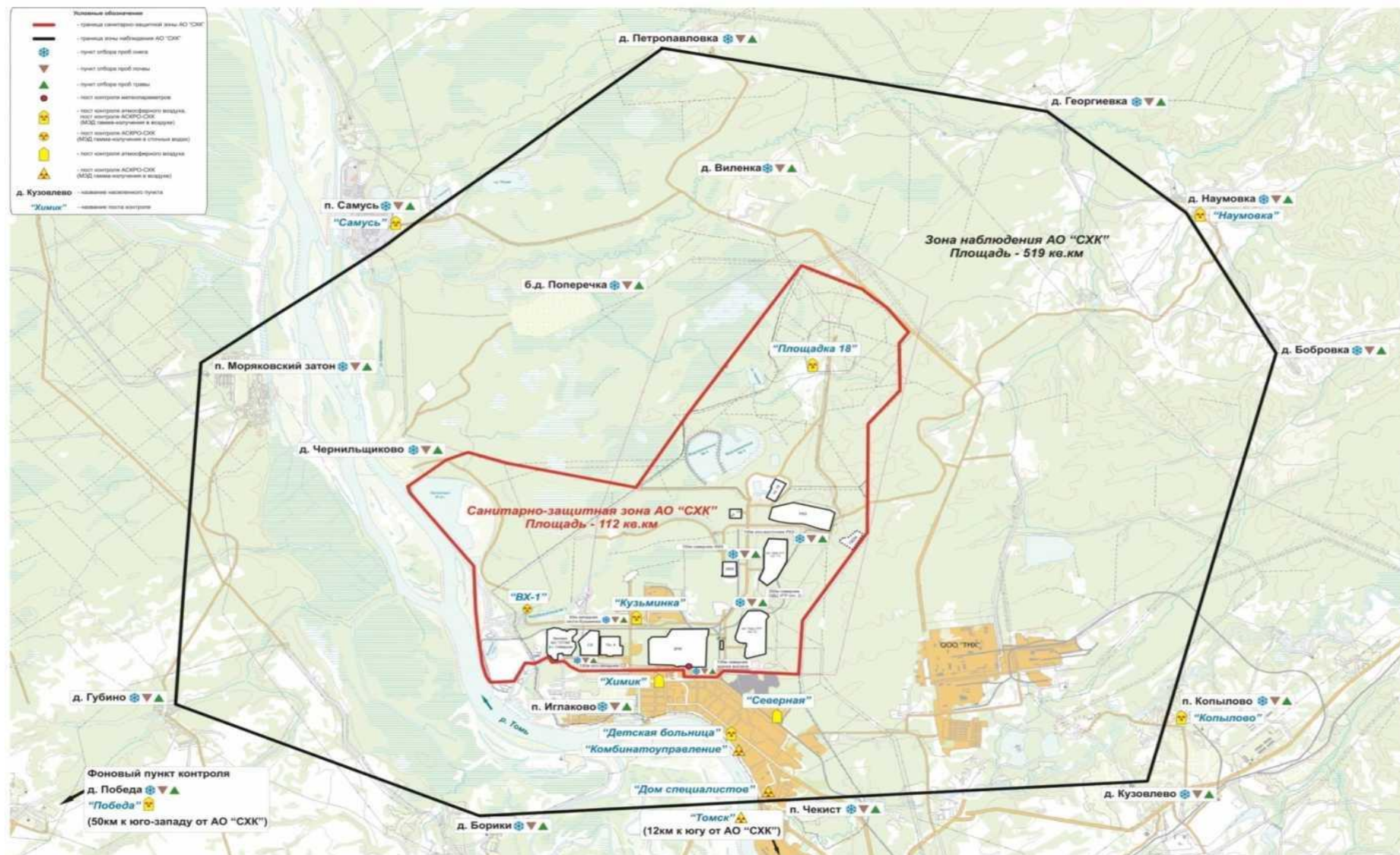


Рисунок 4.14.

Схема расположения границ СЗЗ и ЗН АО «СХК», постов и пунктов контроля объектов окружающей среды

Содержание радионуклидов в почве в фоновом пункте контроля (д. Победа) составляет:

цезий-137	– 1,66 кБк/м ² ;
стронций-90	– 0,16 кБк/м ² ;
плутоний-239,-240	– 0,07 кБк/м ² .

По результатам многолетних наблюдений содержание радионуклидов в траве в пунктах контроля, расположенных в ЗН АО «СХК», сравнимо с содержанием радионуклидов в траве фонового пункта контроля (д. Победа) и составляет:

стронций-90	– 1,4 - 30,6 Бк/кг;
плутоний-239,-240	– 0,14 - 0,51 Бк/кг.

Содержание радионуклидов в траве в фоновом пункте контроля (д. Победа) составляет:

стронций-90	– 3,0 Бк/кг;
плутоний-239,-240	– 0,08 Бк/кг.

В пунктах контроля, а также в фоновом пункте контроля (д. Победа) радионуклид цезий-137 в траве не обнаруживался при нижнем пределе метода его определения, равном 30 Бк/кг.

По результатам контроля в 2021 году в пунктах контроля, расположенных в ЗН АО «СХК», содержание альфа-активных нуклидов в снеге составило 0,002 - 0,018 кБк/м², что сравнимо с содержанием радионуклидов в фоновом пункте контроля (д. Победа).

Содержание альфа-активных нуклидов в снеге в фоновом пункте контроля (д. Победа) в 2021 году составило 0,002 кБк/м².

В пунктах контроля, расположенных в ЗН АО «СХК», а также в фоновом пункте контроля (д. Победа) радионуклиды цезий-137 и стронций-90 в снеге не обнаруживались при нижних пределах методов их определения, равных 0,023 кБк/м² и 0,0024 кБк/м² соответственно.

Природные водные объекты

В 2021 году контроль радиационной обстановки проводился на следующих природных водных объектах:

- на реке Томь на участке от г. Северска до п. Самусь;
- на устьевых участках рек Песочка и Самуська.

Река Томь

Результаты лабораторных анализов проб воды, отобранных в 2021 году на реке Томь в створах в районе д. Чернильщиково и п. Самусь, показали, что контролируемые в данных контрольных пунктах сумма альфа-активных

нуклидов, сумма бета-активных нуклидов, радионуклиды стронций-90 и цезий-137 – не обнаруживались при соответствующих нижних пределах методов их определения.

При этом значения нижних пределов методов определения не превышают значений уровней вмешательства по содержанию данных радионуклидов в питьевой воде.

На контролируемом участке реки Томь в 2021 году мощность амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) гамма-излучения на урезе воды у правого берега составила от 0,08 до 0,09 мкЗв/час.

В пробах донных отложений на контролируемом участке реки Томь обнаруживались только радионуклиды плутоний-239,-240. При этом максимальное значение удельной активности данных радионуклидов, зарегистрированное в пробе, отобранной в створе у д. Чернильщикова (14,3 Бк/кг), в 7 раз меньше значения удельной активности.

Радионуклиды цезий-137 и стронций-90 в пробах донных отложений реки Томь, отобранных в отчётном году, не обнаруживались при нижних пределах их определения, значения которых в 5 и 330 раз меньше величин удельных активностей.

Исключение составила проба, отобранная в контрольном створе у п.Самусь, в которой в лабораторных условиях обнаружился радионуклид стронций-90. При этом значение удельной активности данного радионуклида, зарегистрированное в пробе (6,2 Бк/кг), в 161,3 раза меньше значения удельной активности.

Реки Самуська и Песочка

В 2021 году контролируемые в воде рек Самуська и Песочка сумма альфа-активных нуклидов, радионуклиды стронций-90 и цезий-137 не обнаруживались.

Мощность амбиента эквивалентной дозы гамма-излучения над водой рек Самуська и Песочка составила 0,08 - 0,09 мкЗв/час.

В пробах донных отложений, отобранных в реках Самуська и Песочка, обнаруживались только радионуклиды плутоний-239,-240.

Контролируемые в донных отложениях радионуклиды цезий-137 и стронций-90 в 2021 году не обнаруживались при нижних пределах обнаружения, которые в 5 и в 330 раз меньше величин удельных активностей.

Полученные результаты показывают, что радиационная обстановка на реках Самуська и Песочка в 2021 году находилась в пределах санитарных норм.

4.3.4 Радиационная обстановка в районе расположения ПГЗ ЖРО

Мониторинг окружающей среды в районе расположения ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18а» проводится аккредитованной Лабораторией охраны окружающей среды Радиационной промышленно-санитарной лаборатории АО «СХК» в рамках договора с АО «СХК».

Таблица 4.16.
 Результаты радиационного контроля за период 2018 – 2022 гг.

Филиал/ отделение	Ед. изм.	Определяемый параметр (среднегодовое значение)					Допустимый уровень
		2018	2019	2020	2021	2022 (отчетный год)	
1. Территория предприятия в границах санитарно-защитной зоны.							
1.1. МЭД гамма-излучения							
филиал «Северский»	мкЗв/ч	0,06-0,14	0,05- 0,13	0,06- 0,11	0,06- 0,10	0,06- 0,11	-
МЭД гамма-излучения на контролируемых территориях не имеют положительной динамики роста и не превышают допустимого контрольного уровня на протяжении 5-ти лет наблюдений.							
2. Атмосферный воздух							
2.1. Объемная активность выбросов радионуклидов в атмосферный воздух							
2.1.1. Суммарный выброс альфа-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/год	5,99 $\times 10^5$	3,46 $\times 10^5$	3,66 $\times 10^5$	1,62 $\times 10^5$	2,27 $\times 10^5$	-
2.1.2. Суммарный выброс бета-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/год	1,09 $\times 10^7$	5,51 $\times 10^6$	2,73 $\times 10^6$	2,09 $\times 10^6$	2,66 $\times 10^6$	-
2.2. Объемная активность радионуклидов в атмосферном воздухе (в приземном слое атмосферного воздуха)							
2.2.1. Объемная суммарная активность альфа-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/м ³	(0,37±0,14) $\times 10^{-4}$	(1,1±0,2) $\times 10^{-5}$	(2,0±0,1) $\times 10^{-5}$	(3,4±0,7) $\times 10^{-5}$	(1,9±0,6) $\times 10^{-5}$	-
2.2.2. Объемная суммарная активность бета-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/м ³	(5,1±1,9) $\times 10^{-4}$	(1,9±0,2) $\times 10^{-4}$	(3,2±0,3) $\times 10^{-4}$	(4,1±1,0) $\times 10^{-4}$	(2,1±0,4) $\times 10^{-4}$	-
Объемная активность выбросов радионуклидов в атмосферный воздух и радионуклидов в атмосферном воздухе не превышает многолетних уровней на протяжении 5-ти лет наблюдений.							
3. Подземная вода из наблюдательных скважин. Удельная активность радионуклидов в подземной воде из контролируемых скважин (воде источников водоснабжения)							
3.1. Удельная активность по сумме альфа-излучающих радионуклидов							

филиал «Северский»	Бк/кг	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
3.2. Удельная активность по сумме бета-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/кг	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	1,0
За период контроля с 2018-2022 гг. подземной воды из наблюдательных скважин превышений допустимых уровней удельной активности радионуклидов не зафиксировано.							
4. Снеговой покров. Удельная активность радионуклидов в пробах снегового покрова							
4.1. Удельная активность по сумме альфа-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/дм ³	21,0 - 24,0	3,8 - 4,7	2,9 - 3,2	2,2 - 4,9	1,1 - 1,8	-
4.2. Удельная активность по сумме бета-излучающих радионуклидов							
филиал «Северский»	Бк/дм ³	-	-	-	-	<69	-
За период 2018-2022 гг. превышений удельной активности радионуклидов в пробах снегового покрова на контролируемых территориях не зафиксировано.							

По результатам радиационного контроля объектов окружающей среды за 2022 год содержание радиоактивных веществ в контролируемых объектах существенно ниже допустимых уровней (НРБ-99/2009, СанПиН 1.2.3685-21).

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

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

В соответствии с критериями, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III, IV категорий» филиал «Северский» отнесен ко II категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, то есть к тем объектам, которые оказывают умеренное воздействие на окружающую среду.

5.1.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

5.1.1.1. Выбросы загрязняющих веществ (ЗВ)

Основными источниками нерадиационного воздействия на атмосферный воздух в процессе эксплуатации являются:

выбросы загрязняющих веществ при работе транспорта (2 ед.) (ИЗА 6001, 6002).

Автомобиль КамАЗ-43118 оснащен дизельным двигателем КамАЗ-740, рабочим объемом 10,85 л и мощностью 245 л.с.

Расчет выделения загрязняющих веществ выполнен программой «АТП-Эколог» фирмы интеграл и представлен в Приложении 18.

Результаты расчета приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Результаты расчета выбросов ЗВ от работы автотранспорта

Код вещества	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
----	Оксиды азота (NO _x)*	0,0000778	0,000035
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид	0,0000622	0,000028
0304	*Азот (II) оксид	0,0000101	0,000005
0328	Углерод (Сажа)	0,0000078	0,000003
0330	Сера диоксид	0,0000130	0,000005
0337	Углерод оксид	0,0001439	0,000059
0401	Углеводороды**	0,0000233	0,000010
	В том числе:		
2732	**Керосин	0,0000233	0,000010

Полный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

Полный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих	
Код	Наименование				г/с	т/г
0301	Азота диоксид (Двуокись)	ПДК	0,20000	3	0,0001244	0,000056
0304	Азот (II) оксид (Азот)	ПДК	0,40000	3	0,0000202	0,000010
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК	0,15000	3	0,0000156	0,000006
0330	Сера диоксид	ПДК	0,50000	3	0,0000260	0,000010
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р	5,00000	4	0,0002878	0,000118
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,20000		0,0000466	0,000020
Всего веществ : 6					0,0005206	0,000220
в том числе твердых : 1					0,0000156	0,000006
жидких/газообразных : 5					0,0005050	0,000214
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным						

6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид
------	---

Расчёт рассеивания выполнен с использованием программы «УПРЗА» Эколог версия 4.7. «Фирма «Интеграл», реализующей «Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденные приказом МПР РФ от 06.06.2017 № 273. Расчётные точки взяты на границе СЗЗ рассматриваемого объекта, жилье расположено на значительном удалении. ПГЗ ЖРО (полигон «Площадки 18 и 18а») находится на промплощадке АО «СХК», расположенной на правом берегу реки Томь в границах закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) Северск на расстоянии 10÷12 км от северной окраины г. Томска и на расстоянии ~2,5 км к северо-западу от жилой застройки города Северска. Расчёт рассеивания приведен в Приложении 19. Климатические характеристики взяты по данным письма ФГБУ «Западно-Среднесибирское УГМС» №307-04/05-20-141/225 от 13.04.2023 г. Приложение 14.

Результаты расчета концентраций ЗВ показали, что выбросы ЗВ на этапе эксплуатации ПГЗ ЖРО имеют очень низкие значения и не превысят предельно-допустимых концентраций для населенных мест, 1 ПДК, согласно СанПиН 1.2.3685-21 и, следовательно, не окажут отрицательного воздействия на окружающую среду и население.

5.1.1.2. Выбросы радионуклидов

Общая характеристика источников радиоактивного загрязнения

В состав ФГУП «НО РАО», филиал «Северский» входят пл.18, 18а, которые включают в себя комплекс наземных и подземных сооружений.

На площадке 18 принимаются ЖРО АО «СХК» в виде растворов, подготовленных к глубинному захоронению с помощью насосной станции, расположенной в здании 736. На площадке 18а в здании 752г принимаются ЖРО АО «СХК» в виде растворов, подготовленных к глубинному захоронению.

В результате протекания процессов радиолитического распада, нейтрализации удаленных отходов и снижения растворимости газов, происходит образование незначительных объемов газов. Сдувка накапливающегося газа выполняется при достижении давления через фильтры «Фартос» Ц-500.

Вентиляция воздуха в помещениях зданий 736, 752г осуществляется с помощью стационарной системы вентиляции.

Характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха

Общее количество источников загрязнения атмосферы (ИЗА) составляет 6 шт., из них организованных 6 шт., неорганизованных нет. Количество ИЗА, оборудованных газопылеулавливающими установками – 4 шт.

Источниками загрязнения атмосферы на пл.18 и 18а являются следующие объекты:

сдувка от бака-приемника дренажных вод (ИЗА № 4171);

сдувка «свободного дыхания» скважины (ИЗА № 4173);
вентиляционные выбросы зд. 736 пл. 18 (ИЗА № 4176, ИЗА № 4177);
вентиляционные выбросы зд. 752г пл. 18а (ИЗА № 4178, ИЗА № 4179).

КАРТА-СХЕМА ПРОМЛОЩАДКИ ФИЛИАЛА «СЕВЕРСКИЙ» ФГУП «НО РАО»

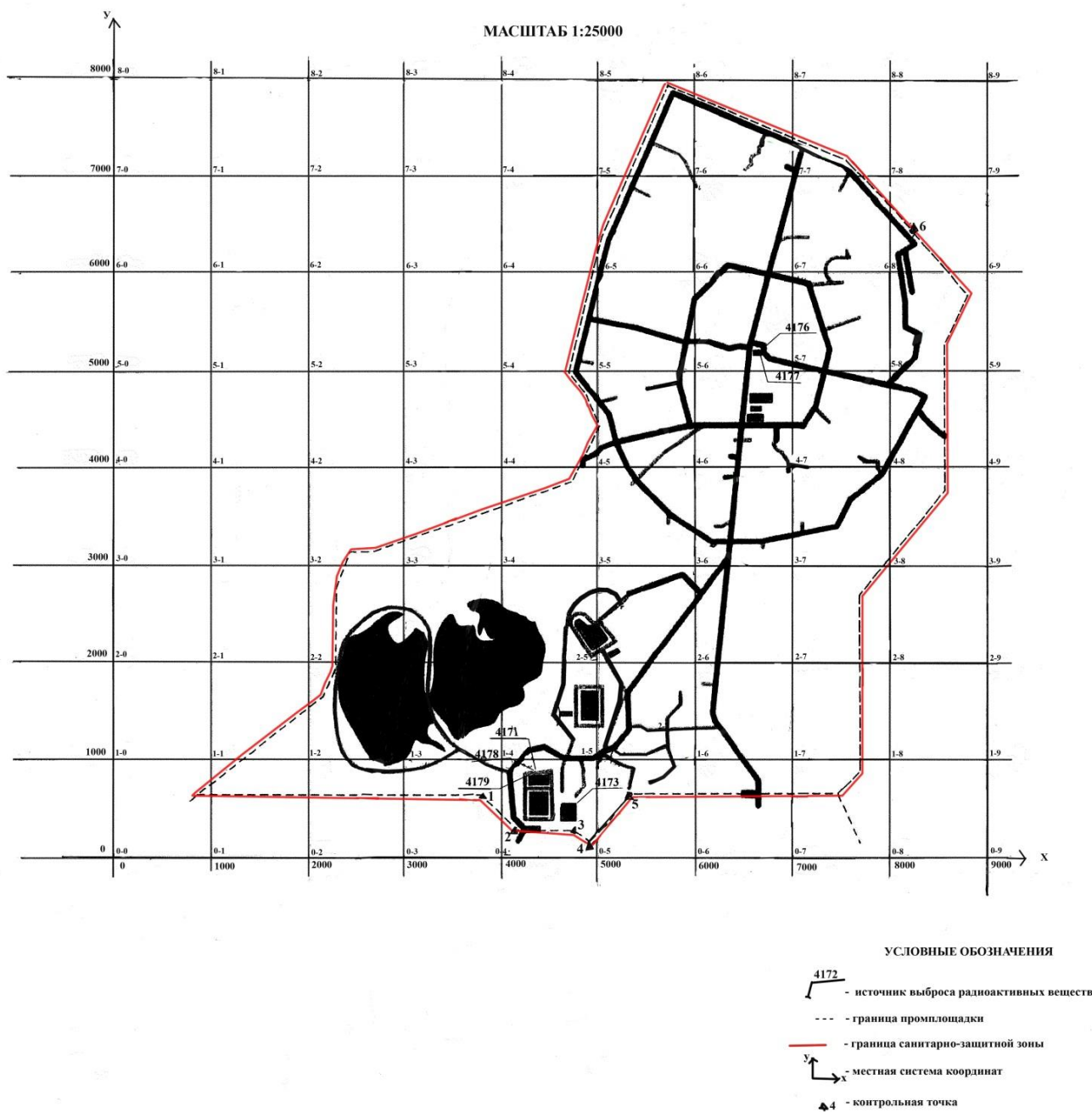


Рисунок 5.1.

Ситуационная карта-схема промлощадки предприятия с указанием источников выбросов.

Технологические сдвиги из источников № 4171, № 4173, № 4176 проходят очистку на газоочистных и пылеулавливающих установках, принятых для химических производств, типа фильтра «ПФТС-200, «ФАРТОС» Ц-500, ФВЭА-3500-1/НЖ соответственно.

Вытяжной воздух из систем вентиляции здания 736 пл. 18 (ИЗА № 4176, ИЗА № 4177) проходит очистку на аэрозольных фильтрах типа ФВЭА-3500-1/У, Н13 в комплекте с кожухом Ду-350.

Фильтр «ПФТС-200» предназначен для высокоэффективной очистки воздуха (газа) производственных помещений, предотвращения выбросов в атмосферу радиоактивных и токсичных аэрозолей различного происхождения в системах вентиляции, очистки и сброса, а также экологически вредных выбросов химических и других производств. Фильтрующий материал изготовлен на основе стекловолокна.

Фильтры «ФАРТОС» предназначены для тонкой очистки воздуха и различных газов от аэрозольных частиц, образующихся при диспергировании солевых растворов, кислот и органических веществ. Фильтры «ФАРТОС» работают в режиме самоочищения, т.е. при фильтрации туманов с непрерывным удалением уловленной жидкой дисперсной фазы из фильтрующего слоя. В качестве фильтрующего материала в фильтрах «ФАРТОС» используются холсты из ультратонкого стекловолокна со средним диаметром волокон порядка 1 мкм.

ФВЭА-3500-1/НЖ Высокоэффективный аэрозольный фильтр для очистки воздуха и других газов от радиоактивных и нерадиоактивных аэрозолей.

Проектные значения эффективности фильтров составляют:

«ФАРТОС» Ц-500	– 99,95%;
«ПФТС-200»	– 99,9%;
ФВЭА-3500-1/НЖ	– 99,95%.

Филиал «Северский» осуществляет выбросы радионуклидов на основании разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух от 15.04.2021 № ГН-ВР-0011, выданном Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (срок действия – до 01.05.2028).

Суммарный выброс в атмосферный воздух в 2022 году составил:

альфа-излучающих нуклидов – $2,27 \times 10^5$ Бк/год, что составляет 0,02% от установленных нормативов ПДВ;

бета-излучающих нуклидов – $2,66 \times 10^6$ Бк/год, что составляет 0,03% от установленных нормативов ПДВ.

Сведения по выбросам радионуклидов в атмосферный воздух за период с 2018 по 2022 годы приведены в таблицах 5.3. - 5.4.

Таблица 5.3.
 Динамика выбросов радионуклидов филиала «Северский»
 за период 2018 – 2022 гг.

Наименование радионуклида	Фактические выбросы радионуклидов в атмосферу									
	2018		2019		2020		2021		2022	
	Бк/ год	% от ПДВ	Бк/ год	% от ПДВ	Бк/ год	% от ПДВ	Бк/ год	% от ПДВ	Бк/ год	% от ПДВ *
Сумма альфа-излучающих нуклидов	$5,99 \times 10^5$	0,142	$3,46 \times 10^5$	0,400	$3,66 \times 10^5$	0,430	$1,62 \times 10^5$	0,015	$2,27 \times 10^5$	0,020
Сумма бета-излучающих нуклидов	$1,09 \times 10^7$	0,034	$5,51 \times 10^6$	0,700	$2,73 \times 10^6$	0,360	$2,09 \times 10^6$	0,021	$2,66 \times 10^6$	0,030

Таблица 5.4.
 Процентное отношение выбросов радионуклидов к допустимым выбросам
 в 2022 году.

Радионуклид	^{239}Pu	^{235}U	^{238}U	^{234}U	^{237}Np	^{241}Am	^{141}Ce
% от ДВ	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,04
Радионуклид	^{144}Ce	^{103}Ru	^{106}Ru	^{137}Cs	^{95}Nb	^{95}Zr	^{90}Sr
% от ДВ	0,09	0,01	0,02	0,07	0,22	0,06	0,02
Радионуклид	^{60}Co						
% от ДВ	0,03						

Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух в 2022 году, как и в предыдущие годы, находились на стабильно низком уровне и составили:

0,02 % от ПДВ по сумме альфа-излучающих нуклидов;

0,03 % от ПДВ по сумме бета-излучающих нуклидов.

Таким образом, воздействие на атмосферный воздух можно считать допустимым.

5.1.2. Оценка воздействия на водные объекты

Водоснабжение

Обеспечение технической (артезианской) водой площадки 18 осуществляется местным водозабором подземных вод с V водоносного горизонта, размещённым на территории площадки ПГЗ ЖРО (скважина Б-1). Для водоснабжения предусмотрен насос Grundfos SP5A-33. Техническая вода используется для отмывки оборудования и промывки скважин перед выводом в ремонт, в санпропускниках и санузлах зданий 736 и 736а, а также в системе пожаротушения. Система пожаротушения предусматривает расход 10 л/с технической воды.

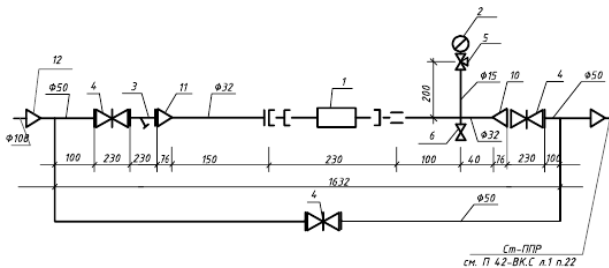
Водоснабжение для санитарно-гигиенических нужд осуществляется от центрального водопровода АО «СХК» (артезианская вода), осуществляется

по полиэтиленовому трубопроводу ПНД ГОСТ18599-2001 Ду-75 протяженностью 830м, проложенному подземным способом от колодца колодца К-4А АО «СХК» до зд.736 и зд.736а. Напор на вводе в здания составляет 15 м.в.ст.

Горячее водоснабжение предусмотрено от ёмких электроводонагревателей, установленных в зданиях 736 и 736а. Учёт холодной воды осуществляется в месте подрезки к сети централизованного водоснабжения АО «СХК» в колодце К-4А, для чего в нём установлен водомерный узел с запорной арматурой (см. Рисунок 5.2.).

Спецификация на водомерный узел холодной воды

Узел учета холодной воды с водомером ВСХ - 32



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ЗАО "Тепловодопровод" г. Мытищи	Счетчик холодной воды крыльчатый ВСХ - 32	1	4,2	комплект
2	ГОСТ 2405-80	Манометр общего назначения ОБМ-100	1	0,92	шт
3	ОАО завод "Водоприбор", г. Санкт Петербург	Фильтр магнитный фланцевый ФМФ 50	1	10,0	шт
4	ОАО "Завод "Водоприбор" ТУ 3721-015-03219029-2004	Заводная фланцевая чугунная с износостойким клапаном, невыводным шпинделем. МЗВ-1,6-50	2		шт
5		Кран трехходовой с контр.фланцем для манометра DN 15	1	0,26	шт
6	Бологовский арматурный завод	Вентиль муфтовый 1501п DN 20	1	0,75	шт
7	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из стальных водопров. оцинк. труб DN 15	0,2		шт
8	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из стальных водопров. оцинк. труб DN 32	0,3		м
9	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из стальных водопров. оцинк. труб DN 50	0,2		м
10	ГОСТ 17378-2001	Переход из малуглеродистых сталей бесшовный DN 50x32	2		шт
11	ГОСТ 12820-80	Фланцы стальные плоские приварные DN 50	4		шт
12	ГОСТ 17378-2001	Переход из малуглеродистых сталей бесшовный DN 100x50	1		шт

Рисунок 5.2.

Схема узла учета холодной воды пл.18.

Обеспечение технической водой площадки 18а осуществляется местным водозабором подземных вод с V водоносного горизонта, размещённым на территории площадки 18а ПГЗ ЖРО. На площадке 18а имеется две водозаборных скважины для технического водоснабжения: Б-4, Б-5.

Откачка подземных вод из эксплуатационного горизонта выполняется из наблюдательных скважин в рамках мониторинга состояния недр в соответствии с программой мониторинга разрабатываемой ежегодно. Разгрузочные скважины (тип Р) для целей компенсации внутрислоевого давления не использовались, так как проблем с высоким давлением на ПГЗ ЖРО не возникало. Данные скважины в последствии Техрешением были переведены в контрольные и используются в качестве наблюдательных скважин. Допустимый забор воды из наблюдательных скважин на ПГЗ ЖРО не установлен.

Доставка технической воды от водозаборных скважин Б-4, Б-5 до павильонов нагнетательных скважин пл.18а и зд. 752г осуществляется по стальному трубопроводу ГОСТ1262-62 Ду-50 протяженностью 1530 м, проложенному подземным способом. Сеть производственного (технического)

водоснабжения предназначена для питания водой технических потребителей и обмыва помещений, а также используется в санузле зд. 752г.

Расходы воды периодические и не превышают 6,6 м³/ч. Учет расхода воды осуществляется установленным водомерным узлом с запорной арматурой в здании 752г.

Водоснабжение для санитарно-гигиенических нужд осуществляется путем доставки бутилированной питьевой воды в здание 752г.

В случае невозможности доставки технической воды от водозаборных скважин Б-4, Б-5, техническая вода поставляется автоцистернами.

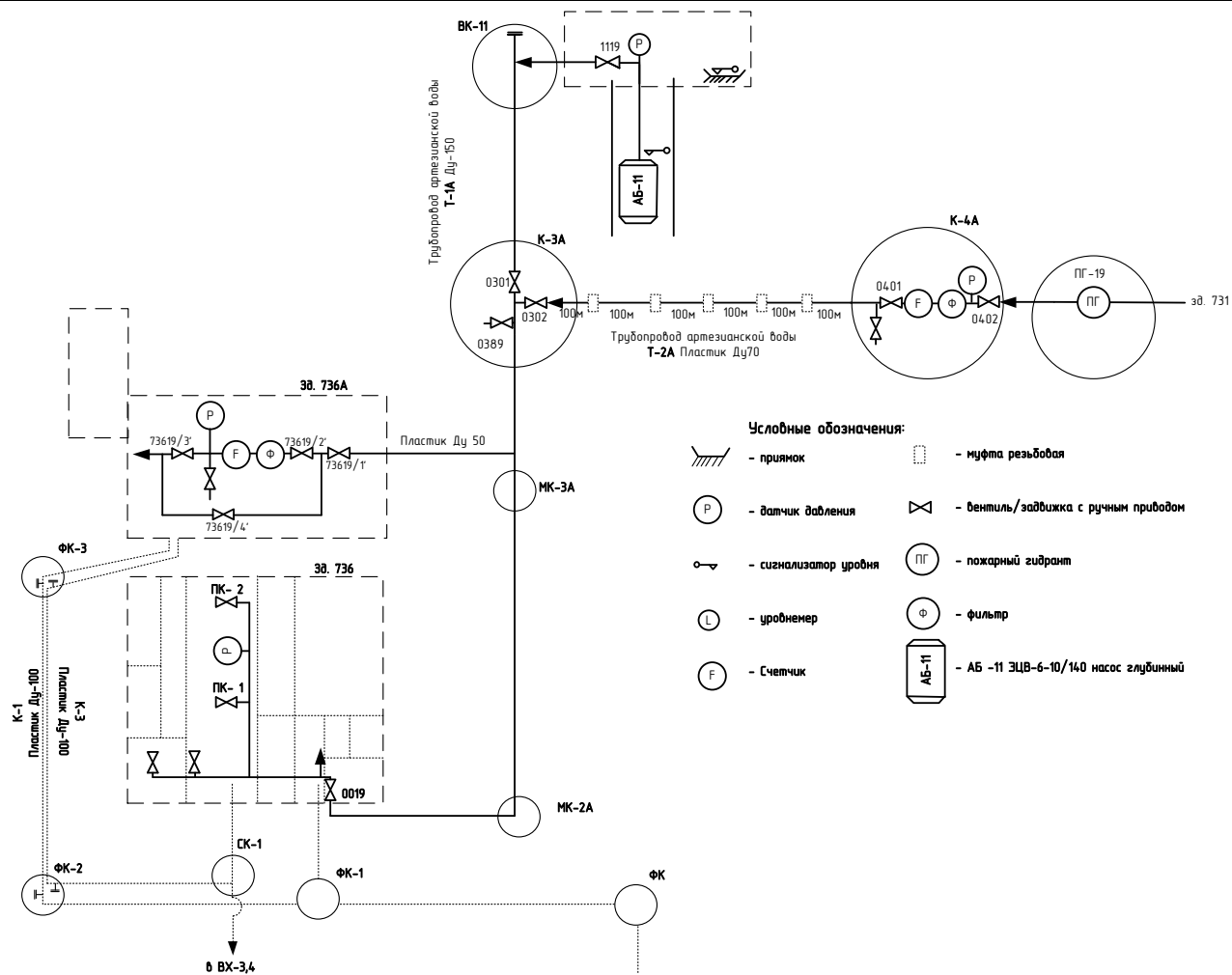


Рисунок 5.3.
 Водоснабжение и водоотведение зд.736 и 736а.

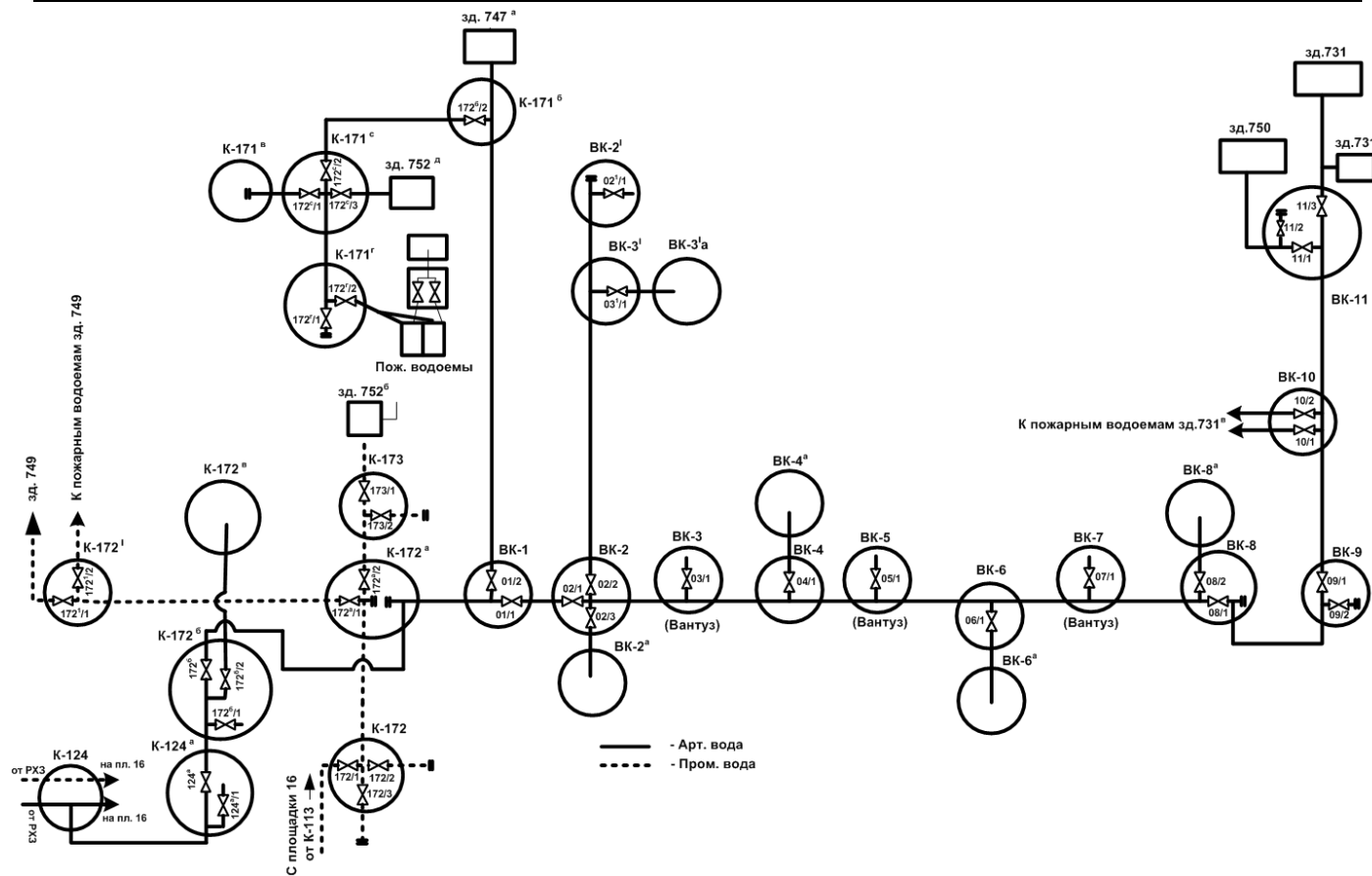


Рисунок 5.4.

Схема артезианского и промышленного (технического) водовода пл. 18,18а ПГЗ ЖРО.

Расчетное потребления воды

Расчет приведен на основании методики: М-04/2014-01-20104. Методика расчета потребления артезианской воды

1. Расход воды на бытовые нужды:

$$Q_{\text{быт.}} = N * n * P / 1000, \text{ где}$$

N – норма потребления воды, л/чел.;

n – количество рабочих дней с учетом отпусков;

P – количество человек по штатному расписанию.

$Q_{\text{быт. дн.п}} = 34 * 200 * 30 / 1000 = 204 \text{ м}^3$ – для дневного персонала (7-ми часовой рабочий день);

$Q_{\text{быт. см.п}} = N * n * P / 1000 = 25 * 250 * 13 / 1000 = 81,25 \text{ м}^3$ – для сменного персонала (6-ти часовой рабочий день).

2. Расход воды на душевые:

$$Q_{\text{душ.}} = N * n * P * k / 1000, \text{ где}$$

N – норма расхода воды на 1 человека при помывке, л/см;

n – количество рабочих дней;

P – количество человек по штатному расписанию;

k – количество процедур помывки персонала в течении рабочего дня/смены,

шт.

$$Q_{\text{душ. дн.п}} = 57 * 200 * 30 * 1 / 1000 = 342 \text{ м}^3 \text{ – для дневного персонала;}$$

$$Q_{\text{душ. см.п}} = 57 * 250 * 13 * 1 / 1000 = 185,25 \text{ м}^3 \text{ – для сменного персонала}$$

3. Расход воды на мытье полов и стен:

$$Q_{\text{мп.}} = N * S * n * k / 1000, \text{ где}$$

N – норма расхода воды на площадь пола, л/1м²;

S – площадь пола, где требуется мытье, м²;

n – количество дней обработки пола помещения, сут.;

k – коэффициент, учитывающий требования к периодичности обработки

помещения, раз/сутки

$$Q_{\text{мп. ежедн.}} = 0,5 * 523,09 * 247 * 1 / 1000 = 64,60 \text{ м}^3 \text{ – ежедневно;}$$

$$Q_{\text{мп. 2раза в нед.}} = 0,5 * 252,79 * 104 * 1 / 1000 = 13,14 \text{ м}^3 \text{ – 2 раза в неделю;}$$

$$Q_{\text{мп. 1раз в нед.}} = 0,5 * 293,74 * 52 * 1 / 1000 = 7,64 \text{ м}^3 \text{ – 2 раза в неделю.}$$

4. Расход воды на технологические нужды:

Для промывки аппаратов в зд. 736 – 240 м³/год;

Для отмывки оборудования зд. 752г – 3,5 м³/мес. * 12 = 42 м³/год.

5. Итого ежегодное расчетное потребление воды составляет 1179,88 м³.

Фактическое потребление воды за 2022 год составило 690 м³.

Водоотведение

Система водоотведения ПГЗ ЖРО включает:

подсистему хозфекальной канализации пл. 18, предназначенной для сбора вод из санузлов пл. 18;

подсистему спецканализации, осуществляющей сбор и передачу потенциально-загрязненного стока в АО «СХК». Сток образуется от отвода вод из

санпропускников, дезактивации зданий и помещений, оборудования и автотранспорта, потенциально загрязненных вод с площадки 18. Собранные в спецканализацию потенциально-загрязненные воды через подземный трубопровод спецканализации Ду-200, выполненный из чугунных труб 200 мм, общей протяженностью 3 500м поступают на переработку в АО «СХК»;

подсистему сбора протечек и дренажных вод площадок 18 и 18а.

Водоотведение с ПГЗ ЖРО осуществляется в канализацию АО «СХК».

Таблица 5.5.

Баланс водоснабжения и водоотведения

Наименование нужд потребления	Водопотребление	Водоотведение
Технологические нужды	345 м ³ /год	690,00 м ³ /год
Хозяйственно-бытовые нужды	345 м ³ /год	
Всего	690,00 м³/год	690,00 м³/год

Таким образом, сбросы ЗВ и РВ в процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» в открытую гидрографическую сеть и на рельеф исключены.

5.1.3. Оценка воздействия на недра и подземные воды

Филиал «Северский» осуществляет деятельность по подземному захоронению ЖРО в соответствии с лицензией на недропользование от 26.11.2013 № ТОМ 15636 ЗГ (копия лицензии приведена в Приложении 8).

В процессе эксплуатации ПГЗ ЖРО на недра и подземные воды оказываются следующие воздействия:

радиационное;

химическое.

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

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

Гидродинамические наблюдения

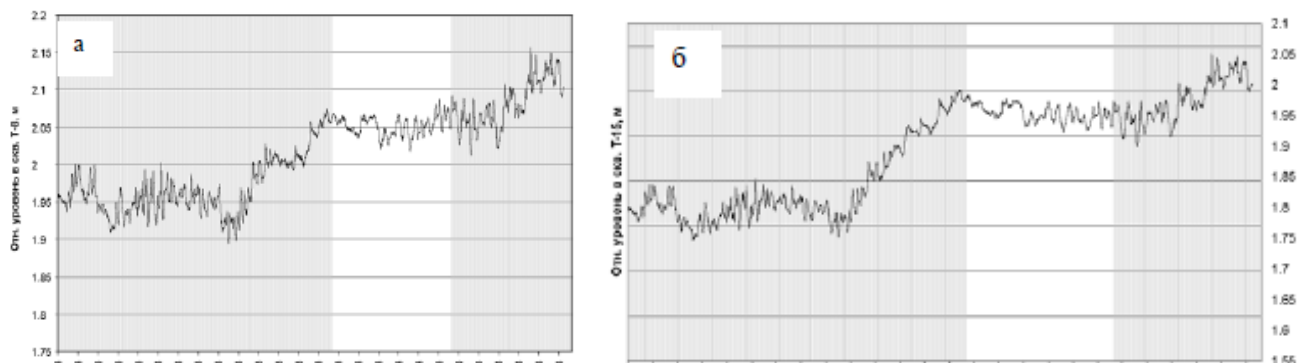
Гидродинамический контроль осуществляется путем выполнения замеров уровней пластовой жидкости в контрольных и наблюдательных скважинах с использованием электроуровнемеров контактного типа KL 010-25, KL 010-50, KL 010-100 и автоматических датчиков контроля уровня АДУ-02.

Таблица 5.6.

Перечень приборов, использовавшихся при гидродинамическом контроле

№ п/п	Наименование прибора	Индекс	Измеряемый параметр	Точность
1	Уровнемер ленточный, электрический	KL-25, 50, 100	Глубина уровня скважинной жидкости	± 1 см
2	Автоматический датчик уровня	АДУ-02	Приращение уровня скважинной жидкости	± 0.2 см

Для оценки степени изолированности буферного горизонта в течение всего года проводятся непрерывные измерения положения уровня подземных вод в наблюдательных скважинах с временным интервалом замеров в 1 час. Основным критерием гидравлической разобщенности III (эксплуатационного) и IV (буферного) горизонтами является отсутствие реакции уровня буферного горизонта на основные изменения гидродинамического режима (начало или остановка нагнетания). Анализ изменений амплитуд колебаний уровня в период остановки и нагнетания отходов на пл.18 позволяет подтвердить отсутствие гидравлической взаимосвязи между пластами-коллекторами и буферным горизонтом. Примеры графиков изменения уровней по скважинам буферного горизонта представлены на рисунке 5.5.



Периоды работы площадки 18 отмечены закрашенными областями

Рисунок 5.5.

Периоды работы площадки 18 отмечены закрашенными областями.

Анализ графиков колебания уровня подземных вод в контрольных скважинах буферного горизонта пл. 18 показывает, что моменты плановой остановки и возобновления нагнетания на пл. 18 не отмечаются изменениями в динамике уровней. Высокочастотные колебания, отмечаемые на графиках уровней, определены реакцией горизонта на изменение атмосферного давления.

Геофизические наблюдения

Геофизические наблюдения заключаются в проведении гамма-каротажа, термокаротажа и резистивиметрии, а также ряд дополнительных наблюдений в наблюдательных скважинах. Повышенные значения МЭД гамма-излучения

и температурные аномалии позволяют определить локализацию отходов в горизонтах.

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

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

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

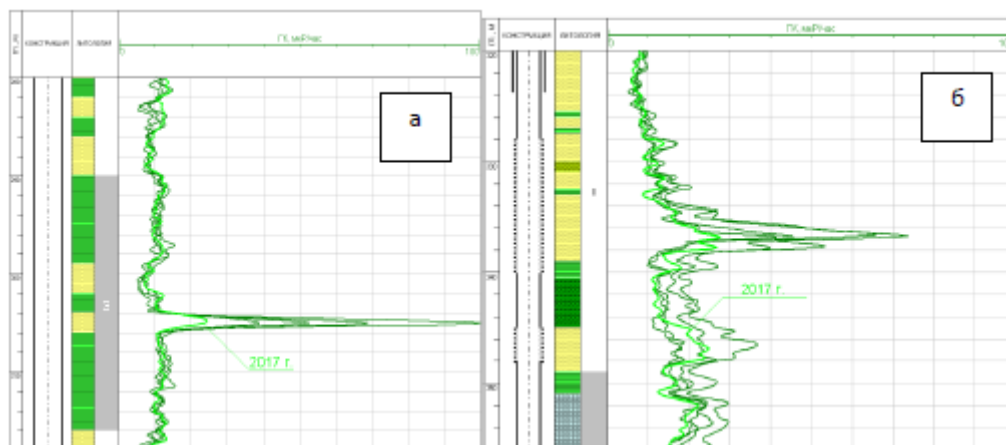
Дополнительные наблюдения включают в себя:

электромагнитную дефектоскопию-толщинометрию, использующуюся для определения коррозионного износа эксплуатационных колонн скважин;

акустическую цементометрию, использующуюся для оценки качества сцепления цементного камня с эксплуатационной колонной скважины;

видеоконтроль ствола скважины - для визуального определения целостности элементов обсадной колонны скважины, либо выявления наличия посторонних предметов внутри ствола.

Примеры результатов измерений представлены ниже



а) – аномалия на гл. 305 м; б) – аномалии в интервале гл. 334–350 м.

Рисунок 5.6.

Динамика гамма-аномалий во II горизонте по скважине С-64 за период 2012-2017 гг.

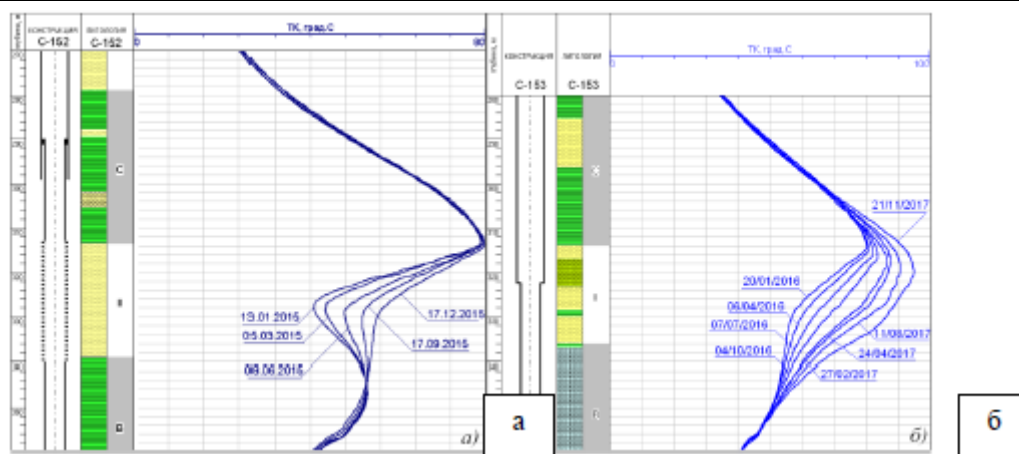


Рисунок 5.7.

Динамика изменения конфигурации каротажных термограмм по скважине C-153.

Гидрохимические наблюдения

Гидрогеохимический контроль выполнялся путем отбора проб подземных вод и определения их физико-химических показателей, химического и радиохимического состава с целью оценки состава подземных вод и оценки степени техногенного влияния захоронения ЖРО на подземные воды.

Определения химического состава проб подземных вод (17 компонентов), $\Sigma \alpha$ -активности, $\Sigma \beta$ -активности, ΣPu , ΣU , ^{237}Np выполняются в аккредитованной лаборатории АО «СХК».

При анализе гидрогеохимических материалов и построении схем техногенного изменения подземных вод выделялись следующие типы пластовых жидкостей:

неизмененные – воды по составу отвечающие природным;

техногенно-измененные – воды, состав которых отличается от природных по химическим или радиохимическим показателям, величины которых не превышают норм ПДК или УВвода;

загрязненные – воды, в которых содержание одного или нескольких компонентов превышает нормы ПДК или УВвода;

жидкие радиоактивные отходы – пластовая жидкость, с удельной активностью, превышающей пределы установленные постановлением Правительства Российской Федерации от 19.12.2012 № 1069.

Результат мониторинга представлен на рисунках ниже.

II эксплуатационный горизонт	III эксплуатационный горизонт
------------------------------	-------------------------------

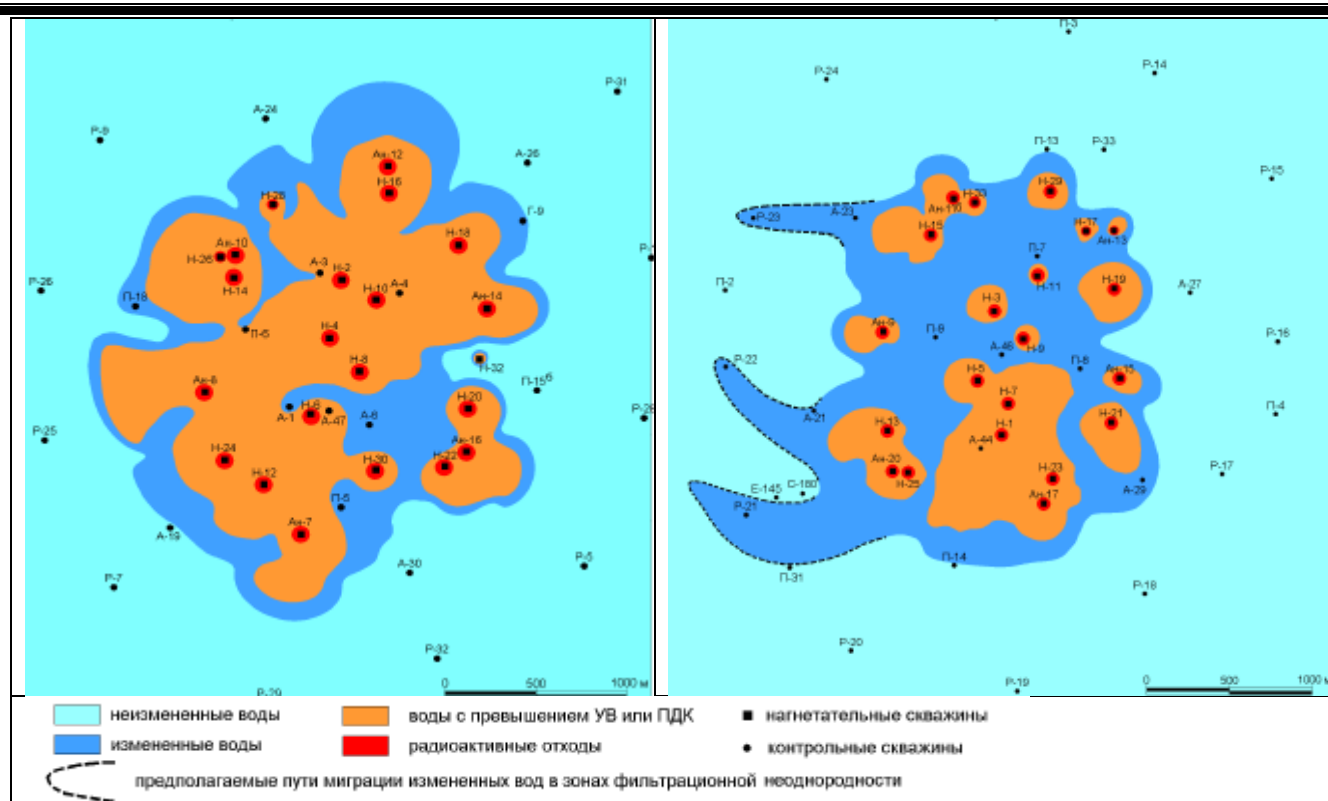


Рисунок 5.8.

Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод на площадке 18.

По результатам мониторинга ежегодно, в рамках выполнения требований норм МАГАТЭ безопасности «Захоронение радиоактивных отходов» SSR-5 требований норм и правил Ростехнадзора, уточняется модель долговременной оценки распространения радионуклидов, захороненных на ПГЗ ЖРО «Северский».

В модели производится расчет миграции несорбируемого компонента (нитрат-ион) и сорбируемых радионуклидов, представленных ^{90}Sr и ^{239}Pu .

Расчет миграции выполнялся с целью выявления путей миграции загрязнителей после прекращения закачек на ПГЗ ЖРО «Северский», консервативной оценки минимальных сроков выхода загрязнений за пределы горного отвода недр и достижения ими областей разгрузки (р. Томь и действующие водозаборы), оценки снижения концентрации загрязнителей в подземных водах за счет разбавления.

По результатам моделирования получены следующие результаты:

нитраты, в концентрациях превышающих ПДК, не выйдут за пределы горного отвода недр; через 700 лет в эксплуатационных горизонтах концентрация нитратов снизится до величин меньше ПДК;

за пределы горного отвода недр ^{90}Sr не выйдет с удельной активностью превышающей величину $УВ_{\text{вода}}$. В эксплуатационных горизонтах площадки 18 снижение удельной активности ^{90}Sr до величин менее $УВ_{\text{вода}}$ произойдет за 80 лет, на площадке 18а – за 250 лет.

^{239}Pu с удельными активностями, превышающими величину $УВ_{\text{вода}}$ (0.56 Бк/л) выйдет за пределы горного отвода недр только в пределах эксплуатационных горизонтов: через 30 000 лет после окончания эксплуатации ПГЗ ЖРО во II горизонте и через 20 000 лет в III горизонте. В районе расположения водозабора 1 максимальные удельные активности ^{239}Pu (0.9 Бк/л) будут достигнуты в водах III горизонта через 65 000 лет, в водах II и IV горизонтов они будут ниже величины $УВ_{\text{вода}}$, в V горизонте, эксплуатируемом водозаборными скважинами, удельная активность ^{239}Pu достигнет 1% от величины $УВ_{\text{вода}}$ через 78 000 лет – в районе расположения водозабора 3 в V горизонте, эксплуатируемом водозаборными скважинами, удельная активность ^{239}Pu достигнет 0.0008 Бк/л, т.е 0.1% от величины $УВ_{\text{вода}}$ через 80 000 лет ; Максимальный выход вод, содержащих плутоний в р. Томь будет происходить на участке между водозаборами 1, 3, максимальные удельные активности ^{239}Pu в воде реки достигается в период 70 000 - 90 000 лет и достигает $7 \cdot 10^{-10}$ Бк/л.

Вывод

Анализ данных мониторинга указывает на локализацию удаленных отходов в пределах расчетных контуров заполнения как по мощности, так и по простирацию пластов-коллекторов по всем характерным индикаторам (нитрат-ион, бета-активность, гамма-активность).

Моделирование распространения загрязнения показывает, что степень воздействия на недра и подземные воды находится в значительно меньших пределах, нежели обосновано в проекте как безопасные для населения и окружающей среды, степень воздействия на недра непрерывно контролируется и не имеет тенденции к непредсказуемому развитию и потому может считаться допустимой.

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:

- загрязнение почв радиоактивными веществами;
- химическое загрязнение в результате выбросов ЗВ от работы транспортной техники;
- загрязнение при обращении с отходами производства и потребления.

В режиме нормальной эксплуатации загрязнение почв радиоактивными веществами возможно в результате выбросов радиоактивных веществ и в случае несоблюдения порядка обращения с образующимися вторичными радиоактивными отходами. Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух осуществляются в соответствии с утвержденными нормативами на основании полученного разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух. Расчет установленных нормативов предельно допустимых выбросов РВ учитывал

консервативные условия. Значение ПДВ от каждого объекта (источника) выбросов, учитывающих суммарное облучение по всем путям для каждого радионуклида (цезий-137, стронций-90), установлены в соответствии с критерием не превышения выделенной квоты эффективной дозы облучения населения 100 мкЗв/год. Учитывая, что на данный момент за основу стратегии обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды принят антропоцентрический принцип («Защищен человек – защищена природа»), воздействие выбросов на флору и почвенный покров территорий, прилегающих к площадке, является незначительным и может быть признано допустимым.

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

Воздействие РВ на почвенный и растительный покров возможно также в случае аварийных ситуаций, что рассмотрено более подробно в разделе 8.5 МОЛ.

Принимая во внимание, что:

возникающие при эксплуатации ПГЗ ЖРО отходы производства и потребления хранятся временно в специально оборудованных местах, откуда осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации;

во время эксплуатации ПГЗ ЖРО используется только исправный транспорт, его заправка осуществляется за пределами площадки размещения объекта, перемещение транспорта и людей осуществляется только по дорогам,

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

После закрытия ПГЗ ЖРО и проведения ремедиационных работ какого-либо воздействия на почвенный покров оказываться не будет.

5.1.5. Оценка воздействия на флору и фауну

Воздействие на растительный покров

При эксплуатации объекта возможно воздействие на растительный покров, связанное с нарушением правил обращения с отходами производства и потребления в части хранения в не специально предназначенных местах и пр. Так как отходы производства и потребления временно хранятся в специально оборудованных местах, затем осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации, загрязнения растительного покрова не происходит.

Также существует вероятность загрязнения растительности в случае загрязнения почвенного покрова. В режиме нормальной эксплуатации загрязнение

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

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

Воздействие РВ на растительный покров возможно также в случае аварийных ситуаций, что рассмотрено более подробно в разделе 8.5 МОЛ.

После закрытия ПГЗ ЖРО и проведения ремедиационных работ какого-либо воздействия на растительный покров оказываться не будет.

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, присутствие представителей остальных видов носит временный или случайный характер. Основное воздействие на представителей фауны при эксплуатации полигона происходит за счет движения автотранспорта (шум, вибрация, свет) и является главным фактором беспокойства. Однако движение автомобилей происходит строго по установленным маршрутам, данный тип воздействия является локальным и его можно считать незначительным.

Дополнительно косвенным видом воздействия на животный мир может быть химическое загрязнение за счет загрязнения почвенного покрова в результате выбросов ЗВ от работы транспортной техники или загрязнения при обращении с отходами производства и потребления. Однако возникающие при эксплуатации

ПГЗ ЖРО отходы производства и потребления хранятся временно в специально оборудованных местах, откуда осуществляется их своевременный вывоз и передача специализированной организации; во время эксплуатации ПГЗ ЖРО используется только исправный транспорт, его заправка осуществляется за пределами площадки размещения объекта, перемещение транспорта и людей осуществляется только по дорогам. В режиме нормальной эксплуатации загрязнение почв радиоактивными веществами возможно в результате выбросов радиоактивных веществ и в случае несоблюдения порядка обращения с образующимися вторичными радиоактивными отходами. Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух осуществляются в соответствии с утвержденными нормативами на основании полученного разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферный воздух. Расчет установленных нормативов предельно допустимых выбросов РВ учитывал консервативные условия. Значение ПДВ от каждого объекта (источника) выбросов, учитывающих суммарное облучение по всем путям для каждого радионуклида (цезий-137, стронций-90), установлены в соответствии с критерием не превышения выделенной квоты эффективной дозы облучения населения 100 мкЗв/год. Учитывая, что на данный момент за основу стратегии обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды принят антропоцентрический принцип («Защищен человек – защищена природа»), воздействие выбросов на почвенный покров территорий, прилегающих к площадке, является незначительным и может быть признано допустимым. Это позволяет считать, что косвенное влияние на животный мир при эксплуатации ПГЗ ЖРО является минимальным.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что с учетом соблюдения всех требований природоохранного законодательства, степень экологического риска и экологические последствия в результате эксплуатации объекта можно оценить, как незначительные.

После закрытия ПГЗ ЖРО и проведения ремедиационных работ какого-либо воздействия на животный мир оказываться не будет.

5.1.6. Оценка акустического воздействия

Основным источником шума на ПГЗ ЖРО является автотранспорт, используемый для мониторинга состояния скважин и недр, не чаще одного раза в сутки, а также работа систем вентиляции и насосного оборудования ПГЗ ЖРО. Ближайшая селитебная территория находится на расстоянии не менее 2,5 км от ПГЗ ЖРО. Акустические характеристики оборудования взяты из протоколов замера и каталогов оборудования, представлены в Приложении 20.

Расчёт акустического воздействия произведён по программе «Эколог-Шум». версия 2.4.6 (ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»). Расчёт представлен в Приложении 21.

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

Расчёт произведён в точках на границе СЗЗ, жилая зона расположена на значительном удалении.

Таблица 5.7.

Допустимые значения уровней звукового давления, уровней звука, эквивалентных и максимальных уровней звука на территории жилой застройки

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

Расчётные точки взяты на границе СЗЗ объекта. Результаты расчёта приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8.

Результаты в расчетных точках

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.эquiv	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
001	Расчетная точка	10196.50	11196.00	1.50	45.4	45.1	45.2	41.2	31.6	22.5	6.5	0	0	35.60	35.60
002	Расчетная точка	11247.50	7576.00	1.50	50	49.8	50.3	47.1	38.4	31.1	20.8	0	0	41.70	41.70
003	Расчетная точка	10605.50	3955.50	1.50	44.6	44.2	44.2	40	29.9	20.1	1.5	0	0	34.30	34.30
004	Расчетная точка	7890.50	8685.50	1.50	49.6	49.4	49.9	46.6	37.8	30.4	19.3	0	0	41.10	41.20
005	Расчетная точка	3511.00	6408.00	1.50	40.2	39.7	38.9	33.2	20.9	6.7	0	0	0	27.50	27.60

Проведенными акустическими расчетами установлено, что уровни звукового давления на границе промплощадки предприятия (СЗЗ) в период эксплуатации инженерного оборудования площадки и при движении автотранспорта по территории составляют не более 41,7 дБ - La.эquiv, 41,7 дБ - La.макс и не превысят значений, предусмотренных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» нормативов.

Защита окружающей территории от внешних и внутренних источников шума решается следующими мероприятиями:

рациональное с акустической точки зрения решение генерального плана объекта;
выбор рациональных режимов работы оборудования и машин, производящих шумовое воздействие;

выбор оборудования и техники с шумовыми характеристиками, обеспечивающими соблюдение нормативов по шуму на рабочих местах и на сопредельных территориях.

Вибробезопасность труда на предприятии обеспечивается:

соблюдением правил и условий эксплуатации машин и введением технологических процессов, использованием машин только в соответствии с их назначением;

поддержанием технического состояния машин, параметров технологических процессов и элементов производственной среды на уровне, предусмотренном нормативными документами, своевременным проведением планового и принудительного ремонта машин;

совершенствованием работы машины, исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны введением ограждений, предупреждающих знаков, использованием предупреждающих надписей, окраски, сигнализации, блокировки и т.п.;

улучшением условий труда (в том числе снижение или исключением действия сопутствующих неблагоприятных факторов);

применением средств индивидуальной защиты от вибрации;

контролем вибрационных характеристик машин и вибрационной нагрузки на оператора и другие рабочие места, соблюдением требований вибробезопасности и выполнением предусмотренных для условий эксплуатации мероприятий.

В целом, эксплуатация ПГЗ ЖРО не влияет на изменение шумового фона, сложившегося с учетом многолетней деятельности в санитарно-защитной зоне.

5.1.7. Обращение с отходами производства и потребления

В результате деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» происходит образование отходов производства и потребления.

В процессе деятельности Филиала могут образовываться 6 видов отходов производства и потребления. Количество отходов по классам их опасности для окружающей природной среды представлены ниже (Таблица 5.9).

Таблица 5.9.

Количество отходов с указанием класса опасности для окружающей природной среды.

Код	Название отхода	Класс опасности	Количество, т
7 33 100 01 72 4	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	2,7500
4 82 415 01 52 4	Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	4	0,1250
Итого отходов 4 класса опасности:			2,8750
4 61 010 01 20 5	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	0,4820
4 61 200 99 20 5	Лом и отходы стальные несортированные	5	0,1959
4 05 122 02 60 5	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	5	0,1053
1 52 110 01 21 5	Отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок	5	2,3760
Итого отходов 5 класса опасности:			3,1592
Итого:			6,0342

До момента вывоза на объекты конечного размещения и передачи специализированным организациям отходы подлежат временному накоплению на территории Филиала в местах, оборудованных в соответствии с действующими нормами и правилами, с соблюдением правил пожарной безопасности.

Ниже представлен перечень видов деятельности, в результате которой образуются отходы на площадках 18 и 18а, перечень отходов и операции по обращению с ними.

Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства

Для освещения помещений зданий и сооружений (здание 752Г, здание 736, павильоны скважин) используются светодиодные лампы G13. Общее количество ламп на площадках 18 и 18а – 500 штук.

Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства

Выполнение работ, связанных с делопроизводством, служит источником образования данного вида отходов (листы писчей бумаги, обложки папок, упаковка из-под канцтоваров и т.п.). Данный вид отхода образуется в результате деятельности персонала цеха ПГЗ ЖРО и геологической группы.

Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)

Данный вид отхода образуется в результате хозяйственной деятельности персонала цеха ПГЗ ЖРО и геологической группы.

Состав данного вида аналогичен принятому морфологическому составу

отходов ТКО, однако в отходах, образующихся в Филиале нет пищевых остатков - на площадке 18 и 18а запрещен прием пищи (радиационно-опасный объект).

Лом и отходы стальные несортированные

Данный вид отхода образуется в результате ремонта и демонтажа оборудования из стали, вследствие истечения его эксплуатационного срока службы (задвижки трубопроводов, трубы). Персонал цеха ПГЗ ЖРО постоянно контролирует исправность оборудования - приемных и нагнетательных трубопроводов, сетей, скважин различного назначения, насосов, емкостей. После замены оборудования, не подлежащего ремонту, лом и стальные отходы будут накапливаться на площадке временного накопления отходов у здания 736.

Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные

Данный вид отхода может образовываться в результате ремонта и демонтажа оборудования из черных металлов, вследствие истечения его эксплуатационного срока службы (обратные клапаны, чугунные задвижки, распределительные пункты, слесарный инструмент и т.п.). Персонал цеха ПГЗ ЖРО контролирует исправность оборудования площадок 18 и 18а. В случае обнаружения неисправного оборудования, не подлежащего ремонту, персонал цеха произведет замену и передаст отходы черных металлов на площадку временного хранения отходов у здания 736.

Отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок

При осуществлении мероприятий по физической защите, противопожарному режиму, благоустройству территории, персоналом цеха ПГЗ ЖРО необходимо проведение работ по очистке прилегающей к ПГЗ ЖРО территории от поросли деревьев и кустарника. Данная территория относится к условно «чистой» зоне, поэтому рассматриваем данный вид отхода как нерадиоактивный.

Уличный смет от уборки территории не учитывается по следующей причине. В соответствии с пунктом 4.14 «Гигиенических требований к проектированию предприятий и установок атомной промышленности» (СПП ПУАП – 03) СанПин 2.6.1.07-039] промплощадка ПУАП делится на условно «чистую» и «грязную» зоны по характеру производимых работ. Территория вокруг зданий Филиала является условно «грязной» территорией, возле зданий располагаются специально оборудованные площадки для сбора радиоактивных отходов и персоналу на данной территории запрещено находиться в личной одежде.

Расчет образования отходов производства и потребления

Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства (код 4 82 415 01 52 4)

Данный вид отхода образуется в результате замены перегоревших ламп типа G13 в помещениях зданий и сооружений Филиала (площадки 18 и 18а) по мере выхода их из эксплуатации.

Норматив образования светодиодных ламп, утративших потребительские свойства, рассчитан по формуле:

$$M = n * m * t / k * 10^{-6}$$

где:

M – масса образующихся отходов, т/год;

k – срок службы лампы, 13000 час;

m – вес лампы, г;

n – количество ламп, шт;

t – время работы ламп, час/год.

Таблица 5.10.

Норматив образования светодиодных ламп, утративших потребительские свойства

Марка лампы	Количество ламп, используемых на предприятии (n), шт.	Срок службы лампы (k), час	Количество часов работы одной лампы в году (t), час/год	Вес одной лампы (m), г	Масса, образующегося отхода (M), т/год
1	2	3	4	5	6
G 13	500	13000	8760	169	0,125
Итого	500				0,125

Норматив образования светодиодных ламп, утративших потребительские свойства 0,125 т/год.

Лом и отходы стальные несортированные (код 4 61 200 99 20 5)

Данный вид отхода образуется в результате ремонта и демонтажа оборудования из стали, вследствие истечения эксплуатационного срока службы оборудования.

Подетальные нормативы образования лома и отходов стальных несортированных при ремонте и демонтаже оборудования представлены ниже в Таблица 5.11.

Таблица 5.11.

Нормативы образования лома и отходов стальных несортированных

Наименование изделий, подлежащих замене	Количество, ед.	Масса одного изделия (погонного метра), кг	Годовой норматив образования, т
Задвижка стальная ДУ-100	1	64,0	0,0640
Задвижка стальная ДУ-50	2	26,0	0,0520
Труба 12x18Н10Т (108x8)	3	(19,97)	0,0799
Итого		226	0,1959

Норматив образования лома и отходов стальных несортированных составляет 0,1959 т в год.

Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные (код 4 61 010 01 20 5)

Данный вид отхода образуется в результате ремонта и демонтажа оборудования, вследствие истечения эксплуатационного срока службы оборудования.

Подетальные нормативы образования лома и отходов, содержащих незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированных при ремонте или демонтаже оборудования представлены ниже в таблице.

Таблица 5.12.

Нормативы образования лома и отходов, содержащих незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированных

Наименование изделий, подлежащих замене	Количество, ед.	Вес 1 ед., кг	Годовой норматив образования, т
Обратный клапан Ду-200	1	121,0	0,1210
Обратный клапан Ду-100	1	35,5	0,0355
Задвижки чугунные Ду-200	1	116,0	0,1160
Задвижки чугунные Ду-50	2	18,0	0,0360
Распределительный пункт	5	20,0	0,1000
Основа под светильник	3	4,0	0,0120
Слесарный инструмент	15	0,5	0,0075
Печи электрические тепловые ПЭТ-4	12	4,5	0,0540
Итого			0,4820

Норматив образования отходов лома и отходов, содержащих незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированных составит 0,4820 т/год.

Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (код 7 33 100 01 72 4)

Отходы, приравненные к коммунальным, образуются в процессе уборки помещений Филиала. Численность сотрудников Филиала - 50 человек. 10 сотрудников располагаются в офисных помещениях вне производственной площадки - по адресу пр.Коммунистический, 8. Право собственности на образуемые в арендуемых Филиалом помещениях твердые коммунальные отходы принадлежит ООО «Дом-8».

Таким образом, норматив образования мусора рассчитан для 40 сотрудников Филиала (37 сотрудников цеха ПГЗ ЖРО и 3 сотрудника геологического отдела).

Удельный показатель образования бытовых отходов для учреждения принимаем - 50 кг на 1 сотрудника.

Расчет количества отходов представлен ниже в таблице 5.13.

Таблица 5.13.

Расчет количества мусора от офисных и бытовых помещений организаций
 несортированного (исключая крупногабаритный)

Название объекта образования	Количество сотрудников	Удельные нормы образования, т	Норматив образования, т/год
Офис	55	0,05	2,750

Норматив образования мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный) составляет 2,7500 т/год.

Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства (код 4 05 122 02 60 5)

Данный вид отходов образуется при ведении делопроизводства.

Расход бумаги принят 100 пачек бумаги А4 для нужд подразделений Цеха ПГЗ ЖРО (70 пачек) и геологической группы (30 пачек). Норматив образования отходов бумаги принят 10%. Расчет количества отходов бумаги и картона представлен ниже (Таблицы 5.14. – 5.15.).

Таблица 5.14.

Расчет образования отходов бумаги

Количество бумаги (закупка), т	Норматив образования, %	Итого, т
0,25	10	0,0250

Таблица 5.15.

Расчет образования отходов картона

Наименование	Количество коробок	Вес одного изделия, кг	Итого, т
Коробка из-под бумаги А4	20	0,5000	0,0100
Коробка из-под канцтоваров	250	0,0850	0,0213
Папки, ежедневники, календари	140	0,3500	0,0490
Итого			0,0803

Нормативный объем образования отходов бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства на предприятии составляет 0,1053 т/год.

Отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок (код 1 52 110 01 21 5)

При осуществлении мероприятий по физической защите, противопожарному режиму, благоустройству территории, на предприятии проводятся работы по очистке прилегающей к ПГЗ ЖРО территории от поросли деревьев и кустарника.

Объем отходов сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок принят по таблице 1-8 «Государственные элементные сметные нормы на строительные работы 2001-01». В соответствии с таблицей 2.37 «Сборника нормативно-методических документов «Безопасное обращение с отходами», плотность отхода

принята 0,16 т/м³. Расчет представлен в таблице 5.16.

Таблица 5.16.

Расчет образования отходов сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок.

Характеристика леса	Площадь, га	Выход древесины с 1 га, м ³	Масса, м ³	Удельный вес, т/м ³	Вес отходов, т
Тонкомерный подлесок	0,33	45,00	14,85	0,160	2,3760

Нормативный объем образования сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок на предприятии составляет 2,3760 т/год.

Нормативы образования отходов в среднем за год

Общий перечень образующихся отходов с указанием рассчитанных предлагаемых нормативов образования отходов в среднем за год представлен в таблице 5.17.

Таблица 5.17.

Нормативы образования отходов в среднем за год.

№ п/п	Название вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Планируемый норматив образования отходов в среднем за год в тоннах
1	Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	4 82 41 501 52 4	4	Освещение помещений	0,1250
2	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Уборка помещений	2,7500
Итого отходов IV класса опасности:					2,8750
3	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 02 60 5	5	Делопроизводство	0,1053
4	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	Замена изношенных деталей оборудования	0,4820

5	Лом и отходы стальные несортированные	4 61 200 99 20 5	5	Замена изношенных деталей оборудования	0,1959
6	Отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок	1 52 110 01 21 5	5	Благоустройство территории, мероприятия по физ. защите, противопожарному режиму - вырубка	2,3760
Итого отходов V класса опасности:					3,1592
					6,0342

В течение 2022 года от деятельности в офисных помещениях было образовано 2,700 т ТКО, которые на основании договора передавались региональному оператору ООО «АБФ Система», всего в 2022 году было передано 2,700 т.

Вывоз отходов с территории ПГЗ ЖРО осуществляется силами специализированной организации ООО «АБФ Система» на основании договора от 18.04.2022. Отходы, образующиеся в арендуемых офисных помещениях, в соответствии с договором аренды от 21.03.2022 вывозятся арендодателем ООО «Дом-8».

Таблица 5.18.

Динамика обращения с отходами производства и потребления, а также с ТКО в филиале «Северский» за период 2018 – 2022 гг.

Показатель	Единица измерения	Годы				
		2018	2019	2020	2021	2022
Образовано всего, в том числе	т	1,345	1,533	1,800	2,700	2,700
I класс	т	0,045	0,033	0	0	0
IV класс	т	1,300	1,500	1,800	2,700	2,700
Передано специализированной организации всего	т	1,345	1,533	1,800	2,700	2,700
в том числе: для захоронения	т	1,345	1,533	1,800	2,700	2,700
для утилизации	т	0	0	0	0,038	0
Наличие на предприятии на конец отчётного года	т	0	0	0,038	0	0

Объём образованного мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный) по сравнению с 2022 годом остался на прежнем уровне.

Вывод: Таким образом, в процессе эксплуатации объекта могут образовываться 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

При эксплуатации ПГЗ ЖРО возможно образование вторичных РАО. Вторичные ТРО на ПГЗ ЖРО могут образовываться при ведении технологического процесса, дезактивации технологического оборудования, проведении ремонтных работ, при нарушениях нормальной эксплуатации. Потенциально возможные объемы образования ТРО указаны в таблице 5.19.

Таблица 5.19.
Нормы образования вторичных ТРО на ПГЗ ЖРО

Категория РАО	Единица измерения	Норма образования
ОНАО	Σ Бк/год куб.м/год	4,55E+9 15
НАО	Σ Бк/год куб.м/год	2,02E+10 2
САО	Σ Бк/год куб.м/год	1,01E+12 0,1

Сбор и временное хранение ТРО осуществляется в специально отведенных местах, оборудованных контейнерами для сбора ТРО. Контейнеры установлены на бетонированных площадках, ограниченных сигнальной разметкой и знаками «Радиационная опасность», защищенных от воздействия атмосферных осадков. Каждый установленный контейнер имеет информационную надпись, для сбора какой категории ТРО он предназначен.

Для предварительной сортировки ТРО используются критерии по мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения на расстоянии 0,1 м от поверхности ТРО и по уровню радиоактивного загрязнения.

В ходе всех работ, связанных со сбором ТРО, осуществляется радиационный контроль.

При сборе проводится предварительная сортировка ТРО по морфологическому составу.

Сбор и хранение вторичных ТРО проводится отдельно от нерадиоактивных отходов. Временное хранение ТРО осуществляется отдельно для отходов разных категорий.

К вторичным ТРО, потенциально образующимся на ПГЗ ЖРО, относятся: спецодежда, спецобувь, перчатки хлопчатобумажные и резиновые, салфетки, мазковые пробы, обтирочный материал (ветошь), средства индивидуальной защиты органов дыхания (респираторы), пластиковая спецодежда;

фильтры;

строительный мусор (кирпичная кладка, штукатурка, цемент и т.п. образующиеся при восстановлении и/или реконструкции зданий, павильонов скважин);

элементы технологического оборудования, технологическая оснастка, металлический лом (образующийся при замене и/или демонтаже оборудования).

Вторичные ТРО включают: ОНАО – 90%, НАО – 9%, САО – 1%.

Перед направлением ТРО на места сбора и временного хранения принимаются меры по уменьшению объема крупногабаритных ТРО путем фрагментации.

Для размещения НАО и ОНАО в качестве первичной упаковки предусмотрены полиэтиленовые и крафт-мешки. Далее предусмотрено помещение первичной упаковки в контейнеры типа ТУК 44 (бочку объемом ~ 210 литров с крышкой).

При отнесении вторичных ТРО к САО, отходы предусмотрено размещать в контейнере ОСО-К-2. Также при необходимости могут использоваться контейнеры НЗК-Радон, НЗК-МР, КМЗ или аналогичные.

К вторичным ТРО также относятся фильтры. После снятия из вентиляционных систем, фильтры упаковываются в полиэтиленовую плёнку, исключая высыпание и рассеивание. Снятие и упаковку фильтров вентиляционных систем производит персонал специализированной организации на основании договора с эксплуатирующей организацией. До упаковки фильтра производится отбор пробы фильтрующей ткани размером 30 x 30 см для измерения удельной активности. Измерения удельной активности фильтров выполняет специализированная организация, имеющая соответствующую аккредитацию. Фильтры упаковываются в специальные сборники и вывозятся на территорию специализированной организации для переработки и кондиционирования.

Образующиеся вторичные ТРО передаются в специализированную организацию на договорной основе по мере заполнения контейнеров. Срок временного хранения вторичных ТРО и их объемы согласовываются с ФМБА в установленном порядке.

5.1.9. Оценка воздействия на окружающую среду в случае аварийных ситуаций

В связи с тем, что основным видом деятельности ФГУП «НО РАО» является захоронение радиоактивных отходов, основное внимание при обосновании безопасности уделяется возможным аварийным ситуациям, связанным с радиационным воздействием. Объекты ПГЗ ЖРО по классификации опасных

производственных объектов, в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», не относятся к опасным производственным объектам. Таким образом, требования Ростехнадзора к ОПО не распространяются на объекты ПГЗ ЖРО, так как при проектировании заведомо заложены условия радиационных аварий, масштаб и уровень последствий которых во много раз превышает воздействие на окружающую среду и здоровье персонала и населения нерадиационных аварий.

В соответствии с ОСПОРБ-99/2010 ПГЗ ЖРО полигон «Северный» присвоена III категория по потенциальной радиационной опасности.

Пожар по внешним причинам

Источниками задымления и пожара на площадке ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а», могут быть:

- лесные массивы (лес смешанный);
- деревянные павильоны над наблюдательными скважинами.

В радиусе 5 км отсутствуют:

- промышленные предприятия;
- склады ВВ, продуктопроводы, магистральные нефте- и газопроводы;
- залежи и добыча угля и торфа;
- запасы горючих материалов.

Архивных сведений о пожарах в районе нет. В годовой розе ветров преобладающими являются ветры южного и юго-западного направлений (53 %). Повторяемость остальных направлений ветра составляет 47%. Наименьшую повторяемость имеет ветер северо-восточного направления – 2%.

Среднегодовая повторяемость штилей – 11 %, штилевых условий (при скорости ветра менее или равной 2 м/с) – более 50 %.

В качестве компенсирующих мероприятий, уменьшающих риск возникновения пожаров, а также препятствующих и ограничивающих очаги возгорания, применяются вырубка деревьев и кустарников, выкос травы, вспашка противопожарных полос по периметру территории объектов ПГЗ ЖРО. ПГЗ ЖРО оборудовано средствами внешнего пожаротушения и сигнализацией. Здания и сооружения ПГЗ ЖРО объединены дорогами с твердым покрытием, являющимися противопожарными разрывами в лесных массивах. В случае возгорания лесного массива к любому участку площадки ПГЗ ЖРО обеспечивается подъезд пожарных автомобилей.

Влияние пожаров, возникших на близлежащем промышленном объекте (АО «СХК»), исключено за счёт наличия минерализованных полос вокруг каждой промышленной площадки комбината, в т.ч. и ПГЗ ЖРО (приказ по АО «СХК» от 16.12.2010 № 2016). Кроме того, на территориях промышленных площадок АО «СХК» располагаются специализированные пожарные части Специального Управления № 8 Федеральной противопожарной службы РФ, имеющие в своём

распоряжении все необходимые специальные средства для оперативной ликвидации возникшего пожара.

Пожарная часть расположена на расстоянии 3,5 км от объектов ПГЗ ЖРО. Прибытие пожарного расчета на место осуществляется не более, чем через 15 минут после сообщения о пожаре.

Противопожарные мероприятия подробно изложены в разделе 8.4 МОЛ.

Падение летательного аппарата

Площадка размещения ППЗРО расположена в границах ЗАТО Северск, в пределах промышленной территории АО «СХК». В соответствии с «Положением о порядке обеспечения особого режима в ЗАТО, на территории которого расположены объекты атомной энергии», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 11.05.1996 № 693 и Законом Российской Федерации от 14.07.1992 № 3297-1 «О закрытом административно-территориальном образовании», полеты летательных аппаратов над территорией ЗАТО ограничены.

Ближайший гражданский аэропорт расположен в 32 км в г. Томске. На расстоянии до 10 км от площадки ПГЗ ЖРО военные объекты, специальные полетные зоны отработки боевых приемов и техники пилотирования и используемые полигоны для бомбометания отсутствуют.

В соответствии с оценкой, приведенной для района АО «СХК», вероятность падений тяжелых скоростных летательных аппаратов (с возможной массой более 20 т и скоростью не менее 200 м/с) и воздушных судов (с возможной массой от 5 до 20 т) на площадку ППЗРО составляет величину меньшую, чем критерий приемлемого риска 10^{-6} 1/год.

Взрыв на площадке ПГЗ ЖРО

Склады ГСМ на территории ПГЗ ЖРО отсутствуют.

Опасным фактором при проведении процессов захоронения ЖРО является возможность образования взрывоопасной смеси газов (включающей водород) в производственных помещениях и оборудовании. Для предотвращения опасного воздействия указанного фактора предусмотрен анализ газовых проб на отсутствие взрывоопасных газов.

Потеря электроснабжения

По надёжности электроснабжения электрооборудование ПГЗ ЖРО относится:

зд. 736 – II категория. Электроснабжение возможно как с I-ой, так и со II-ой секций щита 0,4кВ п/ст. 501 АО «Сибирский химический комбинат». Для производства переключений на щите 0,4 кВ зд. 736 установлено УВР;

зд. 736А - II категория. Электроснабжение возможно как с I-ой, так и со II-ой секций щита 0,4кВ п/ст. 501 АО «Сибирский химический комбинат»;

зд. 752г, павильоны скважин пл. 18, 18а – III категория.

Восстановление электроснабжения потребителей II-ой категории производится оперативным электротехническим персоналом ПГЗ ЖРО в течении времени, необходимом для проверки безопасности подачи напряжения по резервной линии. Устранение неисправностей на воздушных и кабельных линиях возложено на оперативно-ремонтный электротехнический персонал АО «СХК» в соответствии с разграничением балансовой и эксплуатационной принадлежности.

Восстановление электроснабжения потребителей III-ей категории производится оперативно-ремонтным электротехническим персоналом АО «СХК» в течении времени, необходимом для устранения неисправности, но не более 24 часов. В случае невозможности восстановления электроснабжения в установленные сроки, прекращается заправка ЖРО до полного устранения возникших неисправностей и восстановления электроснабжения.

Таким образом, нарушение электроснабжения зданий и сооружений ПГЗ ЖРО филиала «Северский» не приведет к негативному воздействию на окружающую среду.

Проливы и утечки ГСМ в связи с заправкой техники.

На площадке ПГЗ ЖРО не хранятся запасы топлива. Обслуживание, заправку и смену эксплуатационных жидкостей всей техники, ДЭС и средств механизации выполняет специализированная организация на договорной основе за пределами площадок. При этом использование автозаправщиков не предусмотрено. Таким образом, пролив дизельного топлива на территории размещения площадки ПГЗ ЖРО исключен.

Пролив дизельного топлива/бензина при движении автотранспорта

На ПГЗ ЖРО филиала «Северский» для проезда к нагнетательным скважинам обслуживающих их эксплуатацию агрегатов и оборудования, а также к зданиям осуществляется транспортное движение по автомобильным дорогам. На полигоне используются следующие виды транспорта: КамАЗ-43118.

Пролив топлива при движении транспорта по территории возможен только в случае неисправного состояния транспорта. Однако ежедневно перед выпуском техники на линию проводится проверка ее технического состояния. К движению не допускаются технически неисправные транспортные средства. Таким образом, вероятность возникновения проливов топлива крайне низка. Однако рассмотрим возможные последствия при проливе.

Пролив дизельного топлива возможен при движении КамАЗ-43118 на повороте дорог к местам размещения нагнетательных скважин. Берем для расчета консервативные условия и принимаем, что произойдет пролив топлива из самого большого бака, что составит 273 л. Площадь пролива не более 10 м². Температура дизельного топлива – 10 °С. Предполагаемое время испарения – 6 ч.

Выбросы паров дизельного топлива в атмосферу при аварийном проливе определены согласно методике РМ 62-91-90 «Методика расчёта вредных выбросов в атмосферу из нефтехимического оборудования» – Воронеж, 1990, по формуле:

$$Pi = 0,001 * (5,38 + 4,1 * W) * F * Pi * (Mi)^{0,5} * Xi,$$

- где Pi – количество вредных выбросов, кг/ч;
 F – площадь разлившейся жидкости, м²;
 W – среднегодовая скорость ветра в данном районе, м/с;
 Mi – молекулярная масса i -вещества, кг/кмоль;
 Pi – давление насыщенного пара i -вещества, мм.рт.ст;
 Xi – мольная доля i -вещества в жидкости.

Среднегодовая скорость ветра в районе пролива – 3,3 м/с.

Плотность парогазовой эмульсии при 10 °С и 38 °С:

$$\rho_n^{10} = (204,6 / 22,4) * 273 / (273 + 10) = 8,81 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_n^{38} = (204,6 / 22,4) * 273 / (273 + 38) = 8,02 \text{ кг/м}^3$$

Давление насыщенных паров дизтоплива при температуре 10 °С составит:

$$P_n^{10} = (k_t^{10} / k_t^{38}) * P_n^{38} * (\rho_n^{38} / \rho_n^{10}) = (0,42 / 0,88) * 500 * (8,02 / 8,81) = 217$$

мм.рт.ст.,

где k_t^{10} , k_t^{38} – опытные значения температурных коэффициентов (приложение 7 методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров – Санкт–Петербург, 1999);

P_n^{38} – давление насыщенных паров дизтоплива при стандартной в испытаниях по Рейду температуре 38 °С, мм.рт.ст.

Выбросы паров дизельного топлива в атмосферу составят:

$$Pi = 0,001 * (5,38 + 4,1 * 3,3) * 10 * 217 * (204,6)^{0,5} = 586,796 \text{ кг/час} = 162,999 \text{ г/с},$$

$$Mi = 586,796 * 6 * 0,001 = 3,52 \text{ т}$$

Идентификация состава выбросов.

$$P = 162,999 \text{ г/с}; M = 3,52 \text{ т/период}$$

Таблица 5.20.

Выбросы паров дизельного топлива в атмосферу при аварийном проливе

Определяемый параметр	Углеводороды			Сероводород (H ₂ S)
	предельные		ароматические	
	C1 – C5	C6 – C10	C12 – C19	–
C _i % масс.	–	–	99,57	0,15
G _i , г/с	–	–	162,5426	–
P _i , т/период	–	–	3,505	–
Примечание – Ароматические углеводороды условно отнесены к C12 – C19				

Таблица 5.21.
 Выбрасываемые вещества

Код	Наименование вещества	Количество выбрасываемого	
		г/с	т/период
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,4564	0,0151
2754	Углеводороды предельные C12-C19	162,5426	3,505

Параметры источника выделения и выброса.

Таблица 5.22.
 Источник выброса

Наименование	Количество, шт.	Время работы, ч	
		в сутки	за период
Площадка пролива	1	6	6

Тип источника – неорганизованный.

В целях исключения данного воздействия на почвенный и растительный покров весь транспорт перед выездом на площадку подвергается ежедневному предварительному осмотру, для въезда допускается только технологически исправный транспорт.

В случае неисправности пролив дизельного или бензинового топлива произойдет на дорожное полотно, потому что движение транспорта строго регламентировано и осуществляется только по асфальтовому покрытию. Однако частично в определенные дни маршрут пролегает по грунтовым дорогам, возможно утечка разлитого топлива за пределы дорожного полотна, тогда будет оказано воздействие на почвенный и растительный покров. Однако это воздействие будет минимальным и локализованным, площадь не превысит 10 м². Таким образом, даже в случае пролива дизельного топлива, воздействие на окружающую среду можно считать локальным и допустимым. Воздействие на персонал исключено в связи с тем, что выбросы паров дизельного топлива в атмосферу при аварийном проливе будут незначительны.

Организационные и технические меры по предотвращению аварийных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды ЗВ.

Инженерная защита ПГЗ ЖРО предусматривает следующий комплекс технических и организационных мер от внешних воздействий и их последствий:

- применение молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;
- устройство противопожарных разрывов для исключения распространения пожара по внешним причинам;

- размещение объектов ПГЗ ЖРО на площадках, на которой отсутствуют процессы, явления и факторы природного и техногенного происхождения, не допускающие их размещения;
 - применение рациональных компоновочных решений объекта - разделение технологического оборудования, кабельных линий, трубопроводов и вентиляционных потоков противопожарными преградами (барьерами) и безопасными расстояниями для исключения одновременного воздействия пожара на основное и резервное оборудование;
 - применение огнестойких материалов, выполнение требований к противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности;
 - применение систем оповещения и оперативного привлечения пожарных частей, применение автоматических установок (систем) пожарной сигнализации, оповещение работников (персонала) о пожаре;
 - применения коррозионно-стойких материалов, защитных покрытий;
 - увеличения толщин стенок трубопроводов, оборудования;
 - применение инженерно-технических средств радиационной защиты.
- Более подробно меры по обеспечению пожарной безопасности рассмотрены в разделе 8.4 «Обеспечение пожарной безопасности» МОЛ.

5.2. Сценарии эволюции после закрытия ПГЗ ЖРО

Прогнозные расчеты долговременной безопасности ПГЗ ЖРО многократно выполнялись разными организациями. Долгосрочное прогнозирование последствий захоронения ЖРО на ПГЗ ЖРО с разной степенью детализации и консерватизма выполнялось еще 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 в 1999 г., при оценках безопасности захоронения в составе международных проектов Европейской комиссии, при обосновании продления проектных сроков эксплуатации ПГЗ ЖРО в 2000 и 2014 гг., при обосновании предельных активностей радионуклидов и общей активности в 2015 г., при обосновании эксплуатации водозаборов подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд. Организации, проводившие такие прогнозные расчеты: АО «ВНИПИпромтехнологии», МГУ им. М.В. Ломоносова, АО «СХК», ФБУ «НТЦ ЯРБ», ФГБУ «Гидроспецгеология», НИЯУ МИФИ. Результаты прогнозных расчетов, полученные разными организациями, демонстрируют безопасность захоронения жидких радиоактивных отходов в ПГЗ ЖРО для заданных при проведении расчетов условий.

Результат одного из расчетов, приведенного ниже, дает прогноз дальнейшего максимального развития загрязнения на длительный период. Трехмерное изображение результатов прогнозного моделирования миграции нейтрального компонента ЖРО в пределах эксплуатационных горизонтов и карты-схемы

областей распределения нейтрального компонента ЖРО с учетом закачки проектных объемов РАО по результатам моделирования приведены ниже

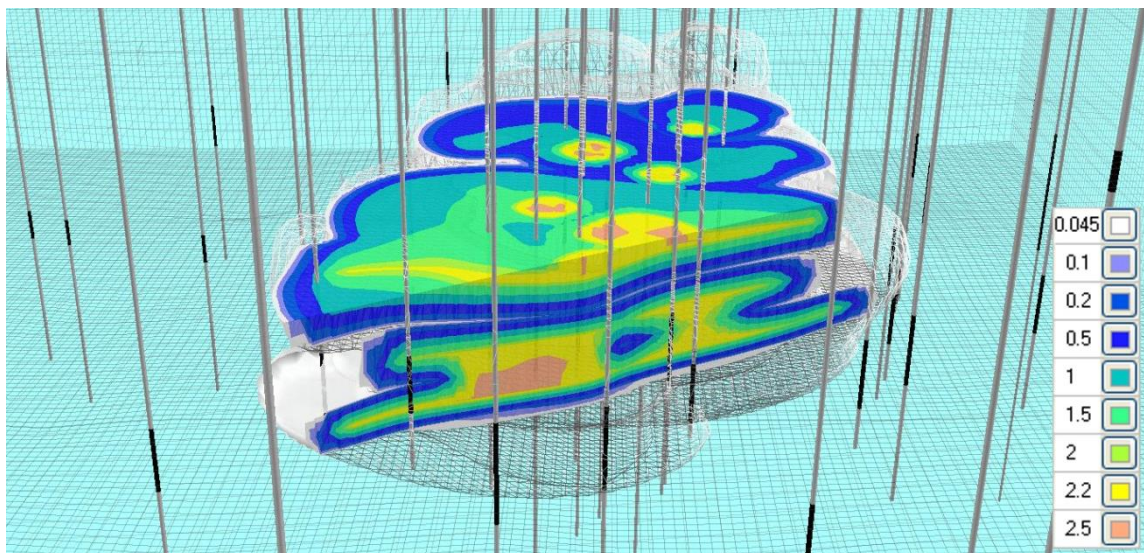


Рисунок 5.9.

Трехмерное изображение области распространения ЖРО в эксплуатационных горизонтах площадки 18.

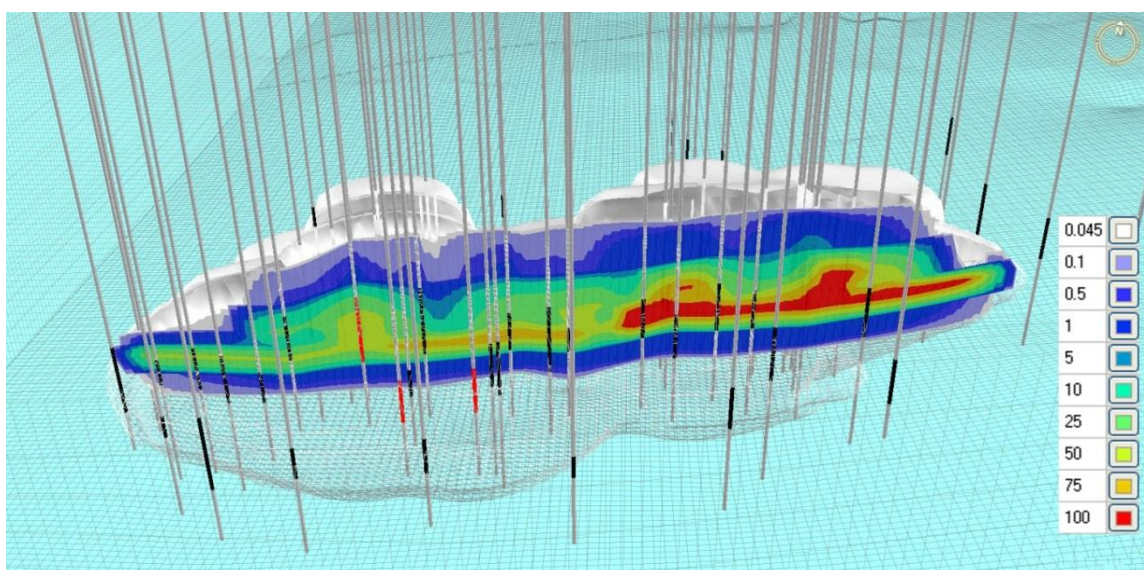


Рисунок 5.10.

Трехмерное изображение области распространения ЖРО в эксплуатационных горизонтах площадки 18а.

В результате моделирования получено:

^{90}Sr с удельными активностями, превышающими величину УВввода (4,9 Бк/л) весь период моделирования находится внутри границ полигона, либо (на пл.18а) незначительно выходит за их пределы (Рисунки 5.11. и 5.12.). Распределение ^{90}Sr через 100 лет после окончания эксплуатации полигона а)

во II горизонте, б) в III горизонте, в) цветовая шкала удельной активности ^{90}Sr в Бк/л.

за пределы горного отвода недр ^{90}Sr не выйдет с удельной активностью превышающей величину УВвода;

в эксплуатационных горизонтах пл.18 снижение удельной активности ^{90}Sr до величин менее УВвода произойдет за 80 лет, на пл.18а – за 250 лет (Рисунки 5.11., Рисунок 5.12.);

не прогнозируется миграция ^{90}Sr в вышележащий буферный горизонт.

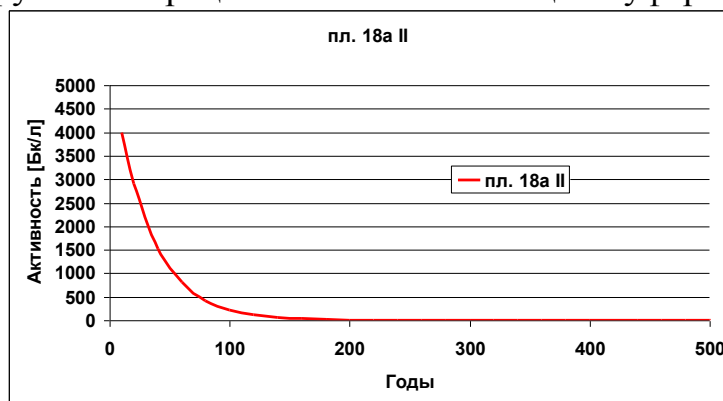


Рисунок 5.11.

Изменение удельной активности ^{90}Sr во II эксплуатационном горизонте в центральной части пл. 18а.

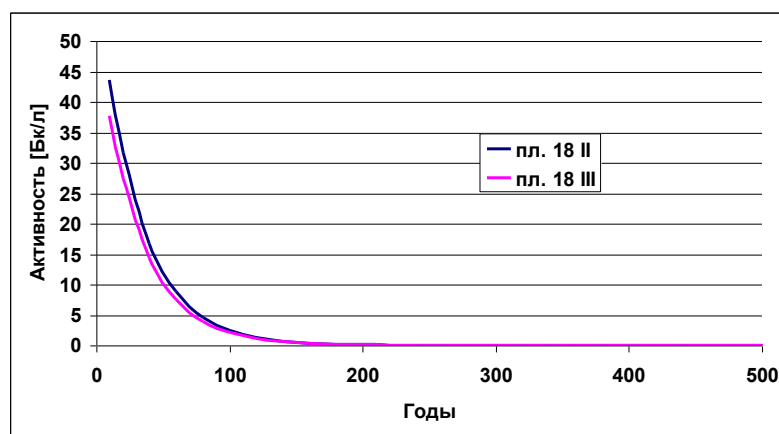


Рисунок 5.12.

Изменение удельной активности ^{90}Sr в эксплуатационных горизонтах центральной части пл. 18.

При оценке миграции плутония принималось, что ^{239}Pu поступает в оба эксплуатационных горизонта на пл. 18 и в нижний эксплуатационный горизонт на пл. 18а (в соответствии с условиями эксплуатации ПГЗ ЖРО).

В результате моделирования получено:

максимальная удельная активность ^{239}Pu в буферном (IV) горизонте достигнет 0.07 Бк/л через 42 тыс. лет:

в районе расположения водозабора 1 максимальные удельные активности ^{239}Pu (0.9 Бк/л) будут достигнуты в водах III горизонта через 65 000 лет, в водах II и IV горизонтов они будут ниже величины УВвода, в V горизонте, эксплуатируемом водозаборными скважинами, удельная активность ^{239}Pu достигнет 1% от величины УВвода через 78 000 лет;

в районе расположения водозабора 3 в V горизонте, эксплуатируемом водозаборными скважинами, удельная активность ^{239}Pu достигнет 0.0008 Бк/л (0.1%) от величины УВвода через 80000 лет;

максимальный выход вод, содержащих плутоний в р. Томь происходит на участке между водозаборами 1, 3, максимальные удельные активности ^{239}Pu в воде реки достигается в период 70 000- 90 000 лет и достигает $7 \cdot 10^{-10}$ Бк/л.

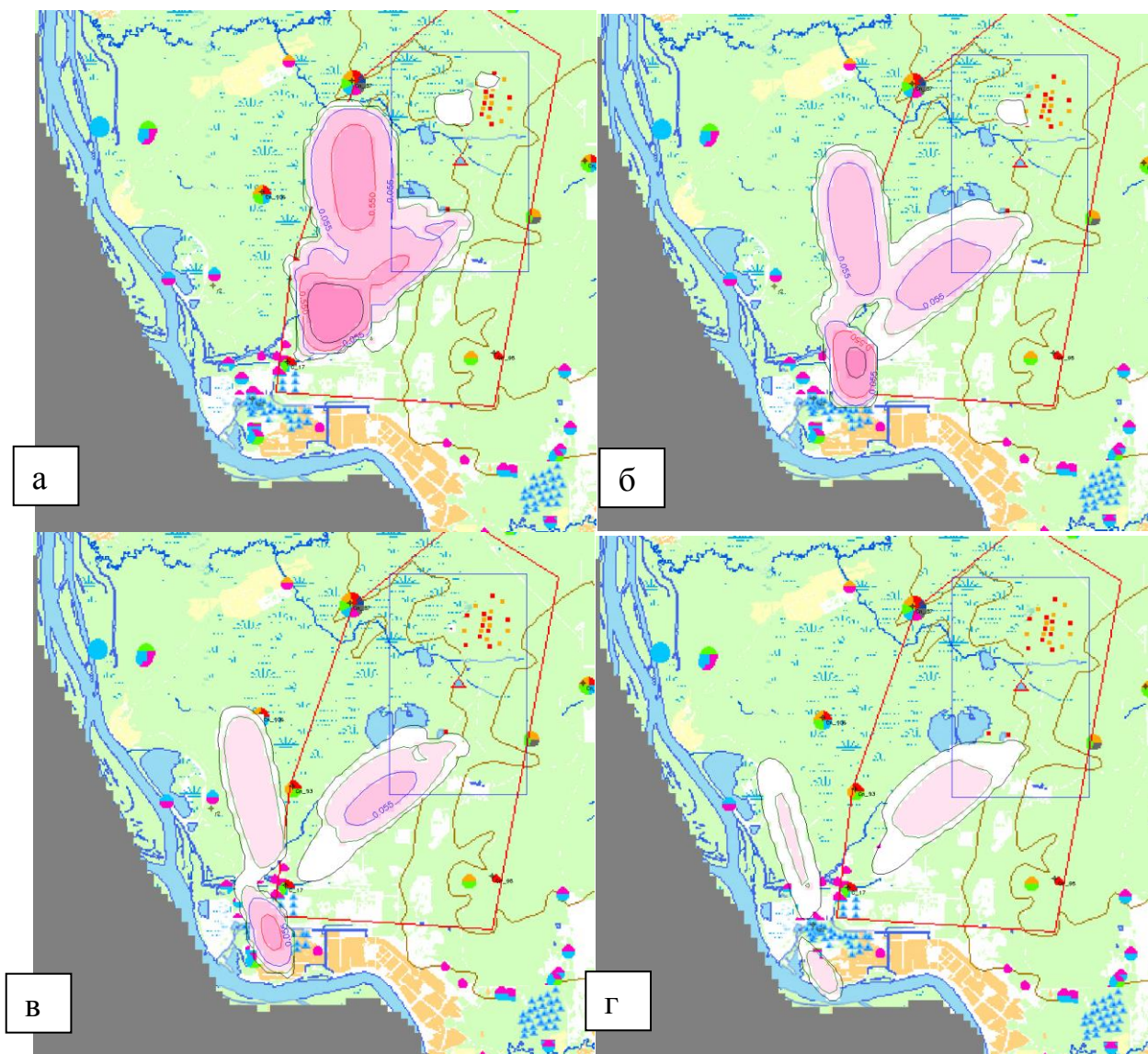


Рисунок 5.13.

Распределение ^{239}Pu после окончания эксплуатации полигона: во II горизонте через а) 30 000 лет, б) 50 000 лет, в) 70 000 лет, г) 95 000 лет.

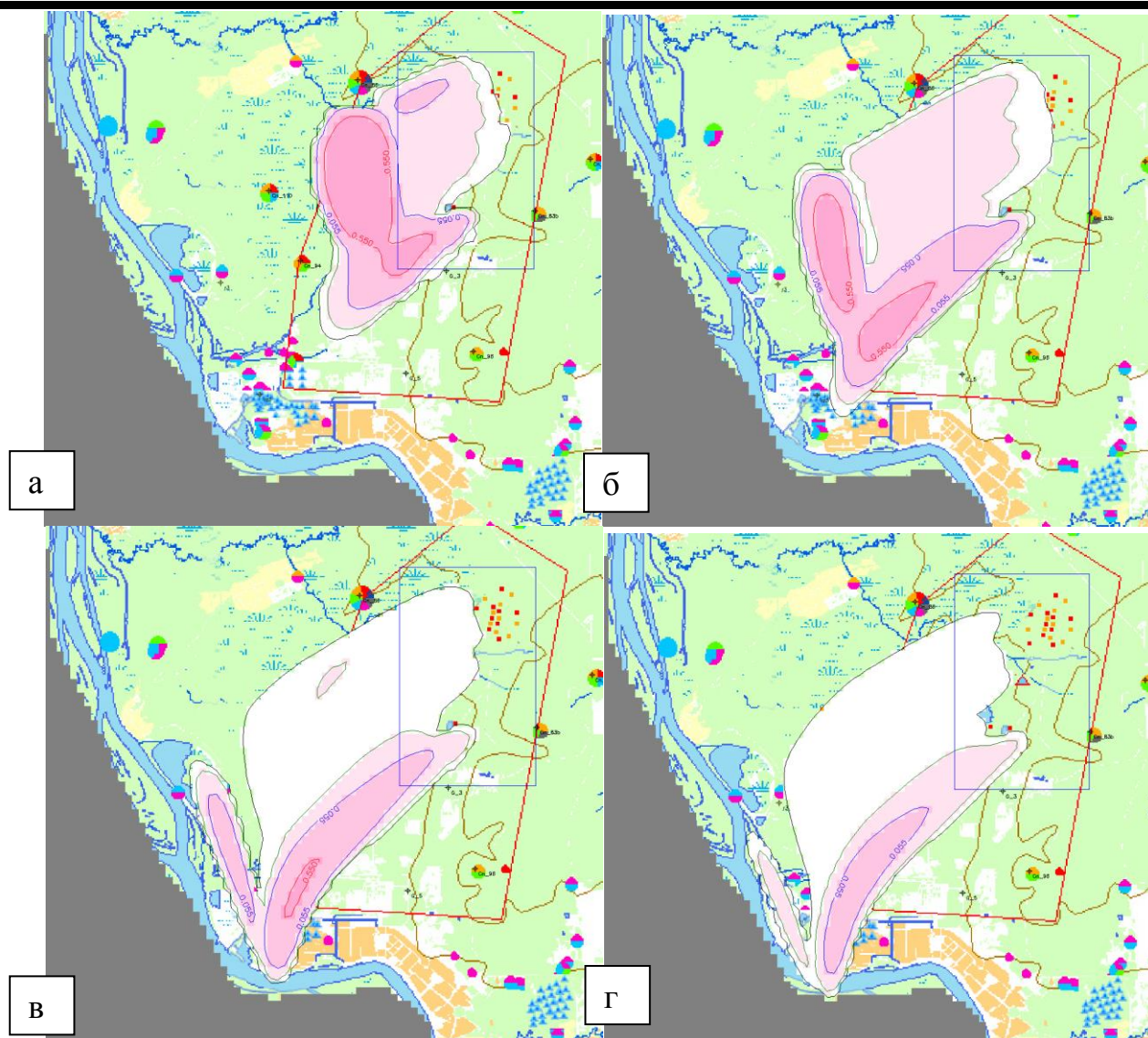


Рисунок 5.14.

Распределение ^{239}Pu в III горизонте после окончания эксплуатации полигона через
а) 20 000 лет, б) 40 000 лет, в) 70 000 лет, г) 95 000 лет.

Цветовая шкала концентрации приводится в Бк /л.

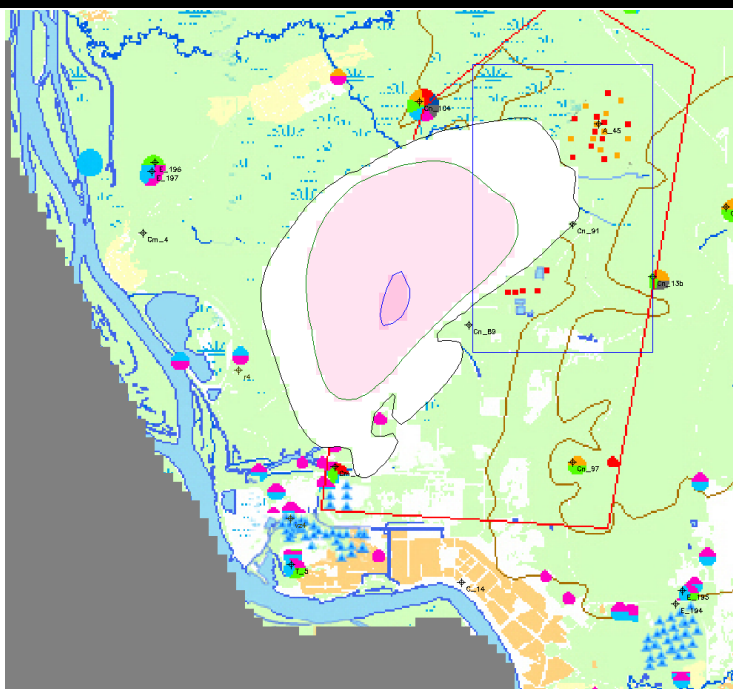


Рисунок 5.15.

Распределение ^{239}Pu в IV горизонте через 30 000 лет после окончания эксплуатации полигона. Синим кружком показан участок достижения максимальной удельной активности ^{239}Pu в буферном горизонте.

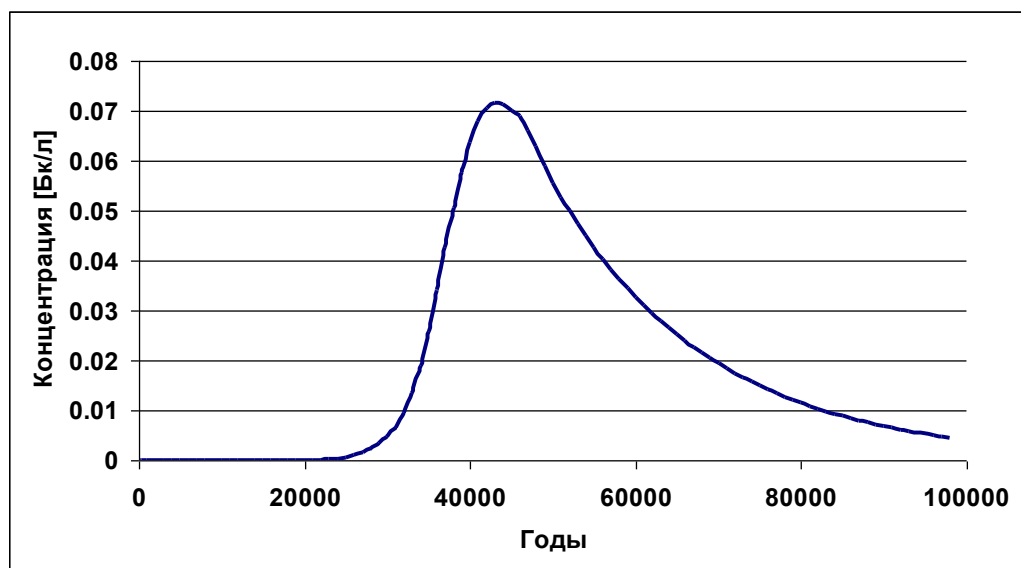


Рисунок 5.16.

Выходная кривая ^{239}Pu в IV горизонте на участке достижения максимальной удельной активности за пределами горного отвода недр.

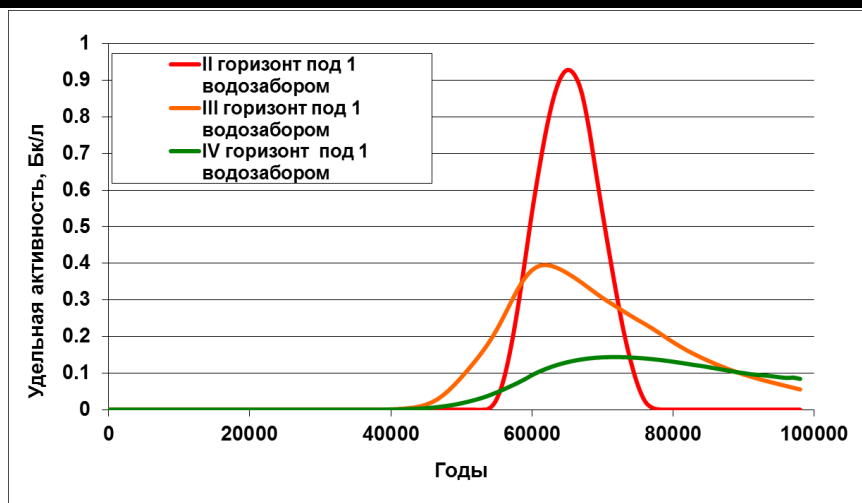


Рисунок 5.17.

Изменение удельной активности ^{239}Pu в горизонтах, лежащих ниже эксплуатационного в районе расположения водозабора I.

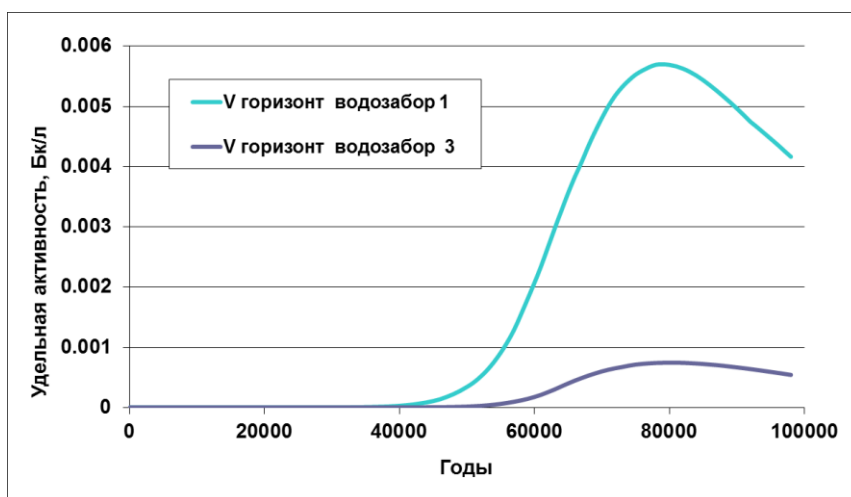


Рисунок 5.18.

Изменение удельной активности ^{239}Pu в V водоносном горизонте на участках размещения эксплуатационных скважин I и III водозаборов.

Ниже представлены изменения удельной активности ^{239}Pu в водах р. Томь на участке максимальной разгрузки. Как видно из рисунка 5.18., удельная активность в месте разгрузки не превысит $7 \cdot 10^{-10}$ Бк/л.

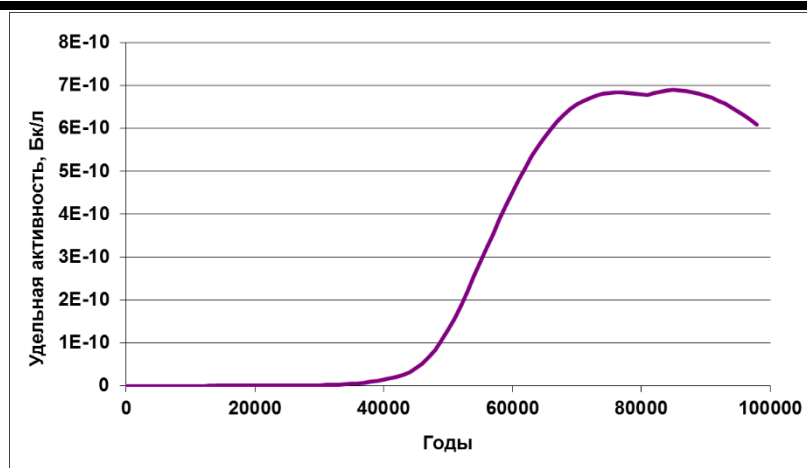


Рисунок 5.19.

Изменение удельной активности ^{239}Pu в водах р. Томь на участке максимальной разгрузки.

5.3. Санитарно-защитная зона

ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» является объектом III категории по потенциальной радиационной опасности (в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2009), соответственно, граница его санитарно-защитной зоны (СЗЗ) должна совпадать с границами промплощадки (границы показаны желтым цветом на рисунке 5.20). При этом, ПГЗ ЖРО находится в пределах СЗЗ АО «СХК», которая составляет 192 км^2 , радиус $6 \div 8 \text{ км}$, протяжённость СЗЗ по периметру границы – 68 км . Население на территории санитарно-защитной зоны АО «СХК» не проживает. Площадь зоны наблюдения (ЗН) АО «СХК» составляет 1560 км^2 , радиус $15 \div 30 \text{ км}$.

СИТУАЦИОННАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
ФИЛИАЛА «СЕВЕРСКИЙ» ФГУП «НО РАО»

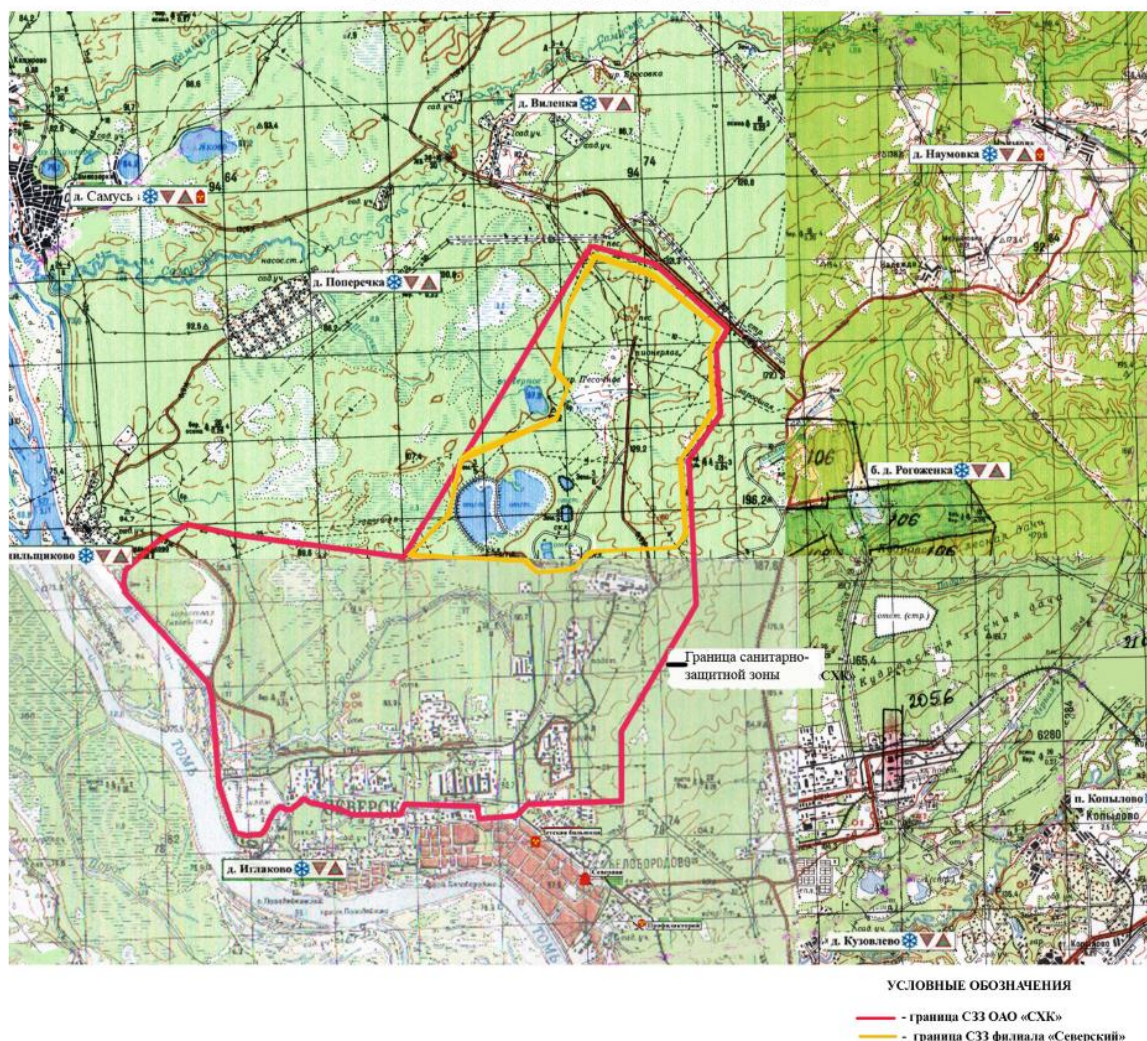


Рисунок 5.20.

Ситуационная схема расположения филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

5.4. 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.

Целью радиационного и 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.

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, подземные воды, снежный покров, растительность.

Производственный экологический и радиационный контроль филиалом «Северский» осуществляется на основании следующих документов:

Программа (план) производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий на рабочих местах, состоянием окружающей среды на территории филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» П-319-2/315-2022;

Программа производственного контроля обеспечения радиационной безопасности в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ П-319-ф20-100-2020;

Программа радиационного контроля пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ ПР-319-2/212-2022.

Программа гидрогеологических наблюдений на полигоне глубинного захоронения ЖРО филиала «Северский» П-319-2/199-2021;

Программа производственного экологического контроля (ПЭК) пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», утвержденная приказом от 03.05.2023 №319-2/26-П.

Схема расположения пунктов контроля приведена ниже на рисунке 5.21.

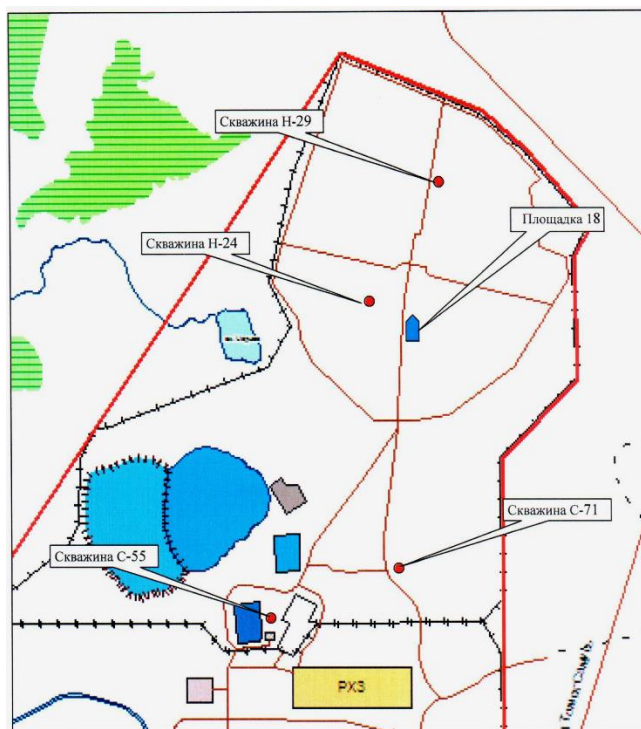


Рисунок 5.21.

Расположение скважин и пунктов контроля атмосферного воздуха, атмосферных выпадений, мощности дозы гамма-излучения, снегового покрова, почвы, растительности (травы) филиала «Северский».

Мониторинг окружающей среды в районе расположения ПГЗ ЖРО пл.18, 18а проводится аккредитованной Радиационной промышленно-санитарной лаборатории (РПСЛ) АО «СХК» в рамках договора с АО «СХК».

Мониторингу подлежат следующие показатели:

- выбросы радионуклидов в атмосферу;
- содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы;
- содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях;
- содержание радионуклидов в снежном покрове;
- содержание радионуклидов в почве;
- содержание радионуклидов в растительности;
- значения МЭД гамма-излучения при отборе проб и на местности.

Количество, места отбора, периодичность отбора и перечень анализируемых компонентов проб, отбираемых в целях обеспечения безопасной эксплуатации ПГЗ ЖРО, приведен ниже (Таблица 5.23).

Таблица 5.23.

Объекты окружающей и производственной среды, подлежащие контролю

Перечень объектов производственного контроля	Перечень объектов исследования (окружающей и производственной среды)	Параметры, контролируемые в объектах исследования	Метод лабораторного исследования	Расположение контрольных точек, периодичность отбора и лабораторного исследования проб
1 Производственная территория Филиала	Приземный атмосферный воздух; Дренажные воды пл.18, 18а; Атмосферные выпадения; Почва, растительность; Содержания радиоактивных аэрозолей в выбросах в атмосферу	РВ: стронций-90, цезий-137, рутений-106, церий-144, плутоний-239, -240, сумма альфа- и бета-активных нуклидов. Удельная активность суммы альфа-излучающих нуклидов; Удельная активность суммы бета-излучающих нуклидов; рН	Согласно соответствующим МВИ лаборатории, выполняющей исследования	Порядок, объем и периодичность радиационного контроля (дозиметрический и радиометрический контроль), контроля радиационных характеристик РВ, РАО, выбросов радиоактивных веществ в атмосферу установлен «Программой радиационного контроля ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ-ПР-319-2/212
2 Производственная территория Филиала	Автомобильные дороги, принадлежащие Филиалу	Альфа- и бета-загрязнение поверхности, мощность дозы гамма-излучения	1 МУ 2.6.5.032-2017 Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей. 2 Рабочая инструкция. Проведение радиационного контроля в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО» РИ 319-2/235	1. Согласно «Программы радиационного контроля ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ-ПР-319-2/212
3 Автомобильный транспорт	Автомобильный транспорт при выезде с территории Филиала	Альфа- и бета-загрязнение поверхностей		2. АКПП № 10, пост ДК; Ежедневно

Перечень объектов производственного контроля	Перечень объектов исследования (окружающей и производственной среды)	Параметры, контролируемые в объектах исследования	Метод лабораторного исследования	Расположение контрольных точек, периодичность отбора и лабораторного исследования проб
4 Персонал Филиала основного производства	Персонал при выходе с производственной территории	Альфа– и бета–загрязнение поверхностей		3. На выходе из санпропускников зданий 736, 736а. АКПП № 10, пост ДК. Ежедневно
5 Производственная территория Филиала	Металлолом, отправляемый сторонним организациям; территория площадки сбора металлолома	Альфа– и бета–загрязнение поверхности, мощность дозы гамма-излучения		4. Перед отправкой партии металлолома согласно «Программе радиационного контроля ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ-ПР-319-2/212
6 Производственная территория Филиала	Места сбора отходов; сами отходы перед отправкой на утилизацию	Альфа– и бета-загрязнение поверхностей. мощность дозы гамма-излучения		5. Согласно схеме расположения мест сбора отходов, указанных в «Инструкция по обращению с отходами производства и потребления, образующимися в филиале «Северский» И-319-2/102. Перед отправкой партии отходов и согласно «Программе

Перечень объектов производственного контроля	Перечень объектов исследования (окружающей и производственной среды)	Параметры, контролируемые в объектах исследования	Метод лабораторного исследования	Расположение контрольных точек, периодичность отбора и лабораторного исследования проб
				радиационного контроля ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РБ-ПР-319-2/212
7 ЖРО, принимаемые на захоронение	Партия низкоактивных РАО Партия среднеактивных РАО	В соответствии с «Критериями приемлемости ЖРО...» от 21.12.2015 № 319-42р/107-Рп	Согласно соответствующим МВИ лаборатории, выполняющей исследования	Каждая партия РАО
8 Производственные здания Филиала	Контроль параметров систем общеобменной механической и естественной вентиляции	Контроль показателей эффективности работы вентиляционной системы на соответствие паспортным данным	МР 4.3.0212-20. Методические рекомендации. Методы контроля физических факторов. Контроль систем вентиляции	В соответствии с «Рабочей инструкцией по эксплуатации вентиляционных систем цеха по эксплуатации ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» РИ-319-2/222. 1 раз в год
9 Рабочие места персонала	ОВПФ	Представлены в таблице А.2	Согласно соответствующим МВИ лаборатории, выполняющей исследования.	В соответствии с утвержденными схемами контрольных точек

Радиационный контроль

Целью производственного радиационного контроля является определение степени соблюдения принципов обеспечения радиационной безопасности, соблюдения требований нормативных документов в области радиационной безопасности и охраны окружающей среды, в том числе получение информации о радиационной обстановке на ПГЗ ЖРО, в окружающей среде и об уровнях облучения персонала.

Основные задачи контроля радиационной обстановки, обеспечивающие достижение перечисленных выше целей, следующие:

контроль соответствия измеренных значений радиационных параметров установленным значениям этих параметров (проектным, нормативным, контрольным, предшествующим уровням значений радиационных параметров);

документальная фиксация аппаратурой или персоналом значений контролируемых радиационных параметров в контролируемых условиях и в условиях аварийной радиационной обстановки;

контроль динамики изменений значений радиационных параметров и, прежде всего, в случае ухудшения радиационной обстановки;

оперативная световая и звуковая сигнализация в случае превышения контролируемыми радиационными параметрами установленных пороговых значений или возникновения аварийной радиационной обстановки;

идентификация причин ухудшения радиационной обстановки с выявлением конкретного оборудования, технологического процесса или других причин, вызвавших это ухудшение;

определение перечня необходимых мероприятий по улучшению радиационной обстановки и контроль их эффективности;

обоснование и определение временного режима работы персонала и оборудования;

обоснование принятия решений об использовании тех или иных средств индивидуальной и коллективной защиты персонала;

обоснование принятия решений о дезактивации оборудования, материалов, СИЗ или прекращении их использования и утилизации как ТРО;

контроль соответствия режима работы оборудования безопасным условиям; получение данных для осуществления дозиметрического контроля индивидуальных доз облучения персонала методом дозиметрического контроля рабочих мест;

регистрация и предоставление информации для оценки дозовой нагрузки на население в контролируемых условиях и в условиях радиационной аварии и для обоснования и выбора мер по оказанию необходимых защитных мер и медицинской помощи населению во время аварии и после ее ликвидации.

Радиационный контроль, осуществляемый на ПГЗ ЖРО, подразделяется на две основные части:

дозиметрический;

радиометрический.

При проведении РК применяются следующие виды контроля:

оперативный контроль (проводится для получения первичных сведений о состоянии радиационной обстановки и направлен на получение в короткие сроки необходимой информации для принятия оперативных решений);

текущий контроль (проводится в определённое время, по определённым контрольным точкам и с заданной периодичностью);

аварийный контроль (оперативный контроль, проводимый в короткие сроки по конкретному месту события и с применением нормативов, предписанных для аварийных ситуаций и аварий).

При проведении РК используются следующие методы измерений:

прямой (приборный) - прямое измерение радиационного параметра прибором в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора;

косвенный (метод мазков) - определение уровня снимаемого загрязнения путём снятия мазка и последующего определения его активности;

приборный разностный - разновидность приборного метода контроля проводится в три этапа: определение уровня общего загрязнения поверхности, удаление снимаемого загрязнения с помощью мазков, определение уровня неснимаемого загрязнения; разность между результатами первого и второго измерения характеризует значение снимаемого загрязнения;

спектрометрический - измерение распределения измеряемой характеристики ионизирующего излучения, обычно энергии частиц или фотонов, по заданному параметру;

с отбором проб - получение информации о контролируемом параметре, при котором в установленном порядке происходит предварительный отбор и (или) подготовка пробы (отбор жидкости в кювету, прокачивание воздуха через фильтр, выпаривание, концентрирование, радиохимическое выделение нуклида и т.п.).

Порядок использования указанных методов контроля описан в Рабочей инструкции «Проведение радиационного контроля в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО» РИ 319-2/235-2023.

Таблица 5.24.

Объем и периодичность текущего радиационного контроля на ПГЗ ЖРО

Участок	Объект контроля	Периодичность в год, α (β) / γ	Количество КТ измерений			Примечание
			α -излучающих нуклидов	β -излучающих нуклидов	мощности дозы γ -излучения	
Здание 736а						
Помещения ФГУП «Атомохрана»	пол, столы, стулья	48 / 12	30	30	2	Приложение В, схема 1
Контроль комплектов носимой спецодежды и спецобуви персонала в санпропускнике	спецодежда, спецобувь, кабинка	48 / –	301	301	–	Количество КТ измерений
Контроль загрязнённости и кожных покровов персонала в санпропускнике	ладони кистей рук	12 / –	96	96	–	
Помещения санпропускника	пол	48 / 12	42	42	4	Приложение В, схема 2
Кабинеты специалистов, класс ОТ, склад, коридор	пол, столы, стулья	48 / 12	31	31	1	Приложение В, схема 3
Прилегающая территория	отмостка, дорожное покрытие	6 (с мая по октябрь)	110	110	4	Приложение В, схема 4
Здание 736						
Помещения санпропускника	пол	48 / 12	14	14	1	Приложение В, схема 5, помещения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8
Контроль комплектов носимой спецодежды и спецобуви	спецодежда, спецобувь, кабинка	48 / –	175	175	–	

Участок	Объект контроля	Периодичность в год, α (β) / γ	Количество КТ измерений			Примечание
			α -излучающих нуклидов	β -излучающих нуклидов	мощности дозы γ -излучения	
персонала в санпропускнике						
Контроль загрязнённости и кожных покровов персонала в санпропускнике	ладони кистей рук	12 / –	50	50	–	
Помещение ЦТК	пол, столы, стулья	48 / 48	9	9	1	Приложение В, схема 5, помещение 11
Помещение щита 0,4 кВ	пол	48 / 48	3	3	1	Приложение В, схема 5, помещ. 10
Помещение монтажных проёмов	пол	48 / 48	6	6	3	Приложение В, схема 5, помещ. 9
Помещение коридора эл. приводов	пол	48 / 48	9	9	3	Приложение В, схема 6, помещ. 10
Помещение уровнемеров	пол	48 / 48	4	4	2	Приложение В, схема 6, помещ. 9
Саншлюз	пол, столы, лавки	48 / 48	9	9	5	Приложение В, схема 6, помещ. 1-5
Помещения вентиляции	пол	48 / 48	5	5	4	Приложение В, схема 6, помещ. 6,7,8
Помещение машзала	пол	Контроль проводится при вскрытии по нарядам допускам	7	7	4	Приложение В, схема 7, помещ. 6
Помещение трубного коридора	пол	48 / 48	4	4	3	Приложение В, схема 7, помещ. 1

Участок	Объект контроля	Периодичность в год, α (β) / γ	Количество КТ измерений			Примечание
			α -излучающих нуклидов	β -излучающих нуклидов	мощности дозы γ -излучения	
Саншлюз, тамбур	пол	48 / 48	2	2	2	Приложение В, схема 7, помещ. 2,3,4
Помещение газоочистки	пол	48 / 48	1	1	1	Приложение В, схема 7, помещ. 5
Прилегающая территория	отмостка, дорожное покрытие	6 (с мая по октябрь)	150	150	5	Приложение В, схема 8
Здание 752г						
Помещение оперативного запаса	пол	48 / –	3	3	–	Приложение В, схема 9, помещ. 1
Мастерская № 1 механиков	пол	48 / –	3	3	–	Приложение В, схема 9, помещ. 2
Склад оборудования и расходных материалов	пол	48 / –	3	3	–	Приложение В, схема 9, помещ. 3
Кабинеты специалистов	пол, столы, стулья	48 / –	10	10	–	Приложение В, схема 9, помещ. 4, 15
Вестибюль, проходы для людей	пол	48 / 48	9	9	1	Приложение В, схема 9, помещ. 5, 9, 10, 11,12
Подсобное помещений	пол	48 / –	1	1	–	Приложение В, схема 9, помещ. 8
Помещения ЦТК	пол, столы, стулья	48 / –	5	5	–	Приложение В, схема 9, помещ. 14, 13
Мастерская КИПиА	пол, столы, стулья	48 / –	7	7	–	Приложение В, схема 9, помещ. 6, 7
Мастерская электромонтёра	пол	48 / –	3	3	–	Приложение В, схема 11, помещ. 3, 5
Помещения вентиляционных камер	пол	48 / 48	5	5	1	Приложение В, схема 11, помещ. 1, 2

Участок	Объект контроля	Периодичность в год, α (β) / γ	Количество КТ измерений			Примечание
			α -излучающих нуклидов	β -излучающих нуклидов	мощности дозы γ -излучения	
Лестничная клетка	пол	48 / –	3	3	–	Приложение В, схема 11, помещ. 4
Помещения машзала	пол	48 / 48	9	9	3	Приложение В, схема 10, помещ. 1, 2, 4
Мастерская № 2 механиков	пол	48 / 48	3	3	1	Приложение В, схема 10, помещ.3
Прилегающая территория	отмостка, дорожное покрытие	6 (с мая по октябрь)	76	76	6	Приложение В, схема 12
Пл.18						
Павильон скважины	пол отм. - 3,00 м	По заявке цеха	4	4	2	Приложение В, схема 13
	пол отм. 0,00 м	По заявке цеха	1	1	1	
Прилегающая территория	отмостка, дорожное покрытие	По заявке цеха (с мая по октябрь)	15	15	4	Территория благоустройства
Автодорога нагнетательного контура пл.18 (малое кольцо), кроме автодороги № 32, подъездные дороги к скважинам пл.18	дорожное покрытие	2 (май, октябрь)	1080	1080	360	Протяженность \approx 6000 м
Пл.18а						
Павильон скважины (без щитового помещения)	пол	По заявке цеха	3	3	2	Приложение В, схема 13
Павильон скважины (с щитовым помещением)	пол	По заявке цеха	7	7	3	Приложение В, схема 13

Участок	Объект контроля	Периодичность в год, α (β) / γ	Количество КТ измерений			Примечание
			α -излучающих нуклидов	β -излучающих нуклидов	мощности дозы γ -излучения	
Прилегающая территория	отмостка, дорожное покрытие	По заявке цеха (с мая по октябрь)	7	7	4	территория благоустройства
Подъездные дороги к скважинам пл. 18а	дорожное покрытие	2 (май, октябрь)	540	540	180	Протяженность \approx 3000 м
КПП-12						
Контроль загрязнённости и личной одежды персонала при выходе с территории	личная одежда	12	300	300	–	
КПП-10						
РК автотранспорта, выезжающего с производственной территории	транспортные средства	ежедневно	35	35	6	Количество КТ указано в среднем для одного ТС

Примечание - Технологическое оборудование, трубопроводы, насосы, задвижки и т.п. подвергается радиационному контролю в рамках оперативного контроля.

Мониторинг состояния геологической среды и подземных вод

В настоящее время мониторинг состояния геологической среды на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» представляет собой единую систему получения информации о состоянии геологической среды, её обработки и представления материалов руководству ФГУП «НО РАО» и государственным контролирующим органам для принятия управленческих решений.

Существующая система в настоящее время опирается на сеть точек периодического наблюдения – скважин, которые вскрывают все водоносные горизонты.

В результате удаления жидких РАО в пласты-коллекторы протекают процессы трансформации геологической среды с изменением следующих геолого-геофизических параметров:

гидродинамических напоров горизонтов;
геохимической обстановки в пластах-коллекторах;
геофизических полей.

В связи с этим, приняты следующие методы контроля:

гидродинамический - контроль динамики пьезометрической поверхности подземных вод путём измерения уровня пластовой жидкости в наблюдательных скважинах;

гидрогеохимический - контроль изменения состава подземных вод путём отбора проб пластовой жидкости и определения её химического и радионуклидного состава;

геофизический - контроль изменения геофизических полей по разрезам наблюдательных и нагнетательных скважин путём проведения каротажа комплексом методов ГИС.

Выделяются два типа контроля:

технологический - основная функция которого заключается в обеспечении безопасных параметров нагнетания отходов;

геологический - основная функция которого заключается в обеспечении безопасности долговременных последствий удаления жидких РАО.

Технологический контроль включает в себя: контроль соответствия составов удаляемых отходов и режимов нагнетания по каждой скважине (расход и давление на оголовке) регламентным параметрам, контроль отсутствия перетоков удаляемых отходов вдоль стволов скважин из эксплуатационных горизонтов в буферные, контроль соответствия температурного режима пласта-коллектора регламентному вблизи действующих нагнетательных скважин для удаления кислых технологических отходов.

Геологический контроль включает в себя контроль распространения загрязнённых вод и изменения гидродинамических и геофизических параметров водоносных горизонтов.

Эксплуатация ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» включает проведение контрольных наблюдений, результаты которых используются для проверки выполнения основного требования к захоронению отходов – их локализации в геологическом горизонте – в границах горного отвода недр, для выбора оптимального режима захоронения и определения технического состояния основных сооружений - скважин.

Мониторинг состояния подземных вод выполняется с целью:

оценки безопасности захоронения и локализации жидких РАО ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»;

оценки влияния захороненных жидких РАО на качественный состав подземных вод эксплуатационных и буферных горизонтов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

Для достижения цели при выполнении мониторинга решаются следующие задачи:

своевременное получение информации об изменении контура распространения ЖРО и области их влияния на состав подземных вод эксплуатационных, буферных горизонтов и водоносном горизонте, используемом для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Северска и Томска;

своевременное получение информации о процессах, происходящих в эксплуатационных, буферных, выше- и нижележащих водоносных горизонтах в связи с захоронением РАО;

оценка технического состояния подземных сооружений ПГЗ ЖРО;

обработка и анализ получаемой информации с целью оптимизации и обеспечения безопасности захоронения, сопоставление масштабов распространения ЖРО и характеристик протекающих процессов с ранее выполненными прогнозами, подготовка отчётной документации

Периодичность, состав и объёмы контрольных наблюдений установлены в программе, разрабатываемой ежегодно. Контроль захоронения включает определение составов, расходов и суммарных объёмов удаляемых отходов, наблюдения за изменением положений уровней подземных вод, отбор подземных вод и определение их составов, в т.ч. компонентов отходов, геофизические измерения в скважинах – гамма-каротаж (определение характеристик гамма-излучения на оси скважин) резистивиметрия (определение электропроводности жидкости). В состав контроля входит определение технического состояния скважин с применением геофизических методов - цементометрии, толщинометрии, дефектометрии и шаблонирования. Периодичность устанавливается с учётом положения скважины, степени уверенности в достоверности ранее полученных результатов. Максимальная частота контроля – раз в месяц и чаще, устанавливается для скважин, расположенных в районе контура отходов. В скважинах внешнего контроля наблюдения выполняются значительно реже – гидродинамические не чаще одного раз в месяц, отбор проб и геофизические измерения один – два раза в год.

При проведении контрольных наблюдений в скважинах внешнего контроля принимают участие сторонние независимые организации с использованием оригинальных методик и средств измерений.

Контроль захоронения включает определение составов, расходов и суммарных объёмов удаляемых отходов, наблюдения за изменением положений уровней подземных вод, отбор подземных вод и определение их составов, в т.ч. компонентов отходов, геофизические измерения в скважинах – гамма-каротаж (определение характеристик гамма-излучения на оси скважин), резистивиметрия (определение электропроводности жидкости).

В состав контроля входит определение технического состояния скважин с применением геофизических методов - цементометрии, толщинометрии, дефектометрии и шаблонирования.

Изменение положений уровней подземных вод в наблюдательных скважинах, обусловленное нагнетанием отходов, зависит от расстояния

наблюдательных скважин от нагнетательной, расхода нагнетания, фильтрационных свойств пород и различия плотностей отходов и пластовых вод, в том числе, от плотности жидкости в стволе наблюдательной скважины, зависящей от степени опреснения пластовых вод отходами.

Наблюдения за положением уровней позволяют определить закономерности формирования области повышенных давлений и тенденции распространения отходов в пласте-коллекторе.

Определение распределения компонентов отходов в геологической среде занимает центральное место в системе контроля состояния пласта-коллектора и вышележащих горизонтов.

На основании сопоставления фактических данных о распространении отходов в геологической среде с границами горного отвода и с прогнозными границами, определёнными при обосновании и проектировании, формулируются выводы о выполнении (или невыполнении) основного требования к захоронению отходов - об их локализации, о соответствии прогнозам и, следовательно, о возможности продолжения захоронения или сокращения сроков эксплуатации, проведении геолого-технических мероприятий и т.д.

При эксплуатации ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» выполняются определения уровней отходов в аппаратах, расходов нагнетания и давления нагнетания отходов, их температуры. Состав отходов контролируется по лабораторным анализам проб отходов, отбираемых из указанных в регламенте точках технологической схемы и с заданной периодичностью. Эксплуатация хранилищ сопровождается наблюдениями за техническим состоянием скважин, заполнением пластов-коллекторов и распространением отходов, за изменением пьезометрической поверхности подземных вод, температурой и другими характеристиками, связанными с захоронением РАО, в том числе за состоянием вышележащих горизонтов подземных вод и поверхности.

В системе контрольных наблюдений по контролируемым объектам выделяется контроль нагнетания отходов, контроль состояния недр, контроль технического состояния скважин и других сооружений.

Контроль нагнетания отходов включает регистрацию расходов (объём нагнетания в единицу времени), давлений нагнетания, составов и характеристик захораниваемых отходов. Расходы и давления нагнетания регистрируются в автоматическом режиме с выводом показаний на центральный щит и их регистрацией на бумажном или магнитном носителе. Составы захораниваемых отходов на предмет их соответствия требованиям регламента определяются перед направлением на захоронение.

Контроль состояния недр. Выделяется система скважин внутреннего или технологического контроля захоронения, расположенных в пределах границ хранилищ и в непосредственной близости от них, а также система скважин внешнего или регионального контроля за пределами хранилищ. Основным назначением скважин внутреннего контроля является определение положения

контура отходов в коллекторских горизонтах и контроль состояния вышележащих горизонтов в пределах хранилища. Назначением скважин внешнего контроля является получение данных, подтверждение отсутствия компонентов отходов за пределами прогнозных границ.

Скважины внутреннего или технологического контроля размещены таким образом, чтобы получать достаточно полную информацию о продвижении контура отходов и протекающих процессах на последовательных этапах эксплуатации хранилищ. Основными принципами размещения наблюдательных скважин внешнего контроля являются: размещение скважин по профилям, сходящимся в районе хранилищ и направленных к наиболее важным водным объектам, сгущение количества скважин вблизи этих объектов, а также размещение скважин в районах фильтрационных «окон», тектонических структур, размещение скважин в виде «кустов», включающих несколько близраспологаемых скважин, вскрывающих различные этажно-залегающие горизонты, что облегчает проведение контрольных наблюдений, позволяет более эффективно оценивать изолированность горизонтов и т.д.

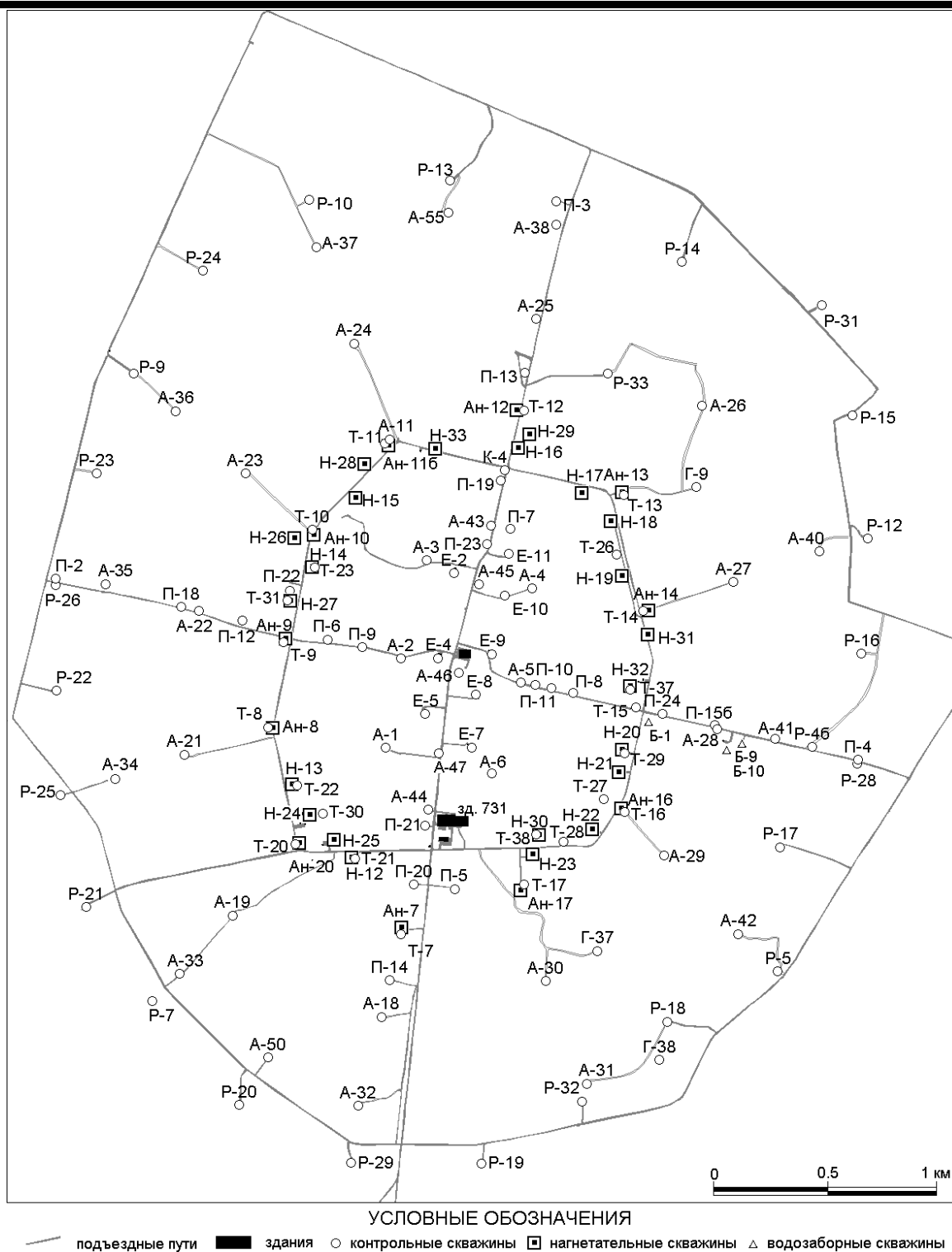


Рисунок 5.22.

Схема расположения нагнетательных и контрольных скважин на площадке 18.

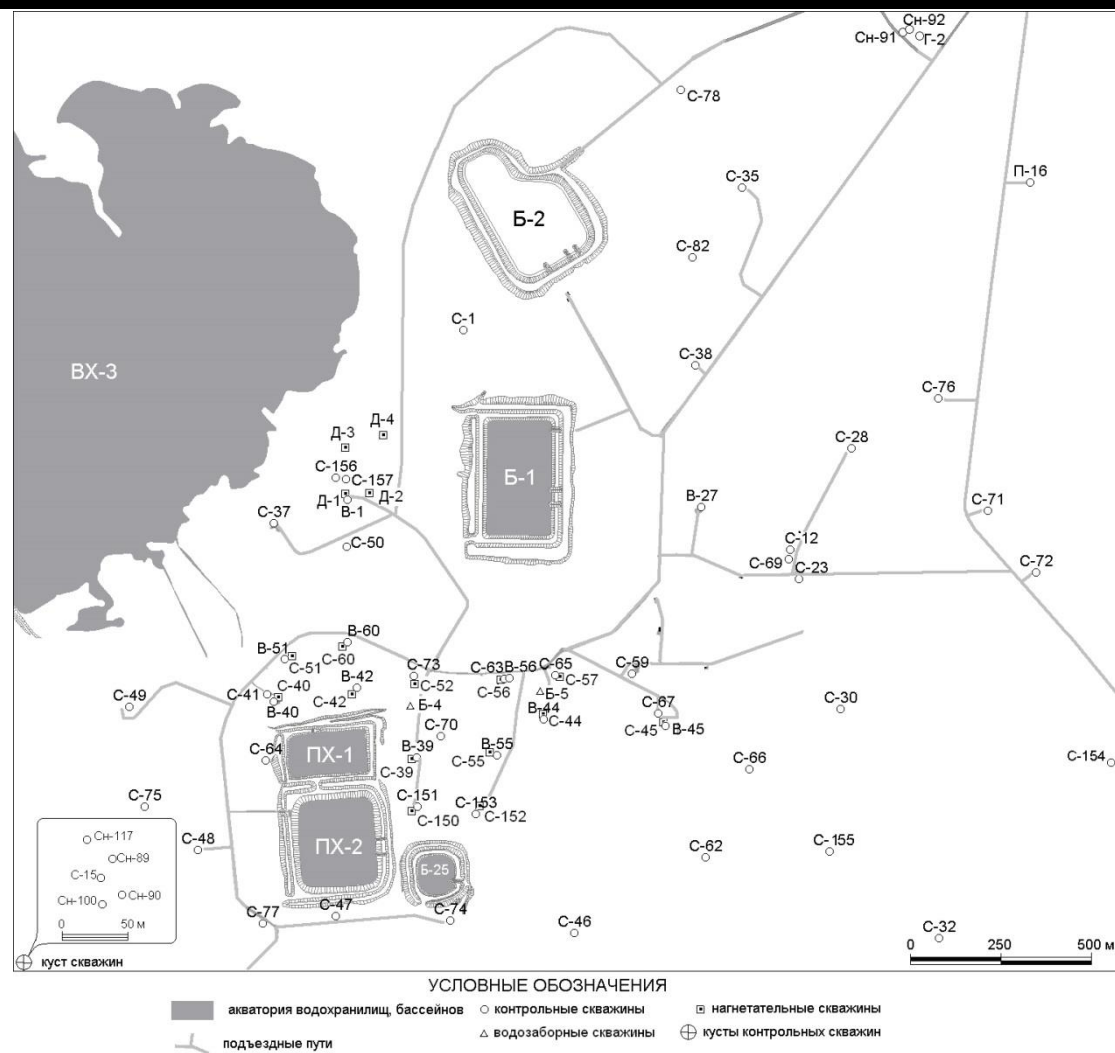


Рисунок 5.23.
Схема размещения скважин на пл.18а.

Таблица 5.25.

Распределение по горизонтам и назначению контрольных скважин «площадки 18 и 18а» и наблюдательных скважин сети регионального контроля недр

Назначение	Расположение скважин	Вскрываемый горизонт							«Глухие» (Геофизические)	Всего скважин
		Pz	I	II	III	IV	V	VI		
Нагнетательные	ПГЗ ЖРО (Пл.18) (Действующие)	-	-	Н-24, Н-30, Н-32	Н-21, Н-23, Н-27, Н-31, Н-33	-	-	-	-	8
	ПГЗ ЖРО (Пл.18) (Выведены)	-	-	Ан-7, Ан-8, Ан-12, Н-14, Н-20,	Ан-9, Ан-20	-	-	-	-	7
	ПГЗ ЖРО (Пл.18) (Резервные)			Ан-10, Ан-14, Н-12, Н-16, Н-18, Н-22, Н-26*, Н-28*	Ан-116, Н-13, Н-15, Н-19, Н-25, Н-29*					14
	ПГЗ ЖРО (Пл.18) (Ликвидированные) **			Ан-16	Ан-13, Ан-17, Н-17					4
	ПГЗ ЖРО (Пл.18а) (Действующие)	-	-	Д-5, С-39, С-40, С-60, С-160*, С-161*	-	-	-	-	-	6
	ПГЗ ЖРО (Пл.18а) (Выведены)	-	-	Д-4, С-42, С-45, С-52, С-56, С-57	-	-	-	-	-	6
	ПГЗ ЖРО Пл.18а Резервные			Аг-6***, Аг-7***, Д-3, Д-6, С-44, С-51, С-55, С-152,						8
	ПГЗ ЖРО (Пл.18а) (Ликвидированные)			Д-1, Д-2, С-150						3
Наблюдательные	ПГЗ ЖРО (Пл.18)	-	-	А-1, А-3, А-4, А-6, А-19, А-24, А-26, А-30, А-47, П-5, П-6, П-156, П-18, Г-9, Р- 5****, Р-7****, Р-9****, Р-10****, Р- 12****, Р-14****, Р-25****, Р-26****, Р-27****, Р-28****, Р-29****, Р-31****, Р-32****,	А-21, А-23, А-27, А-29, А-44, А-46, П-2, П-3, П-4, П-7, П-8, П-9, П-13 П-14, П-29, П-31, Р-13****, Р-15****, Р-16****, Р-17****, Р-18****, Р-19****, Р-20****, Р-21****, Р-22****, Р-23****, Р-24****, Р-33****, ЗН-1, ЗН-2, ЗН-3, С-180	А-45, П-11, П-12, П-19, П-20, П-24, П-25, П-26, П-27, П-28, П-30, П-32, Е-1, Е-2, Е-3, Е-4, Е-5, Е-6, Е-7, Е-8, Е-9, Е-10, Е-11, Т-7, Т-8, Т-9, Т-10, Т-11, Т-12, Т-13, Т-14, Т-15, Т-16, Т-17, Т-20, Т-21, Т-22, Т-23, Т-26, Т-27, Т-28,Т-29, Т-30, Т-31, Т-37, Т-38 , Е-150	Б-1*****, Б-2*****, П-10, П-21, П-22, П-23	А-2, А-5, А-11, А-18, А- 22, А-25, А-28, А-31, А- 32, А-33, А-34, А-36, А- 37, А-38, А-40, А-41, А- 39, А-42, А-43, А-50, А- 56, А-55, К-4, Г-37, Г-38	137	
	ПГЗ ЖРО (Пл.18а)	С-70, Сн-99, Сн-117	-	Е-148, С-1, С-15, С-28, С-30, С-35, С-37, С- 38, С-46, С-47, С-48, С-49, С-50, С-62, С-64, С-66, С-71, С-72, С-74, С-75, С-76, С-77,С- 78, С-82, С-154,С-155, С-156, С-173, С-174, С-175, С-176, С-177, С-179, П-16, Сн-116	С-23, С-41, С-63, С-67, С-69, С-80, С-81, С-157, С-163, С-178, С-183, Г-2, Сн-90,	С-12, С-59, В-1, В-27, В-39, В-40, В-42, В-44, В-45, В-51, В-55, В-56, В-60, Сн-89, Сн-91	Б-4*****, Б-5*****, Г-22, Сн-92, Сн-100	С-65, С-73, С-151, С-153, С-162, Аг-3,Аг-4	78	
	Сеть регионального контроля недр ПГЗ ЖРО	Сн-83, Сн- 115	Г-21, Г-27 С-6, С-10, № 52, № 54, №55, №56	С-16, С-17, Г-3, Сн-84, Сн-87, Сн-93 Сн-98, Сн-101, Сн-106, № 49, Сн-96 ,	Г-5, Г-26, Сн-836, Сн-85, Сн-86, Сн-88, Сн-94, Сн-110, №57, № 59	Ч-12, См-4, См-6, См-31, С-14, Сн-136, Сн-95, Сн-97, Сн-102, Сн-104, № 46, № 50, № 53, Е-196, Е-197	Ч-9, Ч-31, Ч-32, Ч-33, Ч-34, Ч-36, Ч-38, № 47, См-32, № 51, Сн-103, Сн-105, Сн- 114, Е-14, Е-16	Ч-35, Ч-37, Е-15, Е-17, Е-204,	-	66
Всего скважин	5	8	113	71	77	26	5	32	337	

* Нагнетательные скважины совместным использованием АО «СХК» и ФГУП «НО РАО».

** Нагнетательные скважины, ликвидированные после вступления в силу Федерального закона «Об обращении с РАО и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 11.07.2011 №190-ФЗ.

***Нагнетательные скважины, рекомендованные к использованию в разряде наблюдательных.

****Скважины типа «Р», запроектированные, как разгрузочные, т.е. для откачки чистой воды из пласта- коллектора, с целью снятия давления в эксплуатационном горизонте, но в последствии переведенные в контрольные и используемые в качестве наблюдательных скважин.

*****Скважины типа «Б», запроектированные в качестве водозаборных, для технологического водоснабжения водой площадок 18 и 18а, переведенные в разряд контрольных и используемые в качестве наблюдательных скважин.

В скважинах внешнего контроля проводится отбор проб подземных вод и их анализ для того, чтобы зафиксировать отсутствие загрязнений за пределами хранилищ или определить влияние каких-либо других факторов на состояние подземных вод. В скважинах внешнего контроля признаков присутствия отходов не отмечено.

Прямым методом определения компонентов РАО в контролируемых горизонтах являются также радиометрические измерения непрерывно по стволу скважины – гамма-каротаж. Гамма-каротаж характеризуется меньшей чувствительностью обнаружения компонентов РАО, чем анализ проб подземных вод, поэтому он эффективен при контроле захоронения средне- и высокоактивных отходов на пл. 18а и в нагнетательных скважинах на пл. 18.

Нагнетание отходов сопровождается изменениями гидродинамического режима - формированием области повышенных давлений в пласте коллекторе (купола репрессии), проявляющегося как уменьшение глубины уровней подземных вод в наблюдательных скважинах и возникновение избыточного давления на устьях наблюдательных скважин, расположенных вблизи нагнетательных. Рост давлений в пласте-коллекторе опережает распространение отходов, наблюдения за изменением положений уровней (гидродинамический контроль) позволяет определить тенденции распространения отходов задолго до обнаружения их компонентов и при необходимости скорректировать режимы захоронения. Наблюдения за уровнем режимом горизонтов, залегающих выше коллекторских, позволяет оценить степень изоляции верхних горизонтов и подтвердить их защищённость разделяющими глинистыми горизонтами, что является важным для оценки безопасности захоронения.

5.5. 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 аккредитованной лаборатории АО «СХК».

Перечни средств контроля и измерений, используемых для контроля воздействия на окружающую среду, приведены в Приложении 5 и в таблице 5.26.

Таблица 5.26.

Технические средства контроля радиационной обстановки, применяемые на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»

Вид радиационного контроля	Контролируемый параметр	Вид ионизирующих излучений	Тип прибора	Диапазон прибора
Контроль мощностей доз в рабочих помещениях, зданиях, на территории промплощадки	Мощность эквивалентной (экспозиционной) дозы или мощность эквивалента амбиентной дозы	гамма	ДКС АТ-1121 МКС АТ-1117 ДКС-96 ДКГ-РМ-1203	0,05 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 0,05 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 0,1 мкЗв/ч - 2 мЗв/ч
Контроль облучения персонала	Амбиентный эквивалент дозы	гамма	ДТЛ-01 ДКГ-РМ-1203	0,05- 10000мЗв 0,01 - 9999 мЗв
Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей	Плотность потока ионизирующих частиц	альфа бета	МКС АТ-1117 (БДПА-01) ДКС-96 (БДЗА-96) РЗБ-05Д УИМ2-2Д (БДЗА-100Б) МКС АТ-1117 (БДПА-01) ДКС-96 (БДЗБ-96с;) РЗБ-05Д УИМ2-2Д (БДЗБ-11Д)	0,1 - 105 част./ (мин·см ²) 0,1 - 104 част./ (мин·см ²) 1- 9999 част./ (мин·см ²) 0,1 - 104 част./ (мин·см ²) 1 - 5·105 част./ (мин·см ²) 10 ÷ 105 част./ (мин·см ²) 10 - 9999 част./ (мин·см ²) 10 ÷ 105 част./ (мин·см ²)
Отбор радиоактивных аэрозольных смесей в воздухе производственных помещений	Объем прокаченного воздуха Объемный расход	-	Расходомер-пробоотборник радиоактивных аэрозольных смесей ПУ-05, ПВП-06	20 – 99999 л 20 – 100 л./мин

Примечание: Измерение содержания радионуклидов в приземном слое атмосферы, атмосферных выпадениях, снежном покрове, почве, растительности, измерение объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе производственных помещений, выбросах и приземном слое окружающей проводится на сертифицированном оборудовании по аттестованным в установленном порядке методикам АО «СХК» в рамках договора об оказании комплекса услуг.

Измерение содержания радионуклидов в приземном слое атмосферы, атмосферных выпадениях, снежном покрове, почве, растительности, измерение объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе производственных помещений, выбросах и приземном слое окружающей среды проводится на сертифицированном оборудовании по аттестованным в установленном порядке методикам АО «СХК» в рамках договора об оказании комплекса услуг.

Таблица 5.27.
 Перечень средства измерений, применяемых для радиационного мониторинга
 объектов окружающей среды

№ п/п	Наименование, тип СИ	Характеристики	Погрешность измерений, %
1	Альфа-, бета-радиометрическая установка малого фона УМФ-1500	Собств. фон по бета каналу: 0,025 с ⁻¹ ; Собств. фон по альфа каналу: 0,001 с ⁻¹ ; Диапазон измеряемой активности: для альфа-изл. нуклидов: 0,1 – 1000 Бк; для бета-изл. нуклидов: 0,1 – 3000 Бк	± 15 %
2	Радиометр альфа- и бета- излучений УРФ-1	- Диапазон измерения активности: при измерении альфа-излучения 0,01 - 1000 Бк, при измерении бета-излучения 0,1-1000 Бк. - Энергетический диапазон измерения: для альфа-излучения 250 - 8000 кэВ, для бета-излучения 50 - 3500 кэВ. - Фон при уровне внешнего гамма-излучения 0,1 мкЗв/ч: в альфа-канале - 0,0005 имп/с, в бета-канале - 0,36 имп/с. - Чувствительность радиометра при измерении активности альфа-излучающих нуклидов: - для "тонкослойных" счетных образцов, содержащих ²³⁹ Pu, не менее 0,42 Бк ⁻¹ с ⁻¹ , - для счетных образцов на основе фильтров АФА, содержащих ²³⁹ Pu, не менее	Основная погрешность: при градуировке по образцовым источникам второго разряда (тонкие счетные образцы) - +10%, при градуировке по образцовым источникам, представляющим собой равномерно распределенные в фильтре типа АФА соединения ²³⁹ Pu или ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Yc известной активностью - +25%.

		<p>0,17 Бк⁻¹с⁻¹.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чувствительность радиометра при измерении активности бета-излучающих нуклидов: - для "тонкослойных" счетных образцов, содержащих ⁹⁰Sr-⁹⁰Y, не менее 0,25 Бк⁻¹с⁻¹, - для счетных образцов на основе фильтров АФА, содержащих ⁹⁰Sr-⁹⁰Y, не менее 0,16 Бк⁻¹с⁻¹. - Чувствительность к сопутствующему бета-излучению ⁹⁰Sr-⁹⁰Y в альфа-канале: - для "тонкослойных" счетных образцов, не более 0,0002 Бк⁻¹с⁻¹, - для счетных образцов на основе фильтров АФА, не более 0,001 Бк⁻¹с⁻¹ - Чувствительность к сопутствующему альфа-излучению ²³⁹Pu в бета-канале, Бк⁻¹с⁻¹: - для "тонкослойных" счетных образцов, не более 0,005 Бк⁻¹с⁻¹, - для счетных образцов на основе фильтров АФА, не более 0,004 Бк⁻¹с⁻¹. - Площадь рабочей поверхности детектора 20 см². 	
3	Установка спектрометрическая СКС-99 «СПУТНИК» с блоком детектирования БДАИ-01 (альфа)	<p>Диапазон энергий 5·10² ÷ 9·10³ кэВ Диапазон активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -интегральной удельной активности альфа-излучающих радионуклидов в "толстых" пробах: 1,5·10² ÷ 5·10⁵ Бк/кг; -интегральной активности альфа-излучающих радионуклидов в "тонких" пробах: 10⁻² ÷ 10⁴ Бк. <p>Диапазон измерения плотности потока 10⁻² ÷ 10² см⁻²·с⁻¹</p>	± 15 %
4	Спектрометрический комплекс СКС-07П-Б11	<p>Энергетический диапазон регистрации: бета- излучения от 1 до 3000 кэВ; альфа- излучения от 3 МэВ до 10 МэВ; Диапазон измерения активности от 0,04 до 2·10⁴ Бк; Энергетическое разрешение от 10 до 18%; Макс. вх. загрузка: ≤ 10⁴ имп/с.</p>	± 10 %
5	Спектрометрический комплекс СКС-50м-Г36	<p>Диапазон энергий: 3- 3000 кэВ; Разрешение (по энергии 1332 кэВ) от 1,7 до 2,4 кэВ; ИНЛ: ≤ 0,05 %; Макс. вх. загрузка: ≤ 10⁵ имп/с.</p>	не более 25%

6	Автоматизированная система контроля радиационной обстановки АСКРО–АО «СХК»	Диапазон измерения МЭД гамма-излучения – от 1 до 1000 мкР/час; Диапазон измерения температуры воздуха – от - 40°С до +50°С; Диапазон измерения скорости ветра – от 2 до 30 м/с; Диапазон измерения направления ветра – от 0° до 360°; Диапазон измерения относительной влажности воздуха – от 10% до 98 %; Диапазон измерения атмосферного давления – от 80,0 до 106,7 кПа (от 600 до 800 мм.рт.ст.).	не более 25%
---	--	--	--------------

5.6. Плата за негативное воздействие на окружающую среду

В соответствии с законодательством РФ в области охраны окружающей среды в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, осуществляется нормирование в области охраны окружающей среды.

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Для природопользователей устанавливаются нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.

Предварительный расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду при эксплуатации ПГЗ ЖРО проведен в соответствии Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» и Постановлением Правительства РФ от 20.03.2023 № 437 «О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Таблица 5.28.

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ

Код	Наименование вещества	Ставка платы	Коэффициент	Статус территории	Выброс, т/год	Сумма платы, руб
301	Азота диоксид	138,8	1,26	1	0,000056	0,01
304	Азота оксид	93,5	1,26	1	0,000010	0,00
0328	Углерод (Сажа)	36,6	1,26	1	0,000006	0,00
330	Серы диоксид	45,4	1,26	1	0,000010	0,00
337	Углерода оксид	1,6	1,26	1	0,000118	0,00

2732	Керосин	6,7	1,26	1	0,000020	0,00
ИТОГО						0,01

Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в 2022 году составили 201 246 тыс. руб. и были направлены на обеспечение радиационной безопасности.

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 «Площадки 18, 18А» для обеспечения защиты от радиоактивного загрязнения воздуха рабочих помещений и атмосферного воздуха.

Площадка 18

В здании 736 предусмотрены следующие системы: В-1, В-2, П-1 приточной и вытяжной вентиляции.

Вытяжной воздух из систем В1 и В2, обслуживающих I зону, проходит очистку на аэрозольных фильтрах типа ФВЭА-3500-1/У, Н13 в комплекте с кожухом Ду-350. Коэффициент очистки по наиболее проникающим частицам не менее 99,95 % по НП-036-05. Такая схема исключает перетекание воздуха из "грязных" помещений в "чистые" и создает направленное движение воздуха в сторону "грязных" помещений. Воздух, удаляемый после очистки на аэрозольных фильтрах, выбрасывается через факельный выброс на 2 м выше кровли здания.

Производительность систем вентиляции воздуха по притоку и вытяжке определяется из расчёта количества вредных факторов, поступающих в помещения. Необходимое количество воздуха для воздухообмена в помещениях рассчитано в соответствии со СНиП 31-03-2001 «Производственные здания, промышленные предприятия. Нормы проектирования».

Приточная вентиляция, совмещённая с воздушным отоплением, предназначена для непосредственной подачи воздуха в помещения постоянного пребывания людей. Вытяжная вентиляция служит для удаления воздуха из помещений для сохранения баланса.

По итогам эксплуатации ПГЗ ЖРО в воздухе рабочих зон помещений площадки 18 не обнаружено загрязнения воздуха, свыше значений допустимой среднегодовой объёмной активности в воздухе отдельных радионуклидов для персонала (ДООперс).

Вентиляция павильонов и каньонов скважин и удаление воздуха из соответствующих производственных помещений предусмотрено в атмосферу, с проведением периодического контроля по программе радиационно-технологического контроля (мониторинга).

На площадке 18 зарегистрированы следующие стационарные источники выбросов в атмосферный воздух:

№ 4176 – из зд. 736, В-1;

№ 4177 – из зд. 736, В-2.

Площадка 18а

Технологические сдувки из нагнетательных скважин Площадки 18а после очистки на аэрозольных фильтрах типа ФБ-10, «ФАРТОС» или ПФТС-200 выбрасывается в атмосферу.

Очистка воздуха, удаляемого из каньонов скважин, производится на аэрозольных фильтрах Д-9У, А-17. Очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Решение о замене фильтров принимается по результатам контроля степени загрязнения фильтра – перепада давления на фильтрах и радиационно-технологического контроля.

Контроль содержания радионуклидов для аппаратов, не оснащенных системами постоянного контроля, производится на линиях сдувок при помощи мобильных установок. Пробы анализируются на объемную активность и содержание нуклидов, в соответствии с разрабатываемой на ПГЗ ЖРО программой радиационно-экологического контроля (мониторинга).

По итогам эксплуатации ПГЗ ЖРО в воздухе рабочих зон (II и III зон) помещений площадки 18а не обнаружено загрязнения воздуха, свыше значений допустимой среднегодовой объемной активности в воздухе отдельных радионуклидов для персонала (ДОАперс).

Вентиляция из помещений площадки 18а, отнесенных к II и III зонам, и удаление воздуха из соответствующих производственных помещений предусмотрено в атмосферу, с проведением периодического контроля по программе радиационно-технологического контроля (мониторинга).

На площадке 18а зарегистрированы следующие стационарные источники выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух:

№ 4171 – сдувка из бака-приёмника дренажных вод пл.18а (АН-10);

№ 4173 – сдувка свободного дыхания скважины С-152;

№ 4178 – из зд. 752г, В-1;

№ 4179 – из зд. 752г, В-2.

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 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;
запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

Сбросы загрязняющих 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. 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 таким мероприятиям относятся следующие.

По хранилищу в целом:

количество и взаимное расположение нагнетательных скважин хранилища обосновано из расчета минимально возможного давления нагнетания;

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 ЖРО в недра.

Эксплуатационные скважины, входящие в состав общей схемы глубинного 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 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.

6.1.3. Меры по защите почвенного покрова

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

обеспечение 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 ЗВ и РВ в водные объекты и на рельеф;

предотвращение протечек;

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 территории;

выполнением нормативных требований по обращению с образующимися отходами;

запретом сбросов ЗВ и РВ в водные объекты и на рельеф;

соблюдением правил пожарной безопасности.

В целях предупреждения возникновения пожаров предусмотрено 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.

До момента вывоза на объекты конечного размещения и передачи специализированным организациям отходы подлежат временному накоплению на территории Филиала в местах, оборудованных в соответствии с действующими нормами и правилами, с соблюдением правил пожарной безопасности.

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.

При обращении с ТРО на ПГЗ ЖРО полигон «Площадка 18, 18А» 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, 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.

Сбор и временное хранение ТРО осуществляется отдельно в контейнеры находящиеся у зд.736 и 752г (места согласованы с МРУ № 81 ФМБА). 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

При проведении оценки воздействия существуют неопределенности при описании процессов миграции радионуклидов, процессов распределения сорбированных долгоживущих нуклидов, оценки распределения температур в области локализации отходов и естественной температуры пласта-коллектора, в оценке параметров геологической среды, а также ряд других неопределенностей. Первоначальные модели, описывающие вышеуказанные процессы, постоянно уточняются с момента начала эксплуатации ПГЗ ЖРО по результатам проведения мониторинга и дополнительных исследований, регулярно проводимых ведущими научными учреждениями, такими как ИФХЭ РАН, ИГЭ РАН, АО ВНИИПромтехнологии, ФГУП Гидроспецгеология, МГУ им Ломоносова, ИБРАЭ РАН и др.

По результатам моделирования при консервативных предположениях был сделан вывод о достаточной безопасности захоронения жидких РАО на ПГЗ ЖРО.

Таким образом можно считать, что оценка воздействия на окружающую среду, проведенная на основе результатов мониторинга и контроля радиационной и экологической обстановки в районе размещения ПГЗ ЖРО и анализов результатов наблюдений за состоянием окружающей среды, выполненных аккредитованной лабораторией радиоэкологического мониторинга АО «СХК», научно обоснована и сделана с достаточной для принятия решения точностью.

8. Обеспечение безопасности ПГЗ ЖРО

8.1. Обеспечение радиационной безопасности

8.1.1. Принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности

ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» по потенциальной радиационной опасности, согласно п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010, относится к объектам III категории. Категория ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» установлена «Решением установления категории по потенциальной опасности радиационного объекта – ПГЗ ЖРО пл.18 и 18а ФГУП «НО РАО», согласованным с МРУ № 81 ФМБА РФ (п. 3.1.6 ОСПОРБ-99/2010).

При аварии на объекте III категории радиационное воздействие ограничивается территорией объекта.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»:

принцип нормирования – непревышение 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 введении технологических процессов по приёму, временному хранению и захоронению ЖРО на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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 «площадки 18 и 18а» 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 промплощадки объекта.

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 «площадки 18 и 18а», так и при работах по ликвидации последствий радиационной аварии. Радиационная безопасность при

введении технологических процессов по приёму, временному хранению и захоронению ЖРО на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» обеспечивается:

контролем состояния физических барьеров, препятствующих распространению радиоактивных веществ;

контролем герметичность оборудования и трубопроводов, содержащих радиоактивные вещества;

контролем герметичность облицованных нержавеющей сталью каньонов, в которых расположено оборудование, содержащее радиоактивные вещества;

зональной планировкой зданий ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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 «площадки 18 и 18а» образует следующие уровни глубокоэшелонированной защиты.

УРОВЕНЬ 1

размещение объектов ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» на площадке, обеспечивающей радиационную безопасность населения и окружающей среды при всех возможных отклонениях от нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, обусловленных как внутренними, так и внешними причинами, в течение срока эксплуатации;

размещение ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» на охраняемой территории;

наличие санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения АО «СХК», которые перекрывают территорию объектов ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»;

обеспечение качества нормальной эксплуатации всего оборудования, механизмов, приборов;

эксплуатация ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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;

ослабление последствий аварий, которые не удалось предотвратить путём локализации радиоактивных веществ и другими методами.

УРОВЕНЬ 4

предотвращение развития запроектных аварий и ослабление их последствий; возвращение ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» в контролируемое состояние, при этом обеспечивается удержание ЖРО в установленных границах.

УРОВЕНЬ 5

подготовка и осуществление планов противоаварийных мероприятий на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» и за его пределами.

Радиационная безопасность персонала обеспечивается:

ограничениями допуска работников (персонала) 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, ОСПОРБ-99/2010 и другим санитарно-гигиеническим нормам и правилам;

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.

Основным организационно-техническим принципом обеспечения радиационной безопасности является строгое соблюдение персоналом режима зон. В зависимости от вида производимых работ и степени возможного радиоактивного загрязнения все объекты ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» отнесены к «грязной» зоне (зона контролируемого доступа) либо к условно-чистой и чистой зонам (зона свободного доступа).

Помещения зоны контролируемого доступа ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» подразделены на три зоны:

1 зона – необслуживаемые помещения, где размещаются технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения и радиоактивного загрязнения (каньоны аппаратов, трубные коридоры, боксы, камеры). Пребывание персонала в необслуживаемых помещениях при работающем технологическом оборудовании не допускается;

2 зона – помещения временного пребывания персонала, предназначенные для ремонта оборудования, других работ, связанных с вскрытием технологического оборудования, размещения узлов, загрузки и выгрузки радиоактивных материалов, временного хранения радиоактивных отходов (машзалы, вентильные, вентиляционные, дренажные коридоры, помещения химпроботбора и т.п.);

3 зона – помещения постоянного пребывания персонала, радиационная обстановка в которых допускает возможность постоянного пребывания персонала в течение всей рабочей смены (щитовые помещения, коридоры прохода людей, мерные хозяйства, служебные помещения и т.п.).

Примечание:

1. Зд.736: I зона – помещения насосов, помещения каньонов аппаратов АВ-83/1,2,3; помещение дренажного насоса, помещение трубного коридора; II зона – помещения вентиляционных систем, коридор мерников, помещения электроприводов, помещение маш.зала,; III зона – помещение ЩТК, помещения щита 0,4 кВ, мастерская электриков, помещения санпропускника.

2. Зд. 752г: I зона: помещения насосов, помещение поддона КИПиА, помещение каньона АН-12, помещение трубного коридора; II зона – помещения маш.зала; III зона – помещение ЩТК, помещение мастерской КИПиА, мастерские механиков, подсобные помещения, кабинет специалистов, склад, мастерская электрика, помещения вентиляционных систем.

3. Зд. 736а: III зона: помещения санпропускника, помещения кабинетов специалистов, помещения атомохраны.

Планировка помещений в соответствии с классом работ отвечает требованиям ОСПОРБ-99/2010.

При проведении технологических операций с ЖРО снижение доз облучения персонала обеспечивается с помощью биологической защиты объектов, дистанционного управления оборудованием, регламентированием времени пребывания работников в повышенных полях излучения, средствами индивидуальной защиты и других организационно-технических мероприятий, предписанных технологическими регламентами и производственными инструкциями.

Дистанционное осуществление технологического процесса, расположение оборудования и коммуникаций в местах, не доступных для случайного нахождения людей, сводит до минимума возможность их непосредственного контакта с радиоактивными веществами.

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

выполнением требований нормативных документов по радиационной безопасности;

установлением квот на облучение населения от газоаэрозольных выбросов;

введением ограничения и контроля радиоактивных выбросов в атмосферу и радиоактивных веществ;

организацией радиационного контроля всех видов облучения;

проведением контроля радиоактивного загрязнения территории ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»;

эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите при нормальной эксплуатации и в случае аварии;

организацией системы информации о радиационной обстановке;

наличием государственного надзора и ведомственного контроля;

хранением и анализом информации о радиационной обстановке на территории и объектах ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а».

Ликвидация скважин выполняется в соответствии со следующими основными принципами обеспечения безопасности:

не превышения пределов доз облучения персонала и населения;

не превышение сверхнормативного загрязнения окружающей среды;

минимизация количества образования вторичных РАО.

При производстве работ по выводу из эксплуатации сооружения обеспечивается выполнение:

норм, правил и инструкций по радиационной безопасности;

правил промышленной безопасности;

правил эксплуатации оборудования;

правил транспортировки РАО;

инструкции по ликвидации аварийных ситуаций;

мероприятий по защите персонала и населения в случае аварии.

планов производства работ;

поддержание в работоспособном состоянии оборудования, систем и конструкций, необходимых для проведения работ;

необходимая квалификация персонала;

условия безопасного обращения с РАО;

качество выполнения работ.

ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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 «площадки 18 и 18а» удовлетворяет требованиям безопасности в период после его закрытия, если:

при нормальном (эволюционном) протекании естественных процессов на площадке размещения ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» (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 ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» [маловероятных сценариях распространения радионуклидов из системы захоронения РАО] не будет превышен предел индивидуального суммарного риска, равный для критической группы населения $1,0 \times 10^{-6}$ год⁻¹.

В соответствии с п. 3.1 НРБ-99/2010, для персонала устанавливаются два класса нормативов, являющихся дозовыми критериями радиационной безопасности в нормальных условиях эксплуатации ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»:

основные пределы доз;

допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз.

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 «площадки 18 и 18а» 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 в таблице 8.2 (в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 (таблица 8.9 НРБ-99/2009)).

Допустимые уровни мощности эквивалентной дозы внешнего облучения в помещениях и на территории предприятия приведены в таблице 8.3 (не должны превышать значений, установленных ОСПОРБ-99/2010 (таблица 3.3.1 ОСПОРБ-99/2010)).

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 \times см⁻² \times 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 пребывания персонала и находящегося в них оборудования	5	20	2 000
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 ДОА < 0,3 Бк \times м⁻³ (значения ДОА приведены в Приложении 1 к НРБ-99/2009).

** Для ⁹⁰Sr + ⁴⁰Y – 40 част \times см⁻² \times мин⁻¹

Таблица 8.3.

Допустимые уровни мощности эквивалентной дозы внешнего облучения, при монофакторном воздействии

Категория персонала	Назначение помещений и территорий	Мощность эквивалентной дозы, мкЗв \times 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.

Объемные активности радионуклидов в воздухе для персонала и населения не должны превышать соответствующих значений $ДОА_{перс}$ и $ДОА_{нас}$, регламентированных НРБ-99/2009 (прил. 1 и 2).

С целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности и дальнейшего снижения радиационного воздействия на персонал и население филиал разрабатывает и согласовывает с МРУ № 81 ФМБА контрольные уровни нормативов радиационной безопасности.

Контрольный уровень годовой эффективной дозы облучения персонала группы А ПГЗ ЖРО «площадки 18, 18а», составляет 12 мЗв (0,6 ПД) при ремонте технологического оборудования со вскрытием и 6 мЗв (0,3 ПД) при обслуживании оборудования без вскрытия.

Для критической группы населения основным критерием радиационной безопасности является:

непревышение критической группы населения при всех видах обращения с РАО до их захоронения 0,1 мЗв/год;

непревышение критической группы населения за счет РАО после их захоронения 0,01 мЗв/год.

Сброс радиоактивных вод с площадок 18 и 18а на территорию и в природные водные образования не осуществляется.

При возникновении аварии принимаются все 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.

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 (Таблица 8.1);

для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения.

На ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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 предприятия.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на ПГЗ ЖРО вводится «План мероприятий по защите персонала в случае аварии на ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» ПМЗП -319- Ф02-08-2022.

Действия персонала при нарушениях нормальной эксплуатации и авариях на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18 а» изложены в:

Плане мероприятий по защите персонала в случае аварии на ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» ПМЗП-319-Ф02-08-2022;

Инструкции по предупреждению аварии и пожара и ликвидации их последствий» И-319-Ф20-185-2022;

Плане ликвидации аварии, связанной с выходом радиоактивных продуктов в производственные помещения павильонов нагнетательных скважин площадки 18а полигона глубинного захоронения ЖРО г. Северск ФГУП «НО РАО» ПЛА 319-2-098-2019».

По многолетним данным ИДК среднегодовая эффективная доза внешнего и внутреннего облучения персонала ПГЗ ЖРО находится на стабильно низком достижимом уровне, не превышающем 1 мЗв, что подтверждает реализацию основных принципов обеспечения радиационной безопасности.

С целью повышения уровня радиационной и экологической безопасности в филиале ежегодно разрабатываются и выполняются «Мероприятия по повышению радиационной и экологической безопасности на ПГЗ ЖРО пл.18 и 18а филиала "Северский" ФГУП «НО РАО».

8.1.2. Источники ионизирующего излучения и радиационно опасные работы

Основными источниками излучения при эксплуатации ПГЗ ЖРО являются низкоактивные и среднеактивные ЖРО, захораниваемые на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а».

При проведении технологического обслуживания и ремонтных работ, дезактивации технологического оборудования и в аварийных ситуациях образуются ТРО относящиеся в основном очень низкоактивным и низкоактивным отходам и не оказывающим существенного влияния на персонал. Закрытые радионуклидные источники на ПГЗ ЖРО отсутствуют.

Основными источниками внешнего облучения персонала является технологическое оборудование по обращению с ЖРО: насосы АВ-81/1-2,

резервуары АВ-80/1-3, трубопроводы Т-820 и Т-822/1-4, подающая спецсеть и сети спецканализации, нагнетательные скважины.

Радиационные характеристики принимаемых и захораниваемых на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» ЖРО представлены в разделе 2.

Основными источниками внутреннего облучения персонала являются аэрозольные загрязнения воздуха помещений радиоактивными веществами при возможных нарушениях нормальной эксплуатации, обслуживании технологического оборудования и ремонтных работах связанных с разгерметизацией технологического оборудования.

«Перечнем помещений и классов работ с открытыми ИИИ» согласованным с МРУ № 81 ФМБА №319-2/1144 от 19.12.2017 установлены помещения, класс проводимых работ с открытыми источниками излучения в данных помещениях, характеристики источников, их радионуклидный состав и суммарная активность на рабочем месте. Класс работ установлен на основании «Расчета активности ИИИ на РМ ПГЗ ФГУП «НО РАО» филиал «Северский» от 19.12.2017 № 319-2/1143 выполненного в соответствии с МУ 2.6.1.044-08 «Установление класса работ при обращении с открытыми источниками ионизирующего излучения» и ОСПОРБ 99/2010.

Перечень радиационно-опасных работ, проводимых ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» при эксплуатации и ремонте основного технологического оборудования, включает в себя:

- деактивацию технологического оборудования;
- обслуживание и ремонт технологического оборудования;
- реконструкцию 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.

К вышеуказанным радиационно-опасным работам относятся следующие конкретные виды работ:

- 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 с отключением от основных технологических коммуникаций;
отмывка каньонов аппаратов десорбирующими растворами и т.д.;
уборка мусора в каньонах, сухая дезактивация (после предварительной отмывки);
ремонт и чистка колодцев спецканализации;
все другие работы, не вошедшие в перечень, выполняемые по допуску РБ (нарядом формы ОТ) с ограничением по времени.

При нормальной эксплуатации выход радиоактивных веществ в воздух производственных помещений возможен в виде радиоактивных аэрозолей, образующихся в результате испарения точечных радиоактивных загрязнений и пыления при их высыхании с поверхности технологического оборудования. При нарушениях нормальной эксплуатации поступление радиоактивных веществ в воздух производственных помещений будет зависеть от температуры воздуха, его влажности и будет пренебрежимо мал, чтобы выйти за пределы промплощадки ПГЗ ЖРО.

Случаев превышения среднегодовых объёмных активностей в воздухе рабочих помещений значения ДОА и КУ, установленных главным инженером Филиала и согласованных с МРУ № 81 ФМБА России не было.

В соответствии с ежегодными данными мониторинга выбросов и состояния окружающей среды, приведенными в отчётах «О радиологической обстановке в районе размещения объектов ПГЗ ЖРО ФГУП «НО РАО» среднегодовые объёмные активности радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха на площадках 18 и 18а находятся на уровнях близких к фоновым и составляют за последние три года:

стронций-90, цезий-137 – на 6-8 порядков меньше допустимых объёмных активностей (ДОАнас), установленных «Нормами радиационной безопасности (НРБ99/2009)» для соответствующих радионуклидов;

сумма альфа-активных нуклидов – в 38-54 раза меньше ДОАнас для плутония-239,-240;

сумма бета-активных нуклидов – на 4 порядка меньше ДОАнас для стронция-90.

Таким образом, загрязнение воздуха выбросами объектов ФГУП «НО РАО» и АО «СХК» не приведёт к формированию значимых доз облучения персонала, занятого на выполнении работ по эксплуатации и ликвидации скважин.

8.1.3. Проектные решения по радиационной защите.

Инженерно-технические средства радиационной защиты

План размещения и компоновки сооружений и оборудования

Перечень технологических зданий и сооружений ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» с указанием их назначения, кратких характеристик зданий, сооружений, оборудования, трубопроводов и РАО, схемы расположения технологических скважин и трубопроводов, земельного и горного отвода представлены в разделе 3.

В зависимости от вида производимых работ и степени возможного радиоактивного загрязнения площадка ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» 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, ПГЗ ЖРО «площадки 18, 18а».

Все помещения зоны контролируемого доступа подразделены на три зоны, в соответствии с классификацией, приведённой выше.

К помещениям 1 зоны относятся:

необслуживаемые помещения, где смонтировано технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основным источником излучения и радиоактивного загрязнения (боксы насосных станций закачки нагнетательного контура, камеры);

подземные сооружения и коммуникации (узлы оголовков нагнетательной скважины; коммуникации распределительной и дренажной сети нагнетательного контура; каньоны аппаратов, трубные коридоры, ёмкость сбора протечек дренажного контура).

В изолированных помещениях или каньонах, относящихся к 1 зоне, размещены все оголовки нагнетательных скважин, аппараты и насосы основной технологической цепи. Помещения 1 зоны изолированы, облицованы нержавеющей сталью.

К помещениям 2-й зоны относятся машинные залы, вентиляционные, дренажные коридоры, склады и т.п. Во 2 зоне размещены запорная арматура и органы её управления. В помещениях 2 зоны предусмотрена возможность отмывки поверхностей со сбросом растворов и отмывочных вод в спецканализацию.

Помещения 1 и 2 зон оборудованы трапами спецканализации.

К 3-й зоне относятся помещения, предназначенные для выполнения функций контроля и управления технологическим процессом, ремонта, технического обслуживания вспомогательного оборудования и средств контроля, хозяйственно-бытовые и др. помещения (щитовые помещения, коридоры электроприводов и прохода людей, мерные хозяйства, служебные помещения и т.п.).

Объёмно-планировочные, конструктивные решения в расположении оборудования оптимизируют условия радиационной защиты путём:

подземного расположения приёмных ёмкостей, ёмкости протечек; используются защитные свойства грунта от гамма-излучения;

размещения основного оборудования в герметичных помещениях, оборудованных биологической защитой и расположения их на нижних отметках, что уменьшает облучение персонала во 2-й зоне;

управления технологическими процессами со щитов управления, расположенных в 3-й зоне, размещения постоянных рабочих мест персонала (лабораторных помещений, мастерских и хозяйственно-бытовых помещений) в 3-й зоне; что оптимизирует условия облучения при нештатных ситуациях и авариях;

компоновки узлов оголовков нагнетательных скважин отдельно от павильона скважины для обеспечения условий работы 2-го класса при контроле, управлении, техническом обслуживании вспомогательного оборудования.

Доступ на территорию и помещения зоны контролируемого доступа ("грязной" зоне) осуществляется через санпропускник с обязательным переодеванием в спецодежду.

Конструктивные особенности систем и элементов оборудования радиационной защиты

Биологическая защита объектов ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» представляет собой систему барьеров защищающую персонал и окружающую среду от радиоактивного излучения и выхода РАО за пределы зданий и сооружений и предназначена для обеспечения радиационной безопасности обслуживающего персонала при нормальной эксплуатации технологического оборудования, при демонтаже и монтаже, ремонте узлов технологического оборудования (аппараты, трубопроводы, ёмкости, запорная арматура и др.). Биологическая защита, обеспечивает уровни облучения персонала не выше допустимых.

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 «площадки 18 и 18а» относятся инженерные барьеры:

металлическая облицовка стен каньонов, трубные коридоры;

железобетонные стены помещений и перекрытий;

защитная оболочка оборудования и трубопроводов.
 Характеристики инженерных барьеров приведены ниже.

Таблица 8.4.

Характеристики барьеров, обеспечивающих радиационную защиту персонала от
 источников ионизирующего излучения на ПГЗ ЖРО

Источник ионизирующего излучения	Место расположения	Инженерно-технические средства обеспечения радиационной защиты работников	Геометрические размеры биологической защиты
Насосы АВ-81/1,2,3,4 трубопровод Т-821, Т-822,	Здание 736 помещения маш.зала	Железобетонная защита технологических помещений. Сигнализаторы протечек – при их срабатывании происходит остановка технологических операций и процессов. Каньоны, где установлены насосы, облицованы пластиком и имеют дренаж для сбора протечек и дезактивационных растворов.	Толщина железобетонных стен: внутренних – 300 мм, наружных – 400 мм. Толщина верхнего перекрытия 330 мм. Материал трубопроводов Т-821, Т-822 - Труба 12Х18Н10Т 212*10
Насосы АН-11/1,2	Здание 752г насосов	Железобетонная защита технологического помещения. Емкость АН-10 выполнена из железобетона, облицованного нержавеющей сталью Х18Н10Т. Сигнализаторы протечек, сигнализаторы верхнего и нижнего уровня в емкости. Дистанционное управление насосами АН-11/1,2 и электроприводами вентиляей.	Толщина железобетонной защиты – 500 мм. Слой грунта над емкостью А-01 толщиной 1,6 м.
Спецсети Т-822/1,2,3,4	Территория ПГЗ ЖРО	Подземная прокладка спецсетей. Трубопроводы Т-822/1,2,3,4 и уложены в железобетонных каналах, перекрытых плитами. Внутри каналы облицованы нержавеющей сталью.	Материал трубопроводов– Труба 12Х18Н10Т 212*10, 159*8 108*6, Слой грунта над линиями спецсетей 3 м.
Нагнетательные скважины пл.18	Сооружения нагнетательных скважин	Железобетонная защита технологического помещения. Сигнализаторы протечек – при их срабатывании происходит остановка технологических операций и процессов. Пряжки, облицованные нержавеющей сталью, предназначенные для сбора	Помещения оголовков, выполнены из монолитного железобетона, толщиной 300 мм и заглублены в земле на отм. -3,0м. Размеры 4 х 3м.

Источник ионизирующего излучения	Место расположения	Инженерно-технические средства обеспечения радиационной защиты работников	Геометрические размеры биологической защиты
		протечек и дезактивационных растворов. Защита слоем грунта.	Толщина верхнего перекрытия 0,3 м.
Нагнетательные скважины пл.18а	Сооружения нагнетательных скважин	Железобетонная защита технологического помещения. Сигнализаторы протечек – при их срабатывании происходит остановка технологических операций и процессов Приямки, облицованные нержавеющей сталью, предназначенные для сбора протечек и дезактивационных растворов. Все скважины оборудованы дренажной системой, которая обеспечивает сток всех протечек в аппарат АН-10 зд.752г. Защита слоем грунта.	Помещения оголовков, выполнены из монолитного железобетона, толщиной 300 мм и заглублены в землю на отм. -3,0м. Размеры 4 х 3м. Толщина верхнего перекрытия 0,3 м.

На пути распространения ионизирующего излучения в каньонах павильонов нагнетательных скважин и резервуаров для приёма и выдачи ЖРО предусмотрена биологическая защита из бетона.

К конструктивным особенностям относится оснащение установок системами безопасности, ограничивающими радиационные последствия при нештатных и аварийных ситуациях.

К защитным системам безопасности относится повышение надёжности статических барьеров, дополнительная облицовка сталью ёмкостей, лотков.

К локализирующим системам безопасности относятся технические устройства, предназначенные для ограничения выхода радиоактивных веществ в производственные помещения и окружающую среду: лотки спецсетей, приямки и трапы для сбора протечек организованных, аварийных, дезактивационных растворов, ёмкость сбора аварийных протечек скважин.

К управляющим системам безопасности относятся технические средства для предотвращения и ограничения выхода радиоактивных продуктов и ЖРО в рабочие помещения: сигнализаторы протечек и уровня, сигнализаторы потери давления в аппаратах и коммуникациях. При их срабатывании происходит остановка соответствующих технологических операций и процессов.

Предусмотрена бетонная защита технологических помещений (боксов, каньонов, камер, трубных каналов), чугунная защита дверей технологических

помещений, чугунная защита узлов управления арматурой. В компоновке подземных сооружений и коммуникаций учтены защитные свойства грунта.

Защита работников (персонала) от внешнего облучения

Защита от ионизирующих излучений 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 различных марок, а также металлические конструкции.

Эффективность работы биологической защиты контролируется системой радиационного контроля. В процессе эксплуатации предприятия 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.

Организация проведения технологических и ремонтных работ принята такой, что индивидуальная доза облучения персонала не превышает норм, установленных НРБ-99/2009. Снижение норматива (до контрольного уровня) создает резерв на случай ликвидации последствий возможных аварий.

Результаты измерений показывают, что уровни мощностей доз и поверхностного загрязнения 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.

Защита работников (персонала) от воздействия РВ

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, а также дополнительными средствами защиты в зависимости от уровня и характера возможного радиоактивного загрязнения («Нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защит...» утвержденные приказом ФГУП «НО РАО» от 30.01.2020 № 319-01/974-П).

Назначение, основные характеристики и порядок применения СИЗ изложен в «Рабочей инструкции по применению средств индивидуальной защиты» РИ-319-2/090-2019.

Основной комплект СИЗ включает нательное бельё, носки, комбинезон или костюм (куртка и брюки), обувь, чепчик, перчатки, носовые платки одноразовые.

Для защиты наиболее подверженных загрязнению участков тела при выполнении ремонтных работ, дезактивации оборудования, работ по ликвидации скважин, последствий радиационных аварий, работ с открытыми источниками

ионизирующего излучения применяются дополнительные СИЗ. К дополнительным СИЗ относятся средства защиты органов дыхания (СИЗОД), пластиковая спецодежда, пластиковая спецобувь, средства защиты рук, средства для защиты органов зрения.

На ПГЗ ЖРО применяются следующие виды пластиковой спецодежды:
полукомбинезон, служащий для защиты передней части тела и ног работающего от попадания радиоактивных веществ, кислот и щелочей;
полухалат, защищающий грудь, живот и предплечья работающего от попадания радиоактивных веществ, кислот и щелочей;
фартук, защищающий грудь и живот работающего от попадания радиоактивных веществ, кислот и щелочей;
нарукавники, защищающие предплечья работающего от попадания радиоактивных веществ, кислот и щелочей.

Пластиковая спецобувь предназначена для защиты ног и основной обуви работающих от радиоактивных загрязнений.

Для защиты органов дыхания от радиоактивных аэрозолей применяются фильтрующие и изолирующие СИЗОД. Из фильтрующих СИЗОД применяют бесклапанные противоаэрозольные респираторы ШБ-1 "Лепесток-200".

К дополнительным СИЗОД относятся пневмомаска ЛИЗ-5, пневмошлем ЛИЗ-4, пневмокостюм типа ЛГ, пневмокуртка ПК-1 и пневмомаска для сварщика ПТС. Все изолирующие средства должны применяться с дополнительным одеванием респиратора "Лепесток 200", что предотвращает попадание радиоактивных аэрозолей в организм работающих при снятии загрязненного изолирующего СИЗ после окончания работ

Для защиты рук от контакта с радиоактивными веществами используются резиновые обычные и камерные перчатки. В зависимости от характера работ могут применяться перчатки резиновые хирургические, анатомические, перчатки кислотощелочестойкие, перчатки резиновые технические.

Для защиты лица работающего от прямого воздействия твердых частиц, брызг жидкостей, пыли и от β -излучения при работе с радиоактивными веществами применяется щиток-экран по ГОСТ 12.4.079-79. Также, для защиты глаз применяются очки типа «Г».

Для предотвращения загрязнения воздуха производственных помещений и окружающей среды радиоактивными веществами и обеспечения защиты персонала от воздействия радиоактивных аэрозолей и газов предусмотрены системы вентиляции и газоочистки.

Системы вентиляции и газоочистки объектов ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» обеспечивают выполнение требований НРБ-99/2009 и других нормативных документов, по чистоте и качеству воздуха при всех режимах эксплуатации зданий, а также ограничивают выброс радиоактивных веществ в окружающую среду.

Функционирующая на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» направленная система вентиляции всех помещений обеспечивает разрежение в помещениях 1, 2 зон (наибольшее разрежение в 1 зоне) и подпор в помещениях 2 и 3 зон.

Техническое обслуживание, ремонт и контроль работы вентиляционного оборудования осуществляет персонал специализированных организаций по договорам подряда.

Все радиационно-опасные работы на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» производятся по технологическому регламенту, производственным инструкциям и нарядам – допускам (допуску РБ). Порядок оформления работ повышенной опасности определяется «Инструкции по организации и производству работ с повышенной опасностью» И-ОТ-319-2/282-2022».

Основные обязанности персонала при проведении радиационно-опасных работ изложены в должностных и рабочих инструкциях.

Таблица 8.5.

Радиационная обстановка в помещениях и на территории объектов ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а»

Номер здания	Место проведения радиационного контроля	Поверхностное радиоактивное загрязнение		Мощность дозы гамма-излучения, мкЗв/час
		альфа-активными нуклидами, част/(мин×см ²)	бета-активными нуклидами, част/(мин×см ²)	
752г	Щит управления (3 зона)	≤ 0,1	10 ÷ 20	0,10
	Маш.зал (2 зона)	≤ 0,1	10 ÷ 800	0,10 ÷ 0,2
	Территория	≤ 0,1	10 ÷ 60	0,10 ÷ 0,20
736	Щит управления (3 зона)	≤ 0,1	10 ÷ 15	0,10
	Коридор электроприводов (2 зона)	0,1 ÷ 1,0	10 ÷ 60	0,10 ÷ 0,30
	Помещение насосов (2 зона)	0,1 ÷ 15,0	10 ÷ 1500	0,18 ÷ 0,25
	Сан.узел, санпропускник	≤ 0,1	≤ 10	0,10
	Территория	≤ 0,1	10 ÷ 15	0,12 ÷ 0,16
736а	Санпропускник	≤ 0,1	≤ 10	0,10
	Административные помещения	≤ 0,1	≤ 10	0,10
Скважины пл.18	Павильоны и каньоны скважин	0,1 ÷ 16,0	10 ÷ 160	0,12 ÷ 0,30
	Территория	0,1-1	10 ÷ 15	0,10 ÷ 0,13
Скважины пл.18а	Павильоны скважин С-42, 44, 45, 51, 52, 55, 56, 57,150; Д-1, 2, 4 (2 зона)	0,1 ÷ 1,0	20 ÷ 2000, пятна до 5000	1,0 ÷ 11,4

Номер здания	Место проведения радиационного контроля	Поверхностное радиоактивное загрязнение		Мощность дозы гамма-излучения, мкЗв/час
		альфа-активными нуклидами, част/(мин×см ²)	бета-активными нуклидами, част/(мин×см ²)	
	Павильоны остальных скважин (2 зона)	≤ 0,1	10 ÷ 1000	0,15 ÷ 4,50
	Каньоны скважин (1 зона)	0,1 ÷ 10	10 ÷ 6500	200 ÷ 1650
	Территория	0,1 ÷ 1,0	15 ÷ 70	0,2 ÷ 0,5*
КПП-10, КПП-12	Принудительный контроль тела, домашней одежды и обуви при выходе за территорию завода	≤ 0,1	≤ 10	-
736, 736а	Принудительный контроль тела, личной одежды и обуви работников на выходе из санпропускника	≤ 0,1	≤ 10	-
736, 736а	Контроль комплектов носимой спецодежды персонала в санпропускниках	≤ 0,1 ÷ 1,0	10 ÷ 90	0,10
КПП-10	Контроль поверхностей автотранспорта	≤ 0,1 ÷ 1,0	≤ 10	0,11 ÷ 0,14
Пл.18	Автодорога Н-контура	≤ 0,1	≤ 10	0,10 ÷ 0,16
Пл.18а	Подъездные дороги к скважинам	≤ 0,1	10 ÷ 80	0,2 ÷ 0,5*
Пл.18	Наблюдательные скважины	≤ 0,1	10 ÷ 100	0,10 ÷ 0,13
Пл.18а	Наблюдательные скважины	0,1 ÷ 1,0	10 ÷ 160	0,10 ÷ 0,4
	Водозаборные скважины	≤ 0,1	≤ 10	0,10

* – 0,5÷1,3 в районе бассейнов Б-1 и Б-2.

Среднегодовые эффективные дозы индивидуального внешнего и внутреннего облучения персонала, обслуживающего объекты ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а», за 2020-2022 годы представлены в таблице ниже. Дозы облучения персонала, участвующего в работах на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» значительно ниже годовых ПД и контрольных уровней.

Таблица 8.6.

Дозовые нагрузки на персонал, обслуживающий объекты ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» (ООБ ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» Глава 6. Радиационная безопасность)

Доза персонала	Годы					
	2020		2021		2022	
	Группа		Группа		Группа	
	А	Б	А	Б	А	Б
Среднегодовая эффективная индивидуальная доза, мЗв	0,43	0,17	0,31	0,02	0,36	0,02
Максимальная эффективная индивидуальная доза, мЗв	0,79	0,18	0,61	0,05	0,65	0,05

8.2. Обеспечение ядерной безопасности

Принципы обеспечения ядерной безопасности

Основной способ обеспечения ядерной безопасности при захоронении жидких радиоактивных отходов в песчаные пласты коллекторы состоит в установлении концентрации урана-235 и плутония ниже безопасной концентрации в продуктах, которые подаются на захоронение.

Коэффициент запаса по критичности в пласте коллекторе составляет более 12.

8.3. Обеспечение технической безопасности

Предохранительным мероприятиям отводится главная роль с точки зрения обеспечения промышленной безопасности при глубинном захоронении жидких отходов. Эти мероприятия находят своё отражение в принципиальных схемах, конструкциях основных сооружений хранилища, методах их сооружения и контроля качества выполняемых работ.

Источниками повышенной опасности (за исключением радиационной безопасности) на ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а» являются грузоподъёмное оборудование и сосуды, работающие под давлением.

Для ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а» подготовлен и утверждён «Перечень систем и оборудования, важных для безопасности». Оборудование имеет, в основном, класс безопасности 3Н. Магистральные трубопроводы, не имеющие лотков, отнесены к классу 2Н (в соответствии с классификацией раздела 4 НП-016-05). Разработаны необходимые положения и инструкции, регламентирующие обеспечение технической безопасности.

Эксплуатируется следующее грузоподъёмное оборудование:
 кран-балка Q = 1 т;

таль электрическая $Q = 1$ т в зданиях насосных станций 736, 752г, павильонах нагнетательных скважин.

Указанное грузоподъемное оборудование предназначено для демонтажа и монтажа технологического оборудования при его ремонтах. Согласно НП-043-11 это грузоподъемное оборудование отнесено к общепромышленным кранам объектов использования атомной энергии, не оказывающим влияния на безопасность ОИАЭ. Изготовление и монтаж грузоподъемного оборудования выполнены в соответствии с ПБ 10-382-00, эксплуатация проводится в соответствии с требованиями НП-043-11.

Эксплуатируются следующие сосуды, работающие под давлением:

АВ-81/1,2 насосы ЦНС-180-255;

АВ-81/3,4 насосы ЦНС-150;

АН-11/1,2 насосы ЗНП-10-60;

трубопроводы высокого давления (до 2 МПа) передачи отходов к скважинам.

Безопасность оборудования, работающего под давлением, обеспечивается выполнением следующих мероприятий:

все сосуды оборудованы природоохранными клапанами и манометрами;

к обслуживанию сосудов допускаются лица, обученные, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживание сосудов, работающих под давлением;

техническое освидетельствование, а также диагностирование сосудов с истекшим сроком службы проводятся согласно графику по методическим указаниям РД 34.17.439-96;

ремонт сосудов производится по графику ППР.

Элементами системы передачи и захоронения отходов, наиболее подверженными воздействию нагрузок, возникающих в результате действия различных факторов, являются обсадные и эксплуатационные колонны скважин, трубопроводы, служащие для передачи растворов и запорная арматура, смонтированная на трубопроводах.

Избыточное давление, которое испытывают конструкции скважин в процессе эксплуатации, может быть сведено к двум видам: избыточное наружное и избыточное внутреннее.

Избыточное наружное давление (для всех типов скважин максимально возможное на глубинах 400 м).

$$(P_n)_{\text{изб.}} = (P_n - P_v) (1 - k) \leq [P_{\text{см}}]$$

где: P_n - наружное давление (горное);

P_v - внутреннее давление (в данном случае рассматриваем в открытом стволе скважины, т.е. закачка не ведётся).

k - коэффициент разгрузки цементного кольца; $k = 0,30$

$[P_{\text{см}}]$ - допустимое давление смятия:

для труб $\varnothing 219 \times 0$ ст «Д» равно 14,4 МПа

для труб $\varnothing 193,7 \times 9$ ст. X18H10T $[P_{cm}] = 7,1$ МПа (при запасе прочности – 5)
 τ - коэффициент запаса прочности на смятие, $\tau = 1,0$.

$$(P_n)_{изб.} = (400 \times 1,9 \times 0,5 - 360 \times 1,0) (1 - 0,3) = 1,4 \text{ МПа} < 14,4 \text{ МПа}$$

Избыточное наружное давление, которое испытывают конструктивные элементы скважины на порядок меньше допустимых давлений на смятие.

Внутреннее давление при эксплуатации скважин (максимально возможное) на глубинах ~ 400 м для скважин II горизонта

Нагнетательные скважины на II-й горизонт

Исходные данные:

давление нагнетания не более 2 МПа, допустимое кратковременное повышение давления до 3,0 МПа при проведении гидроразрыва пласта

допустимое внутреннее избыточное давление при коэффициенте запаса прочности $k=5$ для труб $\varnothing 193,7 \times 9$ ст. X18H10T - 103,5 Па (10,35 МПа)

$$(P_v)_{L \text{ изб.}} = (P_y + P_v) - (P_n + P_{n \text{ изб.}}) \leq [P_v]$$

где: $(P_v)_{L \text{ изб.}}$ - давление на глубине $\lambda = 400$ м.

P_y - давление на устье; 3,0 МПа.

P_v - внутреннее давление на глубине L при открытом устье.

$P_v = \rho \times L$; ρ - плотность жидкости.

$P_{n \text{ изб.}}$ - избыточное наружное давление.

n - коэффициент запаса прочности: $n = 1,15$

$$(P_v)_{L \text{ изб.}} = (3,0 + 4,0) - (0,1 + 4,0) = 6,4 \text{ МПа} < [P_v] = 10,35 \text{ МПа}$$

Нагнетательные скважины на III-й горизонт

$$(P_v)_{L \text{ изб.}} = 3,4 < [P_v] = 6,2 \text{ МПа}$$

Наблюдательные скважины

$$(P_v)_{L \text{ изб.}} = (P_v)_\lambda - (P_n)_{изб.} < [P_v]$$

где: $(P_v)_\lambda$ - давление на глубине (берём 400м)

P_n - избыточное наружное давление

$[P_v]$ - внутреннее давление при котором возникает предел текучести $[P_v] = 27,0$ МПа

$$(P_v)_{L \text{ изб.}} = 4,0 - 1,4 = 2,6 \text{ МПа} < [P_v] = 27,0 \text{ МПа.}$$

Условия прочности трубопроводов выполняются, согласно произведённым проектным расчётам. Соотношение величин разрешённого внутреннего избыточного давления и максимального рабочего давления указывает на высокую обеспеченность надёжности скважин и трубопроводов высокого давления.

Для запорной арматуры, рассчитанной на рабочее давление до 4,0 МПа (по паспорту), разрешено кратковременное увеличение давления в 1,25 раз от разрешённого. Это также позволяет иметь запас по надёжности при эксплуатации арматуры при давлениях 1-2 МПа.

Разрушение трубопроводов и поверхностной обвязки нагнетательных скважин может произойти в результате внешних воздействий техногенного

характера: диверсии, падение самолёта и т.п. Для предотвращения разлива больших объёмов отходов предусмотрен постоянный контроль давления в трубопроводе для своевременной остановки нагнетания. Наибольшую опасность представляет внезапное разрушение трубопроводов и поверхностной обвязки нагнетательных скважин, находящихся под давлением в период передачи и нагнетания отходов. Причинами нарушения герметичности трубопроводов и поверхностного оборудования могут быть внешние техногенные воздействия, эксплуатация без соблюдения необходимого режима эксплуатации, старение конструкций, некачественное выполнение работ, а также внешние воздействия природного характера как то: сильный ветер, снеговая нагрузка, смерч, наводнение, землетрясение, диверсии, ракетно-ядерный удар, падение самолётов и другие запроектные ситуации, а также причины, указанные выше.

8.4. Обеспечение пожарной безопасности

Пожарная опасность ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» обусловлена:

расположением объекта на территории лесных массивов;
наличием на объекте деревянных павильонов над наблюдательными скважинами.

Основные принципы и концепция обеспечения пожарной безопасности соответствуют «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации» утвержденные постановлением Правительства от 25.04. 2012 года № 390, и изложены в «Инструкции о мерах пожарной безопасности Филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», рег.№ И–ПБ–02ф–013–2013. Разработана и зарегистрирована в отделе ГПН ГУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» Декларация пожарной безопасности от 17.08.2017 № 69541000-ОС-00749.

В соответствии с требованиями статьи 87 федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее ТРoТПБ) и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» степень огнестойкости всех зданий – III.

Категории зданий ПГЗ ЖРО по взрывопожарной и пожарной безопасности в соответствии с требованиями статьи 27 ТРoТПБ и разделов 5 и 6 СП 12.13130.2009 «Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории «В».

По конструктивной пожарной опасности здания относятся к классу С1, по функциональной пожарной опасности к классу: здание 736а – Ф4.3; здания 736 и 752г – Ф5.1.

Ко всем зданиям ПГЗ ЖРО обеспечен подъезд пожарных автомобилей по дорогам с твердым покрытием.

Противопожарные расстояния от зданий ПГЗ ЖРО до соседних и между собой составляют более 6 м. Требования пункта 4.3 СП 4.13130.2013 «Системы

противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к конструктивным и объемно - планировочным решениям» выполнено.

Все здания обеспечены нормативным количеством эвакуационных выходов.

Здания ПГЗ ЖРО обеспечены необходимым количеством первичных средств пожаротушения согласно требованиям «Правил противопожарного режима в Российской Федерации». Дежурный персонал обеспечен средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от токсичных продуктов горения.

К мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности, проводимым на ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», относятся:

– соблюдение требований пожарной безопасности, выполнение предписаний, постановлений и иных законных требований должностных лиц пожарной охраны;

разработка и осуществление мер по обеспечению пожарной безопасности;

проведение противопожарной пропаганды, а также обучение своих работников мерам пожарной безопасности;

содержание в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства, предназначенные для тушения пожаров, не допущение их использования не по назначению;

оказание содействия пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;

обеспечение доступа должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории и в здания ПГЗ ЖРО;

незамедлительное сообщение в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты.

Противопожарный режим на ПГЗ ЖРО установлен приказом Директора Филиала на основе действующих нормативных документов с учетом особенностей пожарной опасности ПГЗ ЖРО. Организацию выполнения противопожарного режима осуществляют руководители, специалисты и члены пожарно-технических комиссий Филиала.

Контрольные проверки состояния пожарной безопасности на ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» осуществляются комиссией с участием представителей пожарной части (по согласованию) и ФГУП «НО РАО» не реже двух раз в год (весной и осенью) с составлением акта. Ежемесячный контроль состояния пожарной безопасности ПГЗ ЖРО осуществляются главным специалистом отдела РППБиОТ в соответствии с ежегодным графиком проведения контрольных проверок состояния ОТ, РБ, ПБ и ООС на ПГЗ ЖРО.

Производственные объекты ПГЗ ЖРО, здания 736, 736а, 752г оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, предназначенной для обнаружения

пожара, включения оповещения о пожаре, отключения вентсистем и передачи сигналов о пожаре дежурному персоналу цеха.

Пожарная охрана, пожарно-профилактическое обслуживание и государственный пожарный надзор ПГЗ осуществляется ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России».

Обучение персонала осуществляется в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций», утвержденных приказом МЧС России от 12.12.2007 № 645. Персонал эксплуатирующей организации проходит противопожарные инструктажи. Руководство и специалисты проходят обучение по программам пожарно-технического минимума.

Порядок действий персонала филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» при пожаре изложен в «И-ПБ-319/2-013-2023 «Инструкция о мерах пожарной безопасности в производственных зданиях, сооружениях и на территории филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

8.5. Обеспечение защиты от природных и техногенных воздействий

Сейсмическое воздействие, включая МРЗ

На основе анализа инструментальных данных и возможных на данном этапе теоретических расчётов, при отсутствии инструментальных записей землетрясений в районе г. Томска Андронов А.И. и др. (1997) приходят к выводу, что фоновая сейсмичность для проектного землетрясения в районе составляет 5 баллов, а для максимального расчётного землетрясения - 6 баллов.

Таким образом, сейсмическая обстановка в районе полигона является спокойной, опасности возникновения катастрофических сейсмических событий нет.

Экстремальные климатические условия

Согласно СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» район размещения ПГЗ ЖРО по давлению ветра относится к III району, нормативное значение ветрового давления W_0 составляет 0,38 кПа или 38 кгс/м².

Средняя годовая скорость ветра за период наблюдений 1979-1993 гг. составила 1,9 м/с. Наибольшие скорости ветра приходятся на зимние месяцы (с ноября по март), наименьшие на лето. Число дней в году с сильным ветром (15 м/с и более) равно примерно 20. Количество дней с полным штилем составляет примерно 25%. Для района размещения ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а» не характерны смерчи и ураганы, даже в случае их возникновения воздействию будут подвержены поверхностные сооружения, имеющие малую этажность и заглублённые, и поэтому достаточно устойчивые в подобных ситуациях.

Молния

В соответствии с требованиями норм ЖРО «Площадки 18 и 18а» имеет молниезащиту - молниезащитные поверхностные контуры и контуры заземления. Функционирование ЖРО «Площадки 18 и 18а» не прекращается вследствие ударов молний. Поэтому на комплекс систем обращения с ЖРО удары молнии влияния не оказывают.

Внешний пожар

Источниками задымления и пожара на Площадке ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а», могут быть:

лесные массивы (лес смешанный).

В радиусе 5 км отсутствуют:

склады ВВ, продуктопроводы, магистральные нефте- и газопроводы; залежи и добыча угля и торфа в районе; запасы горючих материалов.

Влияние пожаров возникших на близ лежащих промышленных объектах исключено за счёт наличия минерализованных полос вокруг каждой промышленной Площадки комбината, в т.ч. и ПГЗ ЖРО. На территориях промышленных площадок располагаются специализированные пожарные части Специального Управления №8 Федеральной противопожарной службы РФ, имеющие в своём распоряжении все необходимые специальные средства для оперативной ликвидации возникшего пожара.

Архивных сведений о пожарах в районе нет. В годовой розе ветров преобладающими являются ветры южного и юго-западного направлений (53%). Повторяемость остальных направлений ветра составляет 47%. Наименьшую повторяемость имеет ветер северо-восточного направления - 2%.

Среднегодовая повторяемость штилей - 11%, штилевых условий (при скорости ветра менее или равной 2 м/с) - более 50%.

Ударная волна

Взрывы на ближайших промышленных объектах.

В соответствии с требованиями п. 4.2.3 НП-032-16 рассматриваются все возможные стационарные и подвижные источники аварийных взрывов, способные оказать влияние на рассматриваемый объект в радиусе 5 км от объекта.

В 5-километровой зоне вокруг ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а» промышленные объекты, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на полигон, не располагаются. На производствах АО «СХК» источники, избыточное давление во фронте воздушной ударной волны от которых может иметь величину, способную нанести повреждения сооружениям полигона, отсутствуют. Перечень и расстояния до ближайших промышленных объектов приводятся в таблице 8.7.

Таблица 8.7.
Расстояние до ближайших промышленных объектов

Наименование объекта	Расстояние от ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а», км
ООО «Томскнефтехим»	8
Производственные здания РХЗ АО «СХК»	2
Промышленные Площадки РЗ АО «СХК»	5
Промышленная Площадка ХМЗ АО «СХК»	6
Промышленная Площадка СЗ АО «СХК»	8
Промышленная Площадка ЗРИ АО «СХК»	7

Другие взрывные внешние воздействия техногенного происхождения.

Складов взрывчатых веществ в радиусе 30 км нет, взрывчатые вещества гражданскими предприятиями по реке Томь не перевозятся. Склады боеприпасов отсутствуют в радиусе 30 км, в этих же пределах нет перевозок боеприпасов, в т.ч. по реке Томь.

Архивные и статистические данные о взрывах в 30-км зоне отсутствуют.

Выбросы химических веществ

Ближайшими к ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а» источниками (в т.ч. подвижными) взрывной, токсичной и химической опасности являются:

автомобильная дорога Томск-Самусь, по которой перевозятся одноразово автоцистерны с бензином ёмкостью 30 м³;

завод ООО «Томскнефтехим», при аварии на изотермическом хранилище сжиженных газов которого существует вероятность образования химического очага заражения в виде газового облака, в составе которого возможно наличие хлористых, натриевых и углеродистых соединений. Максимальный радиус зон с поражающей концентрацией в пересчёте на хлор при неблагоприятных погодных условиях составляет 3,35 км.

С учётом расстояния полигона от изотермического хранилища сжиженных газов основными и достаточными мерами защиты персонала является применение индивидуальных средств защиты.

Расстояние от ближайшей областной автомобильной дороги Томск-Самусь до полигона составляет более 5 км. Согласно справке заместителя главы Администрации ЗАТО Северск по безопасности, «по дороге Томск-Самусь осуществляется перевозка ГСМ и сжиженных газов в баллонах для объектов строительства и ремонта. Негативного воздействия на полигон при авариях на транспортных магистралях не предполагается».

Большая часть аварий, связанных с поступлением в окружающую среду вредных и сильнодействующих ядовитых веществ от производственных объектов АО «СХК» (сублиматный завод, завод разделения изотопов, химико-металлургический завод), имеет характер локальных и местных аварий. При

этом глубина заражения ВВ и СДЯВ, где концентрации этих веществ достигают 50 ПДК или значений 2 ПТД (пределов токсодоз), не превышает 200-1000 м - не окажут существенного отрицательного воздействия на ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а»).

С западной и юго-западной стороны от рассматриваемой Площадки протекает судоходная река Томь. Расстояние от реки до Площадки составляет более 8 км. Ввиду значительного удаления реки Томь от полигона и особенностей рельефа местности, влияние перевозимых по ней грузов на ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а», можно не учитывать.

Расчёт параметров ВУВ при взрывах на указанных объектах не оказывает влияние на системы, важные для безопасности ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а», в связи с большим удалением от него в радиусе более 5 км.

Наводнения, затопление, прорыв плотин

На реке Томь выше г. Северск плотин водохранилищ нет.

Территория полигона расположена на отметках поверхности 140-200 м Б.С, полигон находится на удалении более 8 км от реки Томь, поэтому опасность затопления территории объектов полигона отсутствует. За рекой Томь постоянно ведётся наблюдение гидрометеорологическими станциями и постами/

Электромагнитные воздействия

Технологические системы и установки (выключатели, контакторы, реле и др.) не создают значительных электромагнитных импульсов и ВЧ-излучения, способных влиять на работоспособность оборудования и систем управления ПГЗ ЖРО «Площадки 18 и 18а».

Внешние высоковольтные линии питания зданий полигона имеют напряжение 6 кВ. Уровень электромагнитных излучений от высоковольтных линий связи не требует специальных защитных мероприятий оборудования и систем управления. Внутриплощадочные кабельные электросети имеют напряжение 6 и 0,4 кВ и не создают значительных излучений. Мощные излучательные установки (радары, передающие антенны и т.д.) в радиусе 5 км отсутствуют.

8.6. Планы и мероприятия по защите персонала и населения в случае аварии

На территории ПГЗ ЖРО возможны аварии только локального и местного характера.

Аварии могут привести к радиоактивному загрязнению производственного оборудования и поверхности территории вокруг места аварии, что потребует проведения дезактивационных работ производственного оборудования и территории

Защита участников работ по ликвидации последствий аварии

При ликвидации последствий аварии задачами по обеспечению радиационной безопасности персонала являются:

- ограничение времени облучения;
- зонирование территорий проведения работ по ЛПА;
- организация радиационного контроля;
- организация индивидуального дозиметрического контроля;
- организация радиационной защиты при проведении работ;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты;
- санитарно-гигиеническое обеспечение персонала, в том числе организация санитарно-пропускного режима;
- медицинское обеспечение персонала;
- организация системы информирования персонала о текущей радиационной обстановке.

Ликвидация последствий радиоактивного загрязнения различных поверхностей и сред осуществляется путем проведения дезактивационных работ до допустимых норм, а также пылеподавление на участках дорог и местности, сбор и захоронение радиоактивных отходов.

Дезактивация начинается с наиболее загрязненных участков, которые могут быть источником вторичного загрязнения воздушной среды.

Наиболее значительные по размерам площади, проезды и проходы обрабатываются более производительными машинами, а отдельные участки, где применение этих машин затруднено, обеззараживаются приборами ручного действия или вручную простейшими средствами. Работы по дезактивации проводятся в соответствии с рабочей инструкцией дезактиваторщика цеха эксплуатации/

Порядок сбора твердых радиоактивных отходов, образующихся в результате проведения дезактивационных работ и последующее обращение с ними (сортировка, упаковка, хранение и захоронение), осуществляется в соответствии с требованиями «Положение о порядке обращения с твердыми радиоактивными отходами в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО», П-319-2/196-2023.

К проведению работ по ликвидации радиационной аварии и ее последствий привлекается персонал группы А.

Все работы по ограничению последствий аварии и спасению людей, предусмотренные планом ликвидации аварии и (или) защиты персонала, при расчётной эффективной дозе облучения до 50 мЗв в год, проводятся по наряду-допуску формы ОТ или допуску формы РБ. При этом учитывается доза, полученная с начала года, которая в среднем за 5 последовательных лет не должна превысить 20 мЗв в год.

В случае проведения работ, при которых возможно облучение персонала дозой свыше 0,5 значения установленного контрольного уровня внешнего облучения персонала, допуск утверждает главный инженер Филиала (лицо его замещающее)

При расчётной эффективной дозе облучения более 50 мЗв в год работы выполняются по наряду-допуску формы ОТ или допуску формы РБ. Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при предотвращении развития аварии или ликвидации ее последствий 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 двукратных значений, приведенных в табл. 3.1 НРБ-99/2009 допускается организациями (структурными подразделениями) федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта Российской Федерации, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырехкратных значений эквивалентных доз по табл. 3.1 НРБ-99/2009 - допускается только федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Основным средством получения практических навыков защиты персонала и действий персонала при локализации и ликвидации последствий аварии являются ПАТ.

Ежегодно составляется «График проведения ПАТ, учений и тренировок органов управления, нештатных формирований ГО и персонала цеха ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».

Противоаварийные тренировки в соответствии с «Планом ликвидации аварии, выход радиоактивных продуктов в производственные помещения павильонов нагнетательных скважин площадки 18а полигона глубинного захоронения ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», ПЛА-319-ф20-098-2019, с привлечением персонала цеха и нештатных формирований ГО проводятся ежеквартально, с составлением акта проведения противоаварийной тренировки.

Противопожарные тренировки в соответствии с «Планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», ПЛ-ЧС-319-2-088-2020, с привлечением персонала цеха и нештатных формирований ГО проводятся два раза в год, весной и осенью.

По каждому факту аварии, происшествия, инцидента на объекте структурного подразделения ФГУП «НО РАО» создаётся комиссия по расследованию причин возникновения таких аварий, происшествий, инцидентов (далее – Комиссия ФГУП «НО РАО»). Расследование аварий, происшествий, инцидентов Комиссией ФГУП «НО РАО» проводится в соответствии с федеральными нормами и правилами, а также локальными нормативными актами Корпорации и ФГУП «НО РАО».

Кроме того, при необходимости, по каждому указанному случаю дополнительно может быть создана комиссия по расследованию причин возникновения таких аварий, происшествий, инцидентов.

Порядок проведения расследования причин аварий, происшествий и инцидентов в филиале «Северский» определен «Порядком проведения расследования причин аварий, происшествий и инцидентов во ФГУП «НО РАО» от 12.09.2016 № 319-11Р/405-П.

Ниже приведён перечень противоаварийных инструкций и схема оповещения персонала филиала в случае ЧС.

Таблица 8.8.
 Перечень противоаварийных инструкций

Наименование документа	Срок действия документа
Инструкция по действиям дежурного дежурной службы филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» при получении сигналов оповещения или проверке связи»	29.05.2028
Положение о системе гражданской обороны филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	28.10.2024
Положение об организации и ведении гражданской обороны в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО»	28.10.2024
План мероприятий по защите персонала в случае аварии на ПГЗ ЖРО филиал «Северский» ФГУП «НО РАО», ПМЗП-319- ф02-08-2022	12.01.2027
План ликвидации аварии, выход радиоактивных продуктов в производственные помещения павильонов нагнетательных скважин площадки 18а полигона глубинного захоронения ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО».	01.08.2024
Положение о штабе ГО и ЧС филиал «Северский» ФГУП «НО РАО».	19.02.2024
Положение о комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» П-ГО-319-2-041-2023	30.01.2028
Положение о функциональной подсистеме предупреждения и ликвидации ЧС филиал «Северский» ФГУП «НО РАО».	27.02.2024
«Плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	09.11.2025
Положение о комиссии по вопросам повышения устойчивости функционирования филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» ПЛ-ЧС-319-2-092- 2023.	30.01.2028
Положение о нештатных аварийно-спасательных формированиях (НАСФ ГО) (НФ ГО) СЧСО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	21.01.2027г
Плана эвакуации филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» ПЛ-ЧС-319-2-231-2018	03..04.2024

ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»
Материалы обоснования лицензии на эксплуатацию действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.), включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду

ТОМ

1

209

Наименование документа	Срок действия документа
Перечень потенциально-опасных производств филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»	До отмены
Инструкция по предупреждению аварий и пожара, и ликвидации их последствий в филиале «Северский» ФГУП «НО РАО»	22.03.2027

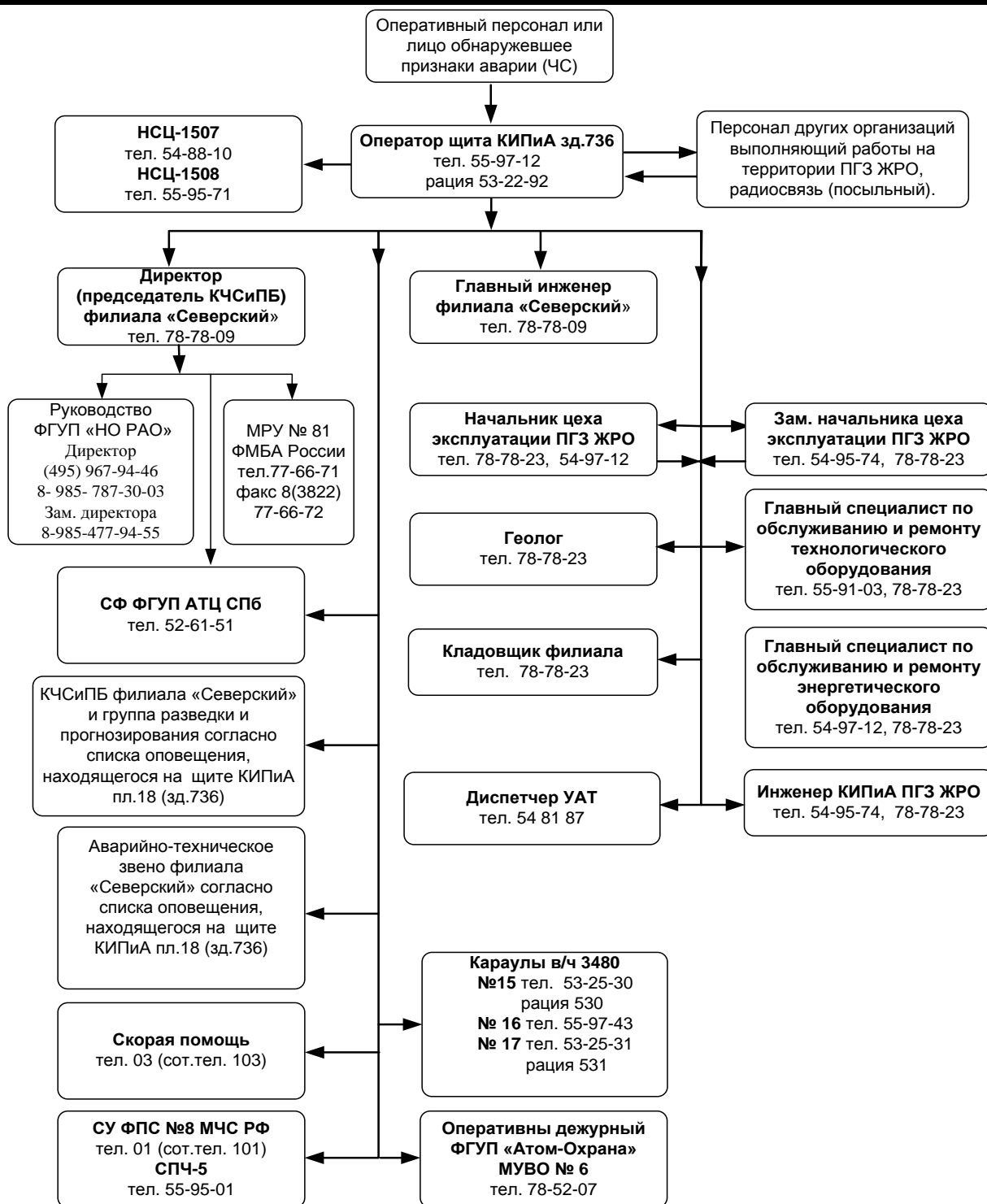


Рисунок 8.7.

Схема оповещения персонала филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» при угрозе возникновения (возникновении) ЧС, а также опасных природных и техногенных процессов на территории ПЗ ЖРО.

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 в таблице 8.9. 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 8.9.
 Нарушения эксплуатации на ПГЗ ЖРО

Описание нарушения	Классификация	Возникновение потенциальной радиационной опасности
Переток из поглощающих горизонтов в IV буферный	ННЭо-1	Не возникает
Не герметичность подающего трубопровода Т-820	ННЭо-2	Не возникает
Переполнение приемных резервуаров		
Не герметичность внутренних трубопроводов, фланцевых соединений или резервуаров АВ-80/1,2,3 в зд. 736 пл.18.		
Не герметичность разводящей спец сети с поступлением отходов в каньоны нагнетательных скважин пл.18а		
Нарушение герметичности разводящих трубопроводов Т-822/1-4	ННЭо-2.1	Возможно для персонала
Отказ контрольно-измерительного оборудования	ННЭо-3	Не возникает
Отказ элементов системы канализации (бака для сбора дренажных вод здания 736 пл.18 (АВ-82), насосов для откачки дренажных вод из бака АВ-82 (АВ-83/1,2) и др.	ННЭо-4	Не возникает
Отказ трубопроводов/сдувок для снятия избыточного давления	ННЭо-5	Не возникает
Отказ локализирующих систем безопасности (лотков, каньонов, резервуаров, емкостей, приемков и колодцев и др.)	ННЭо-6	Не возникает
Отказ управляющих элементов системы управления и контроля параметров технологических и вспомогательных процессов	ННЭо-7	Не возникает

Описание нарушения	Классификация	Возникновение потенциальной радиационной опасности
Прекращение электроснабжения	ННЭ-1	Не возникает
Повреждение кровель зданий (в том числе пожар), нарушение целостности строительных конструкций надземных частей заданий и павильонов скважин	ННЭ-2	Не возникает
Увеличение давления на оголовке нагнетательной скважины за счет газовыделения в пласте-коллекторе, выброс газовой фазы в каньон скважины	ННЭ-3	Возможно для персонала
Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин по причине внешнего воздействия (в том числе с самоизливом ЖРО)	ПА-1	Возможно для персонала
Падение летательного аппарата и других летящих предметов на зд.736 (1) или 752г (2) с пожаром	ЗА-1.1	Возможно для персонала, населения
	ЗА-1.2	
Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон нагнетательной скважины (пл.18а) с пожаром	ЗА-2	
Нарушение герметичности трубопроводов пл.18а при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (двойной отказ)	ЗА-3	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 разводящего (подводящего, нагнетательного) трубопровода пл.18, предназначенного для транспортировки низкоактивных ЖРО от зд.736 до нагнетательных скважин (Т-822/1-4). В случае отказа данного трубопровода возможно загрязнение отсыпки котлована трубопровода на участке его размещения. При обнаружении отказа предусматривается прекращение нагнетания ЖРО на площадке 18 (время реакции не более 1 мин.). При этом за пределы трубопровода максимально выйдет не более 10,5 м³ ЖРО категории НАО.

ННЭ-3. Разгерметизация оборудования ПГЗ ЖРО вследствие возрастания давления паров или газов. Технологический процесс на участки загазованной скважины прекращается до выявления причин и устранения последствий нарушения нормальной эксплуатации. Газовая фракция очищается на фильтрах системы вентиляции. Предусматривается проведение контроля принимаемых на захоронение ЖРО на соответствие критериям приемлемости, в том числе по содержанию тепловыделяющих и делящихся радионуклидов.

ПА-1. Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин по причине внешнего воздействия, может привести к выходу ЖРО из технологического оборудования и самоизливу из скважины в каньон и колодец скважины. При самоизливе возможно переполнение приемков и колодцев, что может привести к загрязнению грунтов на территории ПГЗ ЖРО. Объем ЖРО, который может поступить в каньон скважины оценивается: не более 10,5 м³ ЖРО из технологического оборудования и трубопроводов, и не более 2-3 м³ ЖРО за счет самоизлива (1-1,5 ствола скважины). При этом возможно переполнение приемка и колодца скважины, 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 полностью. В случае его продолжения предусматривается «глушение» скважины путем заполнения ее утяжелённым раствором солей или глинистым раствором.

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 и насосной в здании 736.

ЗА-2. Аналогично ЗА-1, но падение предполагается на оголовки скважины захоронения ЖРО (консервативно рассматривается для оголовка скважины захоронения САО площадки 18а в период закачки). Разрушения трубопроводов не прогнозируется (проложены на глубине не менее 2,5 м под землей или земляной насыпью).

ЗА-3. Нарушение герметичности разводящих трубопроводов спец сети пл.18а при одновременном нарушении дренажа спец сети с выходом ЖРО с загрязнением грунта.

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 ниже в Таблица 8.

Таблица 8.10.
 Предусмотренные противоаварийные мероприятия

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
ННЭо-2.1	Нарушение герметичности разводящих трубопроводов Т-822/1-4 пл.18 (по причине отказа)	1. Поступление 10,5 м ³ ЖРО категории НАО за пределы трубопровода. 2. Загрязнение отсыпки котлована трубопровода	1. Прекращение нагнетания ЖРО на площадке 18. 2. Ликвидация последствий путем: извлечения загрязненных в результате нарушения материалов; ремонтно-восстановительных мероприятий на трубопроводе.
ННЭ-3	Увеличение давления на оголовке нагнетательной скважины за счет газовыделения или повышения температуры в пласте-коллекторе пл.18а	1. Выброс газовой фазы в каньон скважины (I зона). 2. Выброс газовой фазы в атмосферу.	1. Прекращение нагнетания ЖРО на площадке 18а. 2. Эвакуация персонала из зоны нарушения нормальной эксплуатации. 3. Ликвидация последствий не требует специальных мероприятий, выделившиеся пары и газы рассеиваются в атмосфере.
ПА-1	Разгерметизация оголовков нагнетательных скважин по общей причине (в том числе разрушение оголовка по причине внешнего воздействия неизвестной природы) Консервативно принимается для пл.18а	1. Выход ЖРО в из технологического оборудования и самоизлив из скважины в каньон скважины (до 20м ³ ЖРО категории САО). 2. Загрязнение оборудования, помещений.	1. Прекращение нагнетания ЖРО на площадке 18а. 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 разлива предусматривается “глушение” скважины путем заполнения ее утяжелённым раствором солей или глинистым раствором.
ЗА-1.1	Падение летательного аппарата и других летящих предметов на зд.736 с пожаром	1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий здания 2. Разрушение оборудования обращения с ЖРО	1. Прекращение нагнетания ЖРО на площадке. 2. Эвакуация персонала из зоны запроектной аварии. 3. Ликвидация последствий путем:

Обозначение	Исходное событие, первичное воздействие	Вторичные воздействия	Мероприятия по устранению последствий
		<p>3. Пролив ЖРО аккумулируется аварийным резервуаром АВ-84.</p> <p>4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива.</p> <p>5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов.</p>	<p>тушение пожара (в случае возникновения);</p> <p>откачка ЖРО;</p> <p>извлечения загрязненных материалов;</p> <p>деактивация оборудования и сооружений;</p> <p>ремонтно-восстановительные мероприятия.</p>
ЗА-2	<p>Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон нагнетательной скважины (пл.18а) с пожаром</p>	<p>1. Разрушение несущих конструкций и перекрытий здания.</p> <p>2. Разрушение оборудования обращения с ЖРО (включая оголовки).</p> <p>3. Пролив ЖРО в каньон скважины с изливом из скважины (в объеме до 20 м³).</p> <p>4. Пожар, вызванный возгоранием пролива авиационного топлива.</p> <p>5. Испарение ЖРО и ветровой унос радионуклидов.</p>	
ЗА-3	<p>Нарушение герметичности трубопроводов пл.18а при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (двойной отказ)</p>	<p>Аналогично ННЭо-2.1, но за пределы технологического оборудования выходит САО</p>	<p>1. Прекращение нагнетания ЖРО на площадке 18а.</p> <p>2. Ликвидация последствий путем: извлечения загрязненных в результате нарушения материалов; ремонтно-восстановительных мероприятий на трубопроводе и лотке трубопровода.</p>

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.

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 АО «СХК».

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 ^{106}Ru , вся альфа-активность, за исключением ^{239}Pu - ураном.

Повторяемость направлений ветра для территории Северска принята по данным города Томска.

Для повышения консерватизма расчетов, скорость ветра в момент возникновения нарушения нормальной эксплуатации принималась равной 1 м/с (при среднегодовой 3,6 м/с). Расстояние от места возникновения НЭ до границы СЗЗ (консервативно, см. схему на рис.1.1.) – не менее 500 м; реальное расстояние до ближайшего населенного пункта – 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.

Постоянная экологического выведения радионуклида, учитывающая все остальные 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 $1,3 \times 10^{-9}$ с⁻¹. Скорость сухого осаждения радионуклидов на поверхность земли ($V_{g,r}$) принималась для аэрозолей 0,008 м/с.

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.

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

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

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

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

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

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

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

Результаты расчёта доз, полученных исходя из предположения о воздействии аэрозольной фракции и внешнего облучения на человека на месте возникающего

пролива (за 10 мин), показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 0,4 мкЗв.

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

ННЭ-3. Увеличение давления на оголовке нагнетательной скважины за счет газовыделения или повышения температуры в пласте-коллекторе пл.18а

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.

ПА-1. Разгерметизация оголовка нагнетательной скважины пл.18а 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 5,6 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до $2,5 \times 10^6$ Бк, альфа-излучатели – до 5×10^5 Бк.

Потенциальная доза для населения составляет 56 мкЗв, что 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 ПА-1 не более 0,28 мЗв.

ЗА-1. Падение ЛА и ЛП на зд.736 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 5,4 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 5×10^7 Бк, альфа-излучатели – до 10^6 Бк.

Потенциальная доза облучения населения за первый год после запроектной аварии составляет 0,57 мЗв, и не превышает норм радиационной безопасности

населения, установленных НРБ-99/2009. При этом, суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после возникновения запроектной аварии составляет не более 2,77 мЗв. Следовательно, радиационная безопасность населения обеспечивается даже в случае данной гипотетической запроектной аварии.

ЗА-2. Падение ЛА и ЛП на павильон нагнетательной скважины (пл.18а) 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 составляет до 75,4 мЗв. Следует отметить, что сценарий данной запроектной аварии в зоне запретной для полетов, является гипотетическим, и служит лишь для оценки максимальных потенциальных дозовых последствий.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 5×10^8 Бк, альфа-излучатели – до 10^7 Бк.

Суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после возникновения запроектной аварии, вызванной падением гипотетического летательного аппарата на оголовок скважины площадки 18а с возгоранием авиационного топлива для населения, проживающего в ближайших населенных пунктах на расстоянии более 4 км от места аварии составляют не более 2,8 мЗв за 5 лет после возникновения аварии.

ЗА-3. Нарушение герметичности трубопроводов пл.18а при разрушении 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 отключения оборудования и эвакуации, показывают, что суммарная максимальная доза по всем путям облучения персонала не превысит 11,3 мЗв.

Выброс, в случае указанного нарушения нормальной эксплуатации составит до: бета-гамма излучатели до 2×10^7 Бк, альфа-излучатели – до 5×10^5 Бк.

Потенциальная доза облучения населения за первый год после запроектной аварии составляет 0,43 мЗв, и не превышает норм радиационной безопасности населения, установленных НРБ-99/2009. При этом, суммарная потенциальная доза для населения за 5 лет после возникновения запроектной аварии составляет не более 2,13 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 8.11.
 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 оголовков нагнетательных скважин (в том числе с самоизливом ЖРО)	10^{-4}	0,28	10^{-9}
ЗА-1	Падение летательного аппарата и других летящих предметов на зд.736 с пожаром	10^{-9}	2,77	10^{-11}
ЗА-2	Падение летательного аппарата и других летящих предметов на павильон нагнетательной скважины (пл.18а) с пожаром	10^{-9}	28,3*	10^{-10}
			2,83	10^{-11}
ЗА-3	Нарушение герметичности трубопроводов пл.18а при разрушении лотка трубопровода с выходом раствора на рельеф (двойной отказ)	10^{-6}	2,13	10^{-8}

* – гипотетическая возможная доза получаемая населением в случае употребления в пищу продуктов питания, выращенных на границе СЗЗ за 5 лет после возникновения аварии.

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, пластикат).

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 второй зоны, при работающем оборудовании по закачке ЖРО.

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

В результате потенциальных проектных и основной части запроектных аварий на ПГЗ ЖРО не предусматривается воздействий 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 окружающей среды не превышает 4 км.

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, утверждённых приказом Федеральной Службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.07.2015 № 280 (далее - Правила).

В соответствии с требованиями, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 29.08.2014 № 876 «Об антитеррористической защищённости объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 13.04.2017 № 301 «О внесении изменений в требования к антитеррористической защищённости объектов (территорий) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом») объектам ПГЗ ЖРО филиала «Северский» 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).

Для объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» определён перечень и границы радиационных объектов.

На основании п.16 Правил принято и утверждено решение о присвоении всем объектам пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» III категории последствий диверсии. Установлена невозможность хищения радиоактивных отходов с радиационных объектов.

В перечень особорежимных и важных государственных объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» не включён.

В соответствии с приложением № 1 Правил принято решение присвоить объектам пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» уровень физической защиты радиационных объектов «В».

Разработан план обеспечения физической защиты объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский».

Физическая защита объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» 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 объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский».

На внешней территории, вокруг ПГЗ ЖРО площадок 18, 18а, предусмотрена защищенная зона АО «СХК» и ЗАТО «Северск».

Существующие инженерно-технические средства охраны площадок включают в себя: охранную сигнализацию, средства для осуществления доступа, установленные на контрольно-пропускных пунктах, средства проводной и радиосвязи.

Мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту технических средств физической защиты территории в окружении ПГЗ ЖРО, осуществляет АО «СХК».

Комплекс инженерно-технических средств физической защиты непосредственно ПГЗ ЖРО представлен физическими барьерами, которыми являются строительные конструкции объекта (стены, перекрытия, ворота, двери), специально разработанные конструкции (заграждения, решетки, усиленные двери, и другие физические препятствия).

Филиал «Северский» ФГУП «НО РАО» обеспечивает монтаж, обслуживание, ремонт системы физической защиты объектов ПГЗ ЖРО, предотвращение различных видов внедрения, нарушения целостности физической защиты, контроль доступа, предотвращение любых несанкционированных действий. Оснащение инженерно-техническими средствами физической защиты осуществляется в рамках работ по «Модернизации (техническому перевооружению) системы физической защиты филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (проект ЦКДИ.2433-СР-2016 разработан ФГУП «СНПО «Элерон»), рассчитанной на 2017-2020г.г.

Организационные мероприятия в рамках обеспечения физической защиты объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» 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 с привлечением специализированных организаций 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 «Северский» 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.

В целях предотвращения несанкционированных действий работников (персонала) или других лиц в отношении РАО, или систем, оборудования и устройств ПГЗ ЖРО, важных для безопасности, осуществляются мероприятия режимного характера.

Разрешительная система доступа работников (персонала), командированных лиц, посетителей и транспортных средств в охраняемые здания, и на территорию, где проводятся работы с РВ функционирует в соответствии с «Положением о разрешительной системе допуска и доступа персонала филиала «Северский» ФГУП «НО РАО», командированных лиц на объекты ПГЗ ЖРО, к сведениям о системе физической защиты»: П-319-2/210-2017.

Пропускной режим, установленный на Филиале, обеспечивает санкционированный доступ (проход, пропуск) персонала, командированных лиц, личного состава подразделений охраны и личного состава Государственного учреждения «Специальное управление № 8 Федеральной противопожарной службы» МЧС России (ГУ «Специальное управление ФПС №8» 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.

На объектах филиала установлен режим самоохраны.

Проверка выполнения мероприятий по планированию и организации функционирования системы физической защиты осуществляется в соответствии с действующими планами различной направленности.

Контроль ведется согласно нормативным документам с отметками в документах.

Объектовый контроль осуществляется службой безопасности Филиала, совместно с отделом физической защиты ФГУП «СХК». 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 с контрольно-пропускными функциями;

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.

Функционирование действующей СФЗ объектов ПГЗ ЖРО филиала «Северский» обеспечивает персонал СФЗ, к которому относятся:

Охрана объекта осуществляется:

Персонал физической защиты ПГЗ ЖРО состоит из:

заместителя директора филиала по безопасности и физической защиты;

главного специалиста по физической защите и ГО;

операторов дежурной смены ПГЗ ЖРО, в части касающейся режима самоохраны;

работников отдельного наряда МУВО №6 ФГУП «Атом-охрана», действующего на основании договора на оказание услуг по охране объектов.

Персонал физической защиты филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» поддерживает квалификацию согласно требованиям законодательства, периодически проходит обучение в учебных заведениях повышения квалификации и аттестацию на соответствие квалификационным требованиям.

Физическая защита ПГЗ ЖРО осуществляется в соответствии с требованиями Правил и Регламентом взаимодействия между АО «СХК и филиалом «Северский» ФГУП «НО РАО» при эксплуатации ПГЗ ЖРО (Р-70/02-088-2014), введённым в действие приказом от 18.06.2015 № 319-Ф20/381).

В соответствии с Актом ведомственной комиссии охрана объекта организована отдельным нарядом способом оперативного дежурства и периодическим осмотром. Наблюдение за нагнетательными скважинами, помещениями зданий возложено на операторов щитов управления. Посты и рабочие места персонала, осуществляющего самоохрану объектов ПГЗ ЖРО, оборудованы средствами проводной и радио связи.

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 Филиала.

Организационно-методическое руководство деятельностью службы безопасности Филиала осуществляет служба безопасности ФГУП «НО РАО».

9. Сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами

На **площадке 18** захораниваются отходы низкого уровня активности (НАО). Эти растворы формируются преимущественно из декантата пульпохранилища ПХ-2 и отстойника водохранилища ВХ-4 (эксплуатируются ОАО «СХК»), сильно отличающихся по своему солевому составу. В зависимости от соотношения исходных продуктов изменяется и состав захораниваемых НАО.

По общему содержанию солей среди жидких низкоактивных отходов (НАО) можно условно выделить низкосолевые (до 1 г/л) и высокосолевые (более 1 г/л) НАО химико-металлургического завода (ХМЗ), РХЗ ОАО «СХК». Солевой фон отходов обусловлен преимущественно содержанием нитратов натрия и аммония и бикарбонатов. Периоды закачки низко солевых отходов сменяются периодами закачки растворов повышенной солености. По содержанию радионуклидов высоко- и низкосолевые отходы отличаются незначительно.

Жидкие РАО, направляемые на захоронение на **площадку 18а**, представляют собой растворы с высоким солесодержанием. Среди них по химическим и радиохимическим характеристикам можно выделить:

- растворы среднего уровня активности (САО, радионуклидный состав которых представлен продуктами деления: ^{90}Sr , $^{134+137}\text{Cs}$, ^{106}Ru , ^{95}Zr , ^{95}Nb , (присутствует также ^{239}Pu), а по химическому составу представляют собой щелочные (5 – 15 г/л NaOH) нитратно-натриевые САО с минерализацией до 300 г/л, с присутствием карбонатов, сульфатов, а также алюмината натрия;

- растворы среднего уровня активности (САО) с высоким содержанием отработанного органического экстрагента (ТБФ);

- растворы среднего уровня активности (САО) азотнокислые (6-10 г/л HNO_3);

- технологические растворы, содержащие уксусную кислоту (10-20 г/л), нитрат натрия (90-140 г/л), растворенные продукты коррозии Cr, Fe, Ni, Al (суммарное содержание до 2 г/л) и SiO₂, имеющие рН 2-3, (в растворах присутствуют продукты деления и трансурановые элементы).

Подготовка отходов выполняется в соответствии с нормами и требованиями технологических регламентов. Операции по подготовке низкоактивных отходов выполняются на очистных сооружениях АО «СХК» (площадка 13), по подготовке среднеактивных отходов на радиохимическом заводе. Отходы передаются на ПГЗ ЖРО по трубопроводам.

Объемная активность радионуклидов и химический состав принимаемых на захоронение ЖРО, соответствует критериям приемлемости, указанных в Таблицах 2.1 и 2.2 раздела 2 настоящего документа.

Захоронение отходов на ПГЗ осуществляется этапами (циклами), продолжительность этапа составляет от нескольких недель до нескольких месяцев. Количество этапов в год от 3-х до 8.

Каждый цикл передачи и закачки отходов начинают при наличии паспорта на партию отходов, составленного АО «СХК» согласно установленной форме и результатов подтверждающих измерений, направленных на контроль показателей критериев приемлемости передаваемых ЖРО для захоронения.

Захоронение ЖРО осуществляется через нагнетательные скважины оборудованные на II и III эксплуатационные горизонты.

Количество одновременно работающих скважин определяется объемами и интенсивностью поступления отходов на ПГЗ ЖРО и устанавливается технологическим регламентом.

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

По настоящему объекту государственной экологической экспертизы ранее получено положительное заключение, утвержденное приказом Росприроднадзора № 117 от 04.02.2019.

Перечень действующих лицензий ФГУП «НО РАО»:
лицензии от 26.11.2013 № УЛН 15637 ЗЭ с дополнением № 1 от 09.11.2021, выданной Федеральным агентством по недропользованию (Роснедрами) на право пользования недрами с целью захоронения жидких низко- и среднерadioактивных отходов на полигоне захоронения Государственного научного центра – Научно-исследовательского института атомных реакторов (г. Димитровград);

лицензии от 26.11.2013 № КРР 15638 ЗГ с дополнением № 1 от 09.11.2021, выданной Роснедрами на право пользования недрами с целью захоронения жидких радиоактивных отходов в пункте глубинного захоронения «Полигон «Северный» (г. Железногорск);

лицензии от 26.11.2013 № ТОМ 15636 ЗГ с дополнением № 1 от 19.05.2015, выданной Роснедрами на право пользования недрами с целью захоронения жидких радиоактивных отходов в подземных горизонтах филиалом «Северский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 05.08.2015 № ГН-02-304-3058 с изменением № 1 от 27.12.2017, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на право сооружения пункта хранения радиоактивных отходов для отделения «Новоуральское» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 10.11.2015 № ГН-03-304-3092 с изменениями № 1 от 07.08.2017, № 2 от 29.09.2021, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на право эксплуатации первой очереди стационарного объекта, предназначенного для захоронения радиоактивных отходов (РАО), эксплуатацию которого осуществляет отделение «Новоуральское» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 21.03.2022 № ГН-03-304-4212, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на право эксплуатации пункта хранения радиоактивных отходов отделением «Новоуральское» филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 22.07.2016 № КРР 16117 ЗД, выданной Федеральным агентством по недропользованию (Роснедрами) на право пользования недрами в целях захоронения радиоактивных отходов (РО) в глубоких горизонтах на Енисейском участке Нижне-Канского массива;

лицензии от 27.12.2016 № ГН-01,02-304-3318, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на размещение и сооружение подземной исследовательской лаборатории в Нижне-Канском скальном массиве (ЗАТО Железногорск Красноярского края);

лицензии от 16.07.2018 № ГН-03-304-3539 с изменением № 1 от 26.12.2018, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на эксплуатацию стационарного объекта и сооружений, предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Димитровградский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 16.07.2018 № ГН-03-304-3538 с изменениями № 1 от 26.12.2018, № 2 от 05.06.2020, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на эксплуатацию пункта захоронения радиоактивных отходов филиалом «Железногорский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 16.07.2018 № ГН-03-304-3540 с изменением № 1 от 26.12.2018, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на эксплуатацию стационарного объекта и сооружений,

предназначенных для захоронения радиоактивных отходов филиалом «Северский» ФГУП «НО РАО»;

лицензии от 22.06.2020 № ГН-(С)-01-304-3853, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на размещение и сооружение приповерхностного пункта захоронения твёрдых радиоактивных отходов 3-го и 4-го классов, Томская область, городской округ – ЗАТО Северск;

лицензии от 25.08.2020 № ГН-(С)-01-304-3914 с изменением № 1 от 10.01.2023, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на размещение и сооружение приповерхностного пункта захоронения твёрдых радиоактивных отходов 3-го и 4-го классов, Челябинская область, Озёрский городской округ;

лицензии от 13.04.2021 № ГН-(У)-02-304-4013, выданной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на сооружение пунктов хранения (хранилищ) радиоактивных отходов в части выполнения работ и предоставления услуг эксплуатирующим организациям.

11. Сведения об участии общественности при принятии решений, касающихся лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Данный раздел будет доработан по результатам проведения общественных обсуждений.

12. Резюме нетехнического характера

Общие сведения

Вид лицензируемой деятельности – эксплуатация действующего пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (полигон «Площадки 18, 18А») филиала «Северский» ФГУП «НО РАО» (г. Северск, Томская обл.).

ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» представляет собой сложный комплекс зданий и сооружений, расположенных как на поверхности, так и в подземной части его горного отвода. ПГЗ ЖРО предназначен для захоронения 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.

В соответствии со ст. 20 Федерального закона Российской Федерации 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. АО «СХК» является единственным поставщиком ЖРО.

ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18 и 18а» находится на промплощадке АО «СХК», расположенной на правом берегу реки Томь в границах закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) Северск на расстоянии 10÷12 км от северной окраины г. Томска и на расстоянии ~4 км к северо-западу от жилой застройки города Северска.

ПГЗ ЖРО является объектом III категории по потенциальной радиационной опасности (в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2009, соответственно граница его санитарно-защитной зоны (СЗЗ) совпадает с границами промплощадки. При этом, ПГЗ ЖРО находится в пределах СЗЗ и зоны наблюдения АО «СХК». Население на территории санитарно-защитной зоны АО «СХК» не проживает.

Конструкция и состав сооружений ПГЗ ЖРО

В состав ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18 и 18а» входят два технологически разделенных объекта: площадка 18 и площадка 18а. Общая площадь, занимаемая ПГЗ ЖРО, составляет 3 154,1975 Га.

Глубокое хранилище пл.18а расположено в 1,5 км севернее радиохимического завода АО «СХК» и восточнее от водохранилищ ВХ-3,4 АО «СХК». Площадка 18 располагается к югу от площадки 18а.

ПГЗ ЖРО «Площадки 18, 18а» построен по проекту, разработанному в 1962-1965 годах предприятиями ГСПИ-11 (в настоящее время АО «Головной институт «ВНИПИЭТ») и ГОСНИПИ-14 (в настоящее время АО «ВНИПИпромтехнологии»). Проекты были разработаны на основании результатов геологоразведочных работ и изысканий, выполненных организациями Министерства геологии СССР и исследований Института физической химии РАН.

Полигон захоронения ЖРО «Площадка 18а» был введен в опытно-промышленную эксплуатацию в 1963 г., в 1967г. был введен в эксплуатацию полигон захоронения ЖРО «Площадка 18», а в 1975 г. была начата промышленная эксплуатация полигона захоронения технологических отходов «Площадка 18а».

Система инженерных барьеров ПГЗ ЖРО включает:

обсадные колонны скважин ПГЗ ЖРО, герметичные по всей глубине, предотвращающие поступление вод нижележащих водоносных горизонтов в вышележащие, срок службы инженерного барьера – не менее 100 лет;

материалы заполнения затрубного и межтрубного пространств скважин, имеющие коэффициенты фильтрации, не превышающие значений для водоупорных пластов, вскрываемых скважиной, со сроком службы инженерного барьера – не менее 100 лет;

тампонажные материалы, применяемые при ликвидации скважин.

К естественным барьерам ПГЗ ЖРО относятся элементы природного геологического образования – вмещающие породы, представленные пластами-коллекторами и водоупорами.

Характеристика района размещения ПГЗ ЖРО и состояние окружающей среды

ПГЗ ЖРО находится на промплощадке АО «СХК», расположенной в районе прикраевой части Западно-Сибирской низменности, на правом берегу р. Томь, в 30-40 километрах южнее от места её впадения в р. Обь. На севере район ограничен левым берегом р. Самуська, на юге – правым берегом р. Большая Киргизка, на востоке – водораздельной линией бассейнов р. Томь и р. Чулым.

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 водоохранных 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;

Военных объектов в зоне расположения площадки нет.

Климат рассматриваемого района относится к континентальному типу с теплым летом и холодной зимой и равномерным увлажнением. Равнинность рельефа и открытость территории краевой части Западно-Сибирской равнины с севера на юг способствуют свободному проникновению воздушных масс, как из Арктики, так и из Средней Азии. Это является причиной резких изменений всех элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени.

Главной водной артерией является река Томь с притоком правого берега р. Большая Киргизка. Помимо указанной речной сети, на территории района имеются естественные и искусственные водоёмы.

Рельеф площадки пологоволнистый, расчленен сетью логов, с микропонижениями, западинами, частично нарушен, имеются изрытые участки, отвалы, котлованы, искусственные водоемы. Абсолютные отметки рельефа поверхности в Балтийской системе высот в пределах площадки варьируют в пределах от 146,02 м до 174,45 м. Общий уклон местности в северо-западном направлении в сторону долины реки Томи.

Геологический разрез изучен до глубины 435 м, представлен нижне-каменноугольными образованиями фундамента, перекрытыми корой выветривания триас-юрского возраста и платформенными отложениями меловой, палеогеновой, неоген-четвертичной и четвертичной систем, слагающими платформенный чехол. Породы фундамента представлены глинистыми сланцами

с прослоями песчаников и алевролитов. Глубины залегания фундамента на рассматриваемой территории составляют 62-433 м.

Сейсмичность района контролируется высокосейсмичными структурами Горного Алтая, Барнаульским, Кузнецко-Салаирским и другими разломами I порядка. На широте г. Томска фиксируются сейсмические явления менее 6 баллов. Граница сейсмически-активной области проходит в 150 км южнее Томска и района ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18 и 18а».

Основным типом почв ЗАТО Северск и в рассматриваемого участка являются серые лесные почвы.

Участок размещения ПГЗ ЖРО расположен в подтаежной подзоне тайги Западной Сибири.

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 Томской области.

Радиационное состояние окружающей среды на территории ПГЗ ЖРО в основном определяется функционированием производств АО «СХК». Полученные в результате проведения производственного контроля данные показывают, что содержание радионуклидов в пробах окружающей среды не превышает значений, установленных законодательством и разрешительной документацией. Система обращения с РАО соответствует современным критериям, нормам и требованиям безопасности.

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).

При эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух производятся передвижными источниками; деятельность полигона сопровождается выбросами радиоактивных веществ. В результате протекания процессов радиолитического распада, нейтрализации удаленных отходов и снижения растворимости газов, происходит образование незначительных объемов газов.

Вентиляция воздуха в помещениях зданий 736, 752г осуществляется с помощью стационарной системы вентиляции. Общее количество источников загрязнения атмосферы радиоактивными веществами составляет 6 шт. Таким образом, расчетные значения ПДВ по всем радионуклидам не создают эффективные дозы на границе санитарно-защитной зоны филиала «Северский», превышающие 10 мкЗв в год.

Филиалом «Северский» разработан проект предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ и получено Разрешение на выбросы РВ в атмосферный воздух.

Система водоотведения ПГЗ ЖРО включает:

подсистему хозяйственной канализации пл. 18, предназначенной для сбора вод из санузлов пл.18;

подсистему спецканализации, осуществляющей сбор и передачу потенциально-загрязненного стока в АО «СХК»;

подсистему сбора протечек и дренажных вод площадок 18 и 18а.

Филиал «Северский» осуществляет деятельность по подземному захоронению жидких радиоактивных отходов в соответствии с лицензией на недропользование. 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. Область проявления оказываемого воздействия на недра при закачке ЖРО ограничивается зоной горного отвода и близкими зонами скважин.

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 растительного 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 и работы оборудования (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 АО «СХК».

В результате деятельности по эксплуатации ПГЗ ЖРО полигон «Площадки 18, 18А» происходит образование отходов производства и потребления. В процессе деятельности Филиала могут образовываться 6 видов отходов (нерадиоактивных) 4 и 5 классов опасности. Вывоз отходов с территории ПГЗ ЖРО производит специализированная организация. 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.

При эксплуатации ПГЗ ЖРО возможно образование вторичных РАО. Вторичные ТРО на ПГЗ ЖРО могут образовываться при ведении технологического процесса, дезактивации технологического оборудования, проведении ремонтных работ, при нарушениях нормальной эксплуатации. Сбор и временное хранение ТРО осуществляется в специально отведенных местах, оборудованных контейнерами для сбора ТРО. Образующиеся вторичные ТРО передаются в специализированную организацию на договорной основе по мере заполнения контейнеров.

Воздействие на компоненты окружающей среды в период закрытия ПГЗ ЖРО оценивается как допустимое.

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.

Основным видом воздействия на окружающую среду после закрытия ПГЗ ЖРО является воздействие на недра и подземные воды. Для оценки воздействия проведена оценка долговременной безопасности.

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. Контролируемыми объектами окружающей среды являются атмосферный воздух и осадки, почва, подземные воды, снежный покров, растительность.

В связи с тем, что при эксплуатации ПГЗ ЖРО не происходит выбросов ЗВ в атмосферный воздух и сбросов ЗВ в водные объекты, а ТКО передаются региональному оператору предприятие в настоящий момент не вносит плату за негативное воздействие на окружающую среду.

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 «Площадки 18, 18А» 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;
запрет сброса в водные объекты и на рельеф.

Сбросы загрязняющих 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 санитарно-эпидемиологических норм и правил.

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.

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 «Площадки 18 и 18а» по потенциальной радиационной опасности, согласно п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010, относится к объектам III категории. Категория ПГЗ ЖРО «площадки 18 и 18а» установлена «Решением установления категории по потенциальной опасности радиационного объекта – ПГЗ ЖРО пл.18 и 18а ФГУП «НО РАО», согласованным с МРУ № 81 ФМБА РФ. При аварии на объекте III категории радиационное воздействие ограничивается территорией объекта.

В результате потенциальных проектных и основной части запроектных аварий на ПГЗ ЖРО не предусматривается воздействий 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 окружающей среды не превышает 4 км.

Система физической защиты 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.

13. Нормативные ссылки

13.1. Федеральные законы:

- 13.1.1. Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- 13.1.2. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»;
- 13.1.3. Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»;
- 13.1.4. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- 13.1.5. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- 13.1.6. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- 13.1.7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- 13.1.8. Федеральный закон от 01.12.2007 № 317-ФЗ «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;
- 13.1.9. Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- 13.1.10. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- 13.1.11. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- 13.1.12. Земельный кодекс Российской Федерации, утвержденный Федеральным законом от 25.10.2011 № 136-ФЗ.

13.2. Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации

- 13.2.1. Указ Президента РФ от 02.07.1996 № 1012 «О гарантиях безопасного и устойчивого функционирования атомной энергетики Российской Федерации».

13.3. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации

- 13.3.1. Постановление Правительства РФ от 29.03.2013 № 280 «О лицензировании деятельности в области использования атомной энергии»;
- 13.3.2. Распоряжение Правительства РФ от 14.09.2009 № 1311-р «Об утверждении перечня организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты»;
- 13.3.3. Распоряжение Правительства РФ от 20.03.2012 № 384-р «Об определении национального оператора по обращению с радиоактивными отходами» ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»;

- 13.3.4. Постановление Правительства РФ от 10.09.2012 № 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»;
- 13.3.5. 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»;
- 13.3.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.06.2016 № 542 «Положение об организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»;
- 13.3.7. Постановление Правительства РФ от 30.12.2012 № 1494 «Об утверждении Положения об отнесении объектов использования атомной энергии к отдельным категориям и определении состава и границ таких объектов».

13.4. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, санитарные нормы и правила, санитарные правила

- 13.4.1. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла. НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ). Утверждены постановлением Ростехнадзора от 02.12.2005 № 11;
- 13.4.2. Приказ Ростехнадзора от 25.06.2015 № 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 ...»);
- 13.4.3. Приказ Ростехнадзора от 25.06.2015 № 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...»);
- 13.4.4. Приказ Ростехнадзора от 25.06.2015 № 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...»);
- 13.4.5. Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии. НП-024-2000. Госатомнадзор России, 2000;

-
- 13.4.6. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии. НП-044-18;
 - 13.4.7. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла. НП-057-17;
 - 13.4.8. Правила ядерной безопасности для объектов ядерного топливного цикла. НП-063-05;
 - 13.4.9. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП-064-17;
 - 13.4.10. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. НП-067-16;
 - 13.4.11. Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения. НП-093-14 (с изменениями от 17.11.2017);
 - 13.4.12. Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии. НП-090-11 (с изменениями от 03.06.2013);
 - 13.4.13. 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 07.07.2009 № 47;
 - 13.4.14. 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 26.04.2010 № 40;
 - 13.4.15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...»);
 - 13.4.16. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (вместе с «СанПиН 2.1.3684-21. Санитарные правила и нормы...»);
 - 13.4.17. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения;
 - 13.4.18. Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла. РБ-036-06;

-
- 13.4.19. Рекомендации по оценке характеристик смерча для объектов использования атомной энергии. РБ-022-01. Госатомнадзор России. Приказ от 28.12.2001 № 17;
- 13.4.20. Методические рекомендации по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии», утвержденными приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688.