

**ОБОСНОВЫВАЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ И
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
ПО ОБЪЕКТУ**

**«Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного
вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных
отходов «Красный Бор»**

**Этап I. Создание противодиффузионной эшелонированной завесы
вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор»**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Обосновывающая документация и результаты предварительной оценки воздействия на окружающую среду по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Этап I. Создание противофильтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (далее – обосновывающая документация) разработаны в соответствии с Приказом Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (далее – Приказ №372).

Целью разработки обосновывающей документации является проведение предварительной оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности (строительства противофильтрационной эшелонированной завесы) на окружающую среду, на основании результатов которой составлено Техническое задание на проведение оценки воздействия на окружающую среду (далее – ОВОС), выносимое на общественное обсуждение.

В соответствии с разделом III Приказа №372 разработка обосновывающей документации и результаты предварительной оценки воздействия на окружающую среду, а также Техническое задание на проведение ОВОС являются первым этапом оценки воздействия на окружающую среду с участием граждан и общественных организаций (объединений), направленным на предоставление первоначальной информации о намечаемой деятельности и выявление общественных предпочтений и их учета в процессе дальнейшего проектирования.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	5
2	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	6
3	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРУЮ МОЖЕТ ОКАЗАТЬ ВЛИЯНИЕ НАМЕЧАЕМАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	11
3.1	Общее описание	14
3.2	Сведения об отходах, размещенных на полигоне	16
3.3	Характеристика месторасположения	18
3.4	Состояние окружающей среды в районе реализации намечаемой деятельности	20
3.5	Природоохранные ограничения намечаемой деятельности	23
4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ.....	25
4.1	Выявление возможных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду с учетом альтернатив	29
4.2	Оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду и их последствий	33
5	СРАВНЕНИЕ ПО ОЖИДАЕМЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ И СВЯЗАННЫМ С НИМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОСЛЕДСТВИЯМ РАССМАТРИВАЕМЫХ АЛЬТЕРНАТИВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВАРИАНТА ОТКАЗА ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
6	ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА, ПРЕДЛАГАЕМОГО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ	46
7	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	47
8	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	53
8.1	Предварительная оценка воздействия на атмосферный воздух	53
8.2	Предварительная оценка воздействия на водные объекты	59
8.3	Предварительная оценка воздействия на грунтовые воды	61
8.4	Предварительная оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы	62
8.5	Предварительная оценка воздействия на геологическую среду, воздействие земляных и строительных работ на геологические условия	63
8.6	Предварительная оценка воздействия отходов, образующихся при реализации намечаемой деятельности	64
8.7	Рекомендации по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой деятельности	68
8.8	Предложения по программе экологического мониторинга и контроля реализации намечаемой деятельности	68
8.8.1	План-график проведения экологического контроля (мониторинга)	69
8.8.2	Производственный экологический контроль (мониторинг) за характером изменения всех компонентов экосистемы при авариях	75
9	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ, УМЕНЬШАЮЩИХ, СМЯГЧАЮЩИХ ИЛИ ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ	77
9.1	Мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на атмосферный воздух	77

9.2	Меры по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров.....	77
9.3	Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов	78
9.4	Мероприятия по предотвращению и снижению негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности по охране объектов растительного и животного мира.....	79
9.5	Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на поверхностные и подземные воды	80
9.6	Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций	
	81	
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83

1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ГН	– гигиенические нормативы
ГОСТ	– государственный стандарт
ГПМ	– глинисто-полимерный материал
ИЗА	– источник загрязнения атмосферы
ИТС	– информационно-технический справочник
НДТ	– наилучшие доступные технологии
НРБ	– нормы радиационной безопасности
ОБУВ	– ориентировочно безопасные уровни воздействия
ОВОС	– оценка воздействия на окружающую среду
ОНВОС	– объект накопленного вреда окружающей среде
ООПТ	– особо охраняемые природные территории
ОС	– окружающая среда
ПФЗ	– противοfiltrационная завеса
ПЭК и М	– программа экологического контроля и мониторинга
РД	– руководящий документ
СанПиН	– санитарные нормы и правила
СНиП	– строительные нормы и правила
СП	– санитарные правила, свод правил
ТКО	– твердые коммунальные отходы
ФЗ	– Федеральный закон
ФККО	– Федеральный Классификационный Каталог Отходов
ЧС	– чрезвычайная ситуация
pH	– водородный показатель кислотности (щелочности) среды

2 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полигон токсичных промышленных отходов «Красный Бор» включен в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде Приказом МПР РФ от 25.09.2018 №458 (далее – реестр¹).

Согласно сведениям информационной базы реестра:

- 1) Площадь территории ОНВОС: 67,4 га;
- 2) Площадь акватории: отсутствует;
- 3) Масса ЗВ/отходов: 1 648,077 тыс. тонн;
- 4) Класс опасности: I-IV;
- 5) Количество населения, проживающего на территории, ОС на которой испытывает негативное воздействие вследствие расположения ОНВОС: 316,995 тыс. чел.;
- 6) Количество населения, проживающего на территории, ОС на которой находится под угрозой негативного воздействия вследствие расположения ОНВОС: 6 363,421 тыс. чел.;
- 7) Значение общего показателя влияния объекта накопленного вреда окружающей среде на состояние экологической безопасности: 3,7.

Полигон токсичных промышленных отходов «Красный Бор» относится к I категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду с высокой категорией риска², что свидетельствует о высокой экологической опасности объекта и необходимости его ликвидации в приоритетном порядке.

Деятельность по ликвидации накопленного вреда окружающей среде (далее – НВОС) на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (далее – полигон) планируется к реализации на основании:

- Паспорта федерального проекта «Чистая страна», утвержденный протоколом проектного комитета по национальному проекту «Экология» от 21 декабря 2018 года № 3;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 14.02.2020 №289-р;
- Государственного контракта от 05.06.2020 № 3/2020ЕИ.

Организация работ по ликвидации НВОС регламентируется ст. 80.2 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ и постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2018 № 542 и включает:

- проведение необходимых обследований, в том числе инженерных изысканий,
- разработку проекта работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде,
- его согласование и утверждение,
- непосредственное проведение работ по ликвидации НВОС,

¹ Сведения, содержащиеся в государственном реестре объектов накопленного вреда окружающей среде
https://www.mnr.gov.ru/docs/docs/svedeniya_soderzhashchiesya_v_gosudarstvennom_reestre_obektov_nakoplenno_go_vreda_okruzhayushchey_sre/

² Публичный реестр объектов негативного воздействия на окружающую среды (ПОО УОНВОС)
<https://onv.fsrpn.ru/#/>

- контроль и приемку выполненных работ.

Деятельность по ликвидации НВОС базируется на следующих принципах:

- безопасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды;
- инновационности, высокотехнологичности, безопасности технологических решений, способов, материалов и оборудования при ликвидации НВОС;
- комплексности подходов к ликвидации НВОС, обеспечивающих качество и долговечность результатов работ;
- приоритетности обезвреживания отходов I-III классов на месте;
- применения различных методов или комбинации методов обезвреживания жидких отходов и их смеси;
- утилизации и повторного использования в технологическом цикле отходов IV-V классов опасности, строительных отходов;
- минимизации объема образования вторичных отходов, нуждающихся в дальнейшей утилизации и/или захоронению за пределами рекультивируемого объекта;
- вовлечения во вторичное использование незагрязнённого металла (металлолома);
- «многобарьерности» проектных решений.

Анализ результатов проведенных исследований и инженерных изысканий (в том числе накопленного массива архивных данных за период 1988 – 2019 гг.) на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор», требований действующих нормативно-правовых актов в сфере охраны окружающей среды и природопользования, позволяет смоделировать комплекс мероприятий необходимых и достаточных для ликвидации накопленного вреда окружающей среде.

Проведение необходимых обследований территории объекта НВОС.

Перед началом проектирования работ по ликвидации НВОС на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» проведены инженерные изыскания в объеме, соответствующем нормативно-правовым требованиям и необходимом для обеспечения безопасности и эффективности проектируемых технологических решений. В состав запланированных инженерно-экологических изысканий вошли:

- сбор, обработка и анализ фондовых материалов;
- предполетное дешифрирование аэрокосмических материалов для диагностики нарушенности ландшафтов, угнетения растительности в границах зоны влияния;
- рекогносцировочное обследование и маршрутные наблюдения с покомпонентным обследованием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных экосистем, источников и признаков загрязнения, в том числе - оценка состояния растительного и животного мира в зоне влияния;
- проходка горных выработок (бурение скважин, отрывка шурфов и закопущек) для получения экологической информации;
- эколого-гидрогеологические исследования;
- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, почво-грунтов, отходов, поверхностных, подземных и сточных вод, физических факторов;

- лабораторные химико-аналитические исследования;
- исследования и оценка радиационной обстановки;
- газогеохимические исследования, включая оценку газогенерирующей способности техногенных грунтов в зоне размещения отходов;
- камеральная обработка и составление отчета.

Комплекс планируемых мероприятий и технических решений при проведении работ по ликвидации НВОС должен обеспечить достижение нормативов качества окружающей среды, санитарно-гигиенических, строительных норм и правил состояния земель по окончании ликвидационных работ.

С целью формирования последовательного, качественного, оперативного подхода к выполнению работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде необходимо предусмотреть следующие этапы реализации указанного комплекса мероприятий:

1. Этап I. Создание противифльтрационной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (далее – Этап I)

Данный этап направлен на гидрологическую изоляцию участка размещения объекта ликвидации НВОС с целью исключения миграции с грунтовыми водами загрязнителей за территорию полигона как в процессе производства работ по утилизации отходов, так и в пострекультивационный период, и включает строительство ограждающей многоэлементной конструкции противифльтрационной эшелонированной завесы. Создание противифльтрационной завесы обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) защиты от загрязнения грунтовых вод посредством их отвода с последующим предотвращением попадания загрязненных грунтовых вод в поверхностные водные объекты Невско-Ладожского бассейна;
- б) предотвращения миграции загрязняющих веществ на расположенные вблизи полигона земли государственного лесного фонда, земли населенных пунктов и земли сельскохозяйственного назначения.

в) ограничение проникновения грунтовых вод с прилегающих земельных участков на территорию полигона с целью недопущения подтопления

2. Этап II. Создание инфраструктуры для обезвреживания (переработки) содержимого открытых карт и рекультивация территории полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

В составе Этапа II предусматривается разработка ОВОС на новую технику и технологию (далее – Этап II).

Данный этап является основным, с точки зрения производства работ, и включает создание и последующую эксплуатацию необходимой для ликвидации НВОС технологической инфраструктуры по обращению с отходами в рамках проекта и мероприятия по рекультивации нарушенной территории полигона, а именно:

- строительство технологической линии по утилизации жидких отходов;
- строительство единых очистных сооружений по очистке дренажных стоков и загрязнённых грунтовых вод;
- укрытие открытых карт полигона с созданием системы сбора поверхностных вод и отведения их на очистные сооружения;
- инженерное обустройство территории полигона (горизонтальное экранирование специальными защитными устройствами и

соответствующими материалами и создание отдельных систем водоотведения грунтового и дренажного стока);

- проведение планировочных работ и рекультивация территории полигона.

В совокупности все мероприятия по ликвидации НВОС позволят обеспечить принцип «герметичности замка» территории полигона с полной ликвидацией последствий накопленного вреда окружающей среде.

Планируемые технологические решения учитывают данные информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ), которые должны обеспечивать снижение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду путем использования НДТ с учетом экономических и социальных факторов:

- ИТС 8-2015 «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях»;
- ИТС 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов))»;
- ИТС 17-2016 «Размещение отходов производства и потребления».

Окончательный выбор технических решений и технологий, оборудования и материалов осуществляется в процессе проектирования.

Сроки реализации намечаемой деятельности:

Проектирование объекта осуществляется до конца 2021 г.

Выполнение работ по ликвидации объекта НВОС осуществляется до конца 2024 г.

Наименование и адрес Заказчика:

Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный бор»» (ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и об ГТС полигона «Красный бор»).

Юридический адрес: 187015, ленинградская область, Тосненский район, территория полигона «Красный Бор», здание 1.

Фактический адрес: 187015, Ленинградская область, Тосненский район, территория полигона «Красный Бор», (выезд через город Колпино, ул. Понтонная, 6-ой километр),

Телефон: +7 (812) 292-68-97,

E-mail: info@poligonkb.spb.ru

Наименование и адрес Генерального подрядчика:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный экологический оператор» (ФГУП «ФЭО»)

Юридический адрес: 119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24.

Фактический адрес: 119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 6.

Телефон: +7 (495) 710-76-48

E-mail: info@rosfeo.ru

Наименование и адрес Исполнителя:

Общество с ограниченной ответственностью «ГеоТехПроект»
(ООО «ГеоТехПроект»)

Юридический адрес: 660012, Красноярский край, город Красноярск, улица Анатолия Гладкова, дом 4, кабинет 507

Фактический адрес: 660016, г. Красноярск, ул. Александра Матросова, 10Д

Телефон: +7 (391) 205–28–68
+7 (391) 205–28–98
E-mail: info@geotehproekt.ru

3 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРУЮ МОЖЕТ ОКАЗАТЬ ВЛИЯНИЕ НАМЕЧАЕМАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

При подготовке обосновывающей документации были использованы и проанализированы следующие материалы:

- Карта-схема территории объекта;
- Генплан территории промплощадки «Полигон «Красный Бор»;
- Градостроительный план земельного участка (ГПЗУ);
- Проект санитарно-защитной зоны для СПБ ГКУ «ДОБ ГТС полигона «Красный Бор», 2019 г.;
- Решение об установлении санитарно-защитной зоны для СПБ ГКУ «ДОБ ГТС полигона «Красный Бор» №9-РС33 от 26.03.2020 г.;
- Приказ об установлении предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ №574-В от 24.05.2017 г.;
- Решение о предоставлении водного объекта в пользование №47-01.04.03.003-К-РСБХ-С-2019-05277/00 от 27.08.2019 г.;
- Разрешение на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты № 26-7114-27-С-18/23 от 14.12.2018 г.;
- Разрешение на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты в пределах лимитов на сбросы № 26-1983-С-19/20 от 18.03.2019 г.;
- Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор», 2016 г.;
- Нормативы образования отходов и лимитов на их размещение №26-3821-О-16/21 от 03.08.2016 г.;
- Информационная записка о экологическом состоянии окружающей среды в районе полигона «Красный Бор» (в пределах его санитарно-защитной зоны). Схемы распространения металлов. ПГО «Севзапгеология», 1988-1993 гг.
- Пояснительная записка о работах по изучению влияния деятельности опытного полигона «Красный Бор» на окружающую среду. ПГО «Севзапгеология», 1989 г.
- Отчёт по теме «Обследование экологического состояния почвогрунтов, поверхностных и грунтовых вод в районе полигона «Красный Бор». Научно-Производственное Коммерческое предприятие «ЭКОФИ», 1991 г.
- Заключительный отчёт по договору «Обоснование технических решений по защите от загрязнения поверхностных и грунтовых вод в районе строительства предприятия по переработке и захоронению промышленных отходов и полигона «Красный Бор». ВНИИГ им. Веденеева, 1996 г.
- Отчёт о научно-исследовательской работе «Производственно-экологический мониторинг объектов СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Система санитарно-экологического контроля (2-й этап создания). ЗАО «РИУС», 2004 г.
- Отчёт по договору № Н-06-05 «Проведение рекогносцировочных геоэкологических исследований на полигоне «Красный Бор» для получения информации по планированию и проведению полноценных мониторинговых наблюдений». ФГУ НПП «Геологоразведка», 2006 г.

– Отчёт 1 -2 этапа по теме № 20/2007 «Экспертное заключение по существующим гидрохимическим изысканиям на полигоне и санитарно- защитной зоне СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» 1958-2007 и заявленным программам мониторинга загрязнения грунтовых вод». СПбГУ, 2007 г.

– Отчет «Результаты инженерных изысканий для корректировки проекта строительства первой очереди экспериментального предприятия по переработке промышленных токсичных отходов на территории ГУПП «Полигон «Красный Бор», ФГУПП «Урангео», 2010.

– Отчет по результатам исследований, выполненных в рамках Программы экологического контроля СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». ООО «ТехноТерра», 2016 г.

– Отчет по результатам лабораторно-инструментальных исследований, выполненных в рамках Программы производственного экологического контроля СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». ООО «ТехноТерра», 2017 г.

– Отчет по результатам лабораторно-инструментальных исследований, выполненных в рамках Программы производственного экологического контроля СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». ООО «ПИ «Петрохим-технология», 2018 г.

– Технический отчет инженерно-экологических изысканий по объекту «Строительство противofiltrационной завесы для исключения негативного влияния промышленных отходов на водозаборные сооружения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в случае возникновения нештатных (аварийных) ситуаций». ООО «ЛенПромСервис», 2019 г.

– «Строительство противofiltrационной завесы для исключения негативного влияния промышленных отходов на водозаборные сооружения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в случае возникновения нештатных (аварийных) ситуаций». ГУП «Водоканал Санкт-Петербург», 2019 г.

– Отчет по результатам лабораторно-инструментальных исследований, выполненных в рамках Программы производственного экологического контроля СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». ООО «ТехноТерра», 2019 г.

– Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». ООО «КомплексПроект», 2020 г.

– Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». ООО «КомплексПроект», 2020 г.

– Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». ООО «КомплексПроект», 2020 г.

– Результаты научного сопровождения инженерных изысканий и разработки математической геолого-гидрогеологической модели в рамках выполнения работ по объекту: Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда

окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». СПбО ИГЭ РАН, 2020 г.

- Концепция ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор». ФГУП «ФЭО», 2020 г.

- Заключение на технологические решения по ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный Исследовательский Центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», 2020.

- Экспертное заключение на технологические решения по ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук, 2020.

- Экспертное заключение в форме экспертной оценки Концепции ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, 2020.

- Экспертное заключение в форме экспертной оценки Концепции ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», 2020 г.

- Экспертное заключение в форме экспертной оценки Концепции ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова» Российской академии наук, 2020.

3.1 Общее описание

Полигон «Красный Бор» был введен в эксплуатацию в 1969 году как природоохранный объект, обеспечивающий стабильную работу промышленных предприятий города и Ленинградской области. На полигоне размещали промышленные токсичные отходы I-IV классов опасности. Земельный участок был выбран в 6 км от города Колпино исходя из благоприятных геологических и геоморфологических условий: наличие мощной толщи кембрийских глин (80-110 м), которые не позволяют токсичным веществам проникать вглубь и менять состав подземных вод, удаленность от крупных водотоков и плоский рельеф.

Полигон представляет собой комплекс гидротехнических сооружений (далее – ГТС) – карты-накопители токсичных отходов с системой дренажных канав. Сточная вода из дренажной системы перекачивается на очистные сооружения с последующим сбросом в магистральный канал.

Полигон эксплуатирует Федеральное государственное казённое учреждение «Дирекция по организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде, а также по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений полигона «Красный Бор» (ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор»).

Отходы I класса опасности были размещены в герметичных стальных контейнерах, которые загружены в синие глины на глубину 7 метров. Отходы II-IV классов опасности были размещены в карты по типам: кислотные, щелочные, органические. В итоге за годы эксплуатации образовалось 70 карт, которые заполнены высокотоксичными отходами в количестве ~1,7 млн. тонн. В конце 2014 года полигон перестал принимать отходы.

Полигон «Красный Бор» поставлен на государственный учет в федеральный государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, эксплуатируемого объекта (Свидетельство от 25.08.2017 № BIWLA9VY).

На данный момент 65 карт-котлованов засыпано 2-х метровым слоем глины, плодородным почвенным слоем и засеяно травой. Еще пять карт остаются открытыми (№ 59, 64, 66, 67, 68), причем 64 и 68-ю карты временно укрыли понтонами с геомембранным покрытием.

В настоящее время полигон токсичных промышленных отходов «Красный Бор» представляет собой комплекс гидротехнических сооружений (далее - ГТС) – карты-накопители токсичных отходов с системой дренажных канав.

В открытых картах размещены жидкие и пастообразные отходы.

Площадь полигона – 67,4 га, в том числе:

Площадь участка складирования отходов – 46,7 га;

Площадь хозяйственной зоны – 20,7 га;

Площадь застройки (включая объекты незавершенного строительства) – 2,3 га;

Площадь карт и отстойников с открытой поверхностью – 4,7 га;

Кольцевой (обводной) канал – L= 3500 м;

Внутренний канал (кювет) – L= 1850 м.

Полигон не относится к категории опасных производственных объектов.

Потенциальным источником загрязнения и путями его воздействия на окружающую среду и население являются:

- около 1,7 млн. т отходов, размещённых в картах на всей территории полигона;

- вторичный источник загрязнения - грунты зоны складирования отходов, загрязнённые в процессе эксплуатации полигона, объем которых может достигать 2,8 млн. м³;
- загрязнённые или не эксплуатируемые инженерные системы (трубопроводы, понтоны, пожарные гидранты и пр.).

Схема расположения карт-котлованов на территории полигона представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема расположение карт-котлованов на территории полигона

3.2 Сведения об отходах, размещенных на полигоне

На полигоне отходы находятся в следующем состоянии:

- жидком;
- твёрдом незахороненном;
- твёрдом захороненном.

Отходы I класса опасности были размещены в герметичных стальных контейнерах, которые загружены в «синие» глины на глубину около 7 метров. Отходы II-IV классов опасности были размещены в карты по типам: кислотные, щелочные, органические, содержащие нефтепродукты. В итоге за годы эксплуатации образовалось 70 карт, которые заполнены высокотоксичными отходами, в количестве ~1,7 млн. тонн. Паспорта на отходы в закрытых картах отсутствуют.

В хранилищах Полигона накоплены следующие отходы:

- твердые, пастообразные органические и неорганические отходы (II, III, IV классы опасности);
- жидкие органические и неорганические отходы (II, III, IV классы опасности);
- кислоты, в том числе электролиты, с концентрацией кислоты более 50%;
- отходы щелочей, в том числе растворы (гальваношлам);
- химические реактивы;
- отходы средств защиты растений (II, III, IV классы опасности);
- особо опасные отходы I класса опасности в отдельных хранилищах;
- аккумуляторы свинцовосодержащие, никельсодержащие, маталлогидридные и литиевоионные, другие;
- грунт, загрязненный нефтепродуктами (IV класс опасности), грунт, загрязненный тяжелыми металлами (II, III классы опасности).

На сегодняшний день пять карт с отходами остаются открытыми: №№ 59, 64, 66, 67, 68. Открытые карты ранее предназначались для приема отходов, содержащих органические и неорганические соединения.

Основные технические характеристики открытых карт представлены в Таблице 1 [Паспорт ГТС, редакция 2019 г.].

Исследования качества сточных вод внутреннего и обводного каналов, обводненных жидких фракций с открытых карт-котлованов №№ 64, 68, проводились в октябре 2016 года и марте 2018г.

Основные выводы исследований состава карт 64 и 68, выполненные в 2018г дополняют результаты 2016г:

- основную часть содержимого в обеих картах составляют сточные воды высокой степени загрязнения.
- концентрация загрязняющих веществ во многом зависит, во-первых, от глубины, а во-вторых, от расположения на карте. Во всех пробах обнаружено большое количество органических и неорганических веществ.
- содержание поверхностного и придонного шлама составляет не более 5% общего объема отходов в двух картах
- жидкие отходы выделяют большое количество летучих, токсичных и горючих газов: водорода, циановодородной кислоты, бензола, этилена, нефтяных углеводородов, природного газа, других растворителей.

Согласно данным проведенных ранее исследований жидкие отходы карт №№ 59, 66, 67 характеризуются относительно небольшим уровнем загрязнения и небольшими объемами.

Таблица 1 – Основные технические характеристики открытых карт полигона (справочно)

№ п/п	Показатель	№ карты				
		64	68	67	66	59
1.	Площадь зеркала, тыс. м ²	26,20	12,59	4,10	3,89	2,01
2.	Максимальная глубина, м	22	11,5	5,5	6,0	6,5
3.	Толщина плавающего слоя нефтесодержащих отходов, м	<0,01*	0,25-0,35*	0	0	0
4.	Вместимость карт (объем по верхнему краю дамб обвалования), м ³	233927	68630	9352	8083	10956
5.	Объем размещенных обводненных отходов, м ³	215475	61985	7668	6295	6762
6.	Назначение	Размещение жидких органических отходов в таре и без тары		Размещение жидких неорганических отходов		
7.	Год ввода в эксплуатацию	1988	1992	1991	1990	1986

3.3 Характеристика месторасположения

Полигон расположен на землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения (участок с кадастровым номером 47:26:0219001:11).

Вид разрешенного использования земельного участка - для размещения объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения.

Целевое использование земельного участка - эксплуатация полигона по обезвреживанию и размещению отходов.

Территория полигона ограничена:

- с северо-запада, севера, северо-востока – зоной «земли лесного фонда», далее на расстоянии 1240 м земли особо-охраняемых природных территорий местного значения – болото Усть-Тосно;

- с востока – зоной «земли лесного фонда», далее на расстоянии 1380 м с землями Никольского городского поселения, а именно зона СН-3 «земельные насаждения специального назначения», зона Р-4 «военно-исторической реконструкции», зона С-2 «сельскохозяйственных угодий для выращивания технических культур, зона Ж-1 «застройки индивидуальными отдельно стоящими жилыми домами с приусадебными участками»;

- с юго-востока – зоной «земли лесного фонда» далее – «зоной ведения сельского хозяйства», на расстоянии 1335 м зоной «сельских населенных пунктов»;

- с юга – зоной «земли лесного фонда», далее на расстоянии 200 м «зоной ведения сельского хозяйства», на расстоянии 1180 м зоной «сельских населенных пунктов»;

- с юго-запада – зоной «земли лесного фонда», далее на расстоянии 230 м «зоной ведения сельского хозяйства» и расстоянии 1560 м зоной «городского поселка» и зоной «кладбища»;

- с запада – зоной «земли лесного фонда», далее на расстоянии 230 м «зоной ведения сельского хозяйства», 500 м зоной «Месторождение кембрийских глин «Красный Бор», на расстоянии 1200 м землями Тельмановского сельского поселения.

Ближайшие населенные пункты на расстоянии 1950 м г. Никольское, на расстоянии 1335 м деревня Мишкино, проезжая часть автомобильной дороги 41К-173 Ям - Ижора-Никольское, на расстоянии 1060 м территория СНТ Озерки.

Решение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека №9-РС33 от 26.03.2020 г. об установлении санитарно-защитной зоны с границей, согласно графическому описанию, приведенному на рисунке 2, определяет следующие размеры СЗЗ:

- в северном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в северо-восточном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в восточном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в юго-восточном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в южном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в юго-западном направлении - 1000 м от границы объекта;
- в западном направлении - 1000 м от границы объекта;

– в северо-западном направлении - 1000 м от границы объекта.

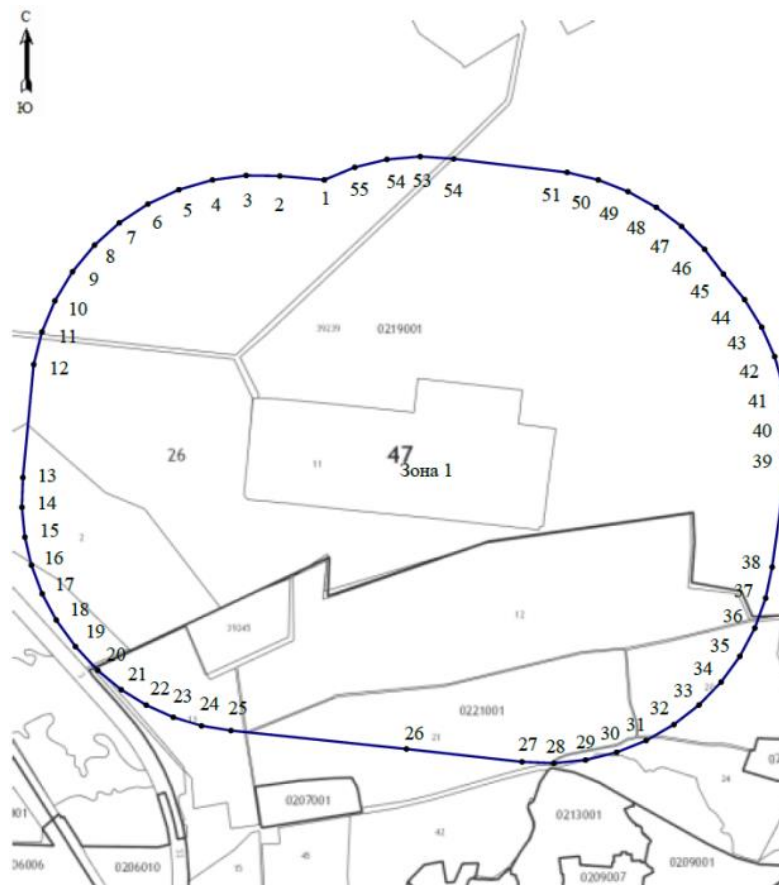


Рисунок 2 – Карта санитарно-защитной полосы с нанесенными поворотными точками

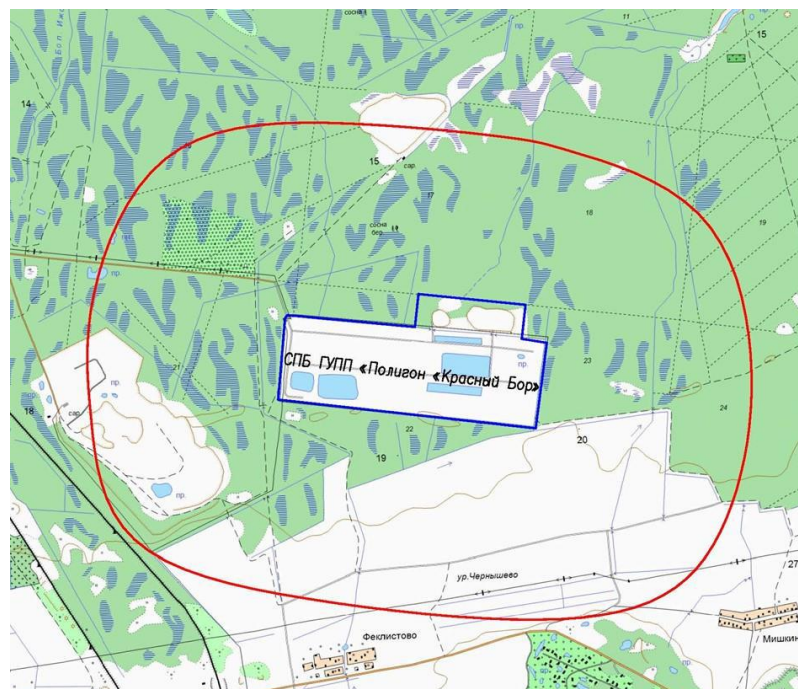


Рисунок 3 – Обзорная схема расположения ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» и его установленная санитарно-защитная зона

Альтернативные варианты месторасположения намечаемой деятельности не рассматриваются в виду невозможности и нецелесообразности транспортирования и перемещения размещенных на территории полигона отходов и загрязненных грунтов.

3.4 Состояние окружающей среды в районе реализации намечаемой деятельности

Преобладающими направлениями воздушных переносов в районе расположения полигона являются западное и юго-западное, т. е. переносы по линии полигон «Красный Бор» – ручей Безымянный – р. Тосна (северная оконечность г. Никольское). Основная угроза загрязнения атмосферного воздуха в зоне по направлению к населенным пунктам Красный Бор, Феклисто, Мишкино и Поркузи связана с первой половиной теплого периода года (с мая по июль).

В геоморфологическом плане СЗЗ предприятия характеризуется как слабоволнистая равнина с понижением рельефа в северном направлении. Северная часть СЗЗ заболочена, ранее на данной территории проводилась торфоразработка, в настоящее время наблюдаются заросшие выемки. В целом вся площадь северного сектора СЗЗ и значительные площади в западном и восточном направлениях заняты лесным массивом, на основной части лес заболочен.

Естественные, слабо- или среднеизмененные ландшафты (лесные и болотные) расположены в центральной и северной частях СЗЗ. При этом леса, занимающие в районе исследований довольно большую площадь, повреждены не только рубками и прокладкой коммуникаций, но и промышленными выбросами от Никольского и Колпинского промузлов.

Основными источниками загрязнения природных вод в районе размещения полигона «Красный Бор» являются следующие процессы и ситуации:

- а) для подземных вод:
 - фильтрационные утечки через четвертичные отложения, слагающие верхние части бортов открытых карт, заполненных жидкими отходами;
 - аварийные переливы через гребни прикартовых дамб при переполнении карт с последующей инфильтрацией загрязненных вод в грунт;
 - фильтрационные утечки из закрытых карт фильтрата, отжимаемого при консолидации материала засыпки карт;
 - атмосферные осадки, загрязняющиеся при инфильтрации их в грунт на всей территории полигона,
- б) для поверхностных вод:
 - растворимые химические вещества, рассеянные по дневной поверхности территории полигона;
 - фильтрат из засыпанных карт, отжимаемый на поверхность в процессе консолидации материала, использованного для засыпок;
 - фильтрация из карт в дренажные каналы, в придорожные кюветы и в кольцевой канал;
 - аварийные сбросы в дренажные и придорожные каналы и в кольцевой канал;
 - проливы из цистерн на дорогах внутри полигона и за его пределами;
 - разгрузка загрязненных подземных вод в поверхностные водные объекты;
 - вымывание из донных отложений накопившихся там загрязняющих веществ.

В соответствии с результатами «Технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (ООО «КомплексПроект», 2020 г), а также данными многолетнего

мониторинга состояние компонентов окружающей среды оценивается следующим образом:

Концентрация веществ в атмосферном воздухе соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" по всем измеренным показателям в течение всего периода измерений.

Уровни шума (измеренные эквивалентные и максимальные уровни шума в дневное время) и электромагнитных излучений не превышают допустимых уровней.

В результате радиационных исследований было выявлено, что территория полигона «Красный Бор» и СЗЗ полигона соответствует требованиям действующих в РФ санитарных нормативов радиационной безопасности СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009», СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)». Радиационных аномалий и загрязнений за весь период исследований не обнаружено.

В соответствии с СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», в *газогеохимическом* отношении грунты территории в большинстве точек относятся к категории «Безопасные»; в точках 23, 24, 59-62, 75, 77-80 грунты относятся к категории «Потенциально опасные».

На территории полигона в результате 50 лет эксплуатации природные почвы ликвидированы и замещены техногенными грунтами, мощностью до 5 м. Процессы почвообразования на них проходят крайне слабо.

Хотя нормирование для грунтов, расположенных вне населенных территорий, отсутствует в Российской Федерации, но для сравнительного анализа влияния Полигона на окружающую среду используются формально неприменимые для данного объекта ПДК/ОДК для почв населенных мест (СанПиН 1.2.3685-21).

По данным многолетнего мониторинга все пробы почвогрунтов в 50 м от границы Полигона относятся к категории «допустимая» по суммарному показателю химического загрязнения. Почвогрунты на территории Полигона, по периметру противифльтрационной завесы (ПФЗ) относятся 4 % проб – к категории «умеренно-опасная», 6% проб к категории «опасная», Остальные пробы (90%) соответствуют «допустимой» категории загрязнения. Основные загрязняющие вещества – мышьяк, медь, кадмий, бенз(а)пирен, полихлорированные бифенилы.

Почвогрунты на территории Полигона, под проектируемые здания и сооружения относятся 2,5% проб соответствует категории загрязнения «умеренно опасная», 4% проб соответствует категории загрязнения «опасная», 1 проба соответствует категории загрязнения «чрезвычайно опасная», остальные 94% проб - соответствуют «допустимой» категории загрязнения. Основные загрязняющие вещества – кадмий, бенз(а)пирен, нефтепродукты.

Оценка состояния *почвы и грунтов* на территории Полигона показала, что в поверхностном слое (0,0-0,2 м) по химическим показателям: 14% проб соответствует категории загрязнения «умеренно опасная», 46% соответствует категории загрязнения «опасная», 36% соответствует категории загрязнения «чрезвычайно опасная», остальные 4% проб соответствуют категории допустимая. Основные загрязняющие вещества – свинец, мышьяк, медь, кадмий, никель, сурьма, бенз(а)пирен, ГХЦГ, ДДТ+ДДЭ, полихлорированные бифенилы.

Оценка почв/грунтов приведена по СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы». Однако область применения данного НД не распространяется на земли промышленных объектов (п.1.2: Санитарные правила устанавливают требования к качеству почв населенных мест и сельскохозяйственных угодий, обуславливающих соблюдение гигиенических нормативов при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции (техническом перевооружении) и эксплуатации объектов различного назначения, в т.ч. и тех, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние почв.), следовательно, требования настоящих санитарных правил носят рекомендательный характер для исполнения на территории данного объекта.

Таким образом, присвоенные в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 категории загрязнения почв/грунтов на территории Полигона, применимы для сравнительного анализа влияния Полигона на окружающую среду, однако, рекомендации по использованию (СанПиН 2.1.7.1287-03, табл. 3) почв применять для грунтов данного объекта не вполне корректно (т.к. на его территории не планируется проживание людей, размещение объектов инфраструктуры населенных мест и сельскохозяйственных угодий).

По результатам лабораторного анализа, ни одна проба *поверхностных вод (природных и сточных)* не соответствует действующим нормативам (СанПиН 2.1.5.980-00, СанПиН 2.1.3684-21, Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 г. № 552).

По комплексной оценке, степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям в соответствии с РД 52.24.643-2002:

Вся вода природная (поверхностная), точки:

Т.1. – Пожарный пруд

Т.2. – руч. Б. Ижорец, в 100 м выше впадения магистрального канала, ПВ1

Т.3. – руч. Б. Ижорец, в 250 м ниже места впадения Магистрального канала, ПВ3

Т.4. – устье магистрального канала ПВ4

Т.5. – Магистральный канал 250 м ниже выпуска №1, ПВ5

Т.6. – Мелюоративная сеть выше Полигона, ПВ6

Т.7. – Хованов руч., впадающий в р. Тосна, 750 м от Полигона, ПВ7

Т.8. – р. Тосна, в 500 м выше места впадения Хованова ручья, ПВ8

Т.9. – р. Тосна, в 500 м ниже места впадения Хованова ручья, ПВ9

относится к экстремально высокому уровню загрязненности по нескольким ингредиентам и показателям качества воды и почти все пробы загрязнены по комплексу ингредиентов и показателей качества воды.

Сточная вода:

Т'.2. – контрольный колодец перед ЛОС

Т'.4. – обводная канава полигона (рядом с КПП)

Т'.5. – обводная канава полигона (рядом с прудами-накопителями)

Т'.6. – дренажная система полигона

Ф-1 – обводная канава старой свалки «Усть-Тосна» (фильтрат)

ПВ-1 – канава, возле дороги, ведущей к свалке «Усть-Тосна» (сточная)

- также относится к экстремально высокому уровню загрязненности по нескольким ингредиентам и показателям качества воды. Пробы Т'.2, Т'.3, Т'.4 и Т'.5 загрязнены по комплексу ингредиентов и показателей качества воды. Наименее загрязненной оказалась проба ВК-1 – вода со дна глиняного карьера (поверхностная) – загрязнена по нескольким ингредиентам и показателям качества воды.

Самая загрязненная проба – Т'.3. – выпуск №1 Контрольный колодец – то, что попадает в магистральный канал после очистки с Полигона. Эта проба имеет экстремально высокий уровень загрязненности по комплексу ингредиентов и показателей качества воды.

Растительность непосредственно в районе намечаемой деятельности представлена, главным образом, хвойными, смешанными и мелколиственными заболоченными лесами, а также травянистыми сообществами на сельскохозяйственных землях и участками верховых облесённых болот. По результатам натурных исследований территории редких и занесенных в Красную книгу региона или РФ видов флоры на участке работ не обнаружено. Влияние полигона на окружающие фитоценозы, таким образом, ограничено и не всегда отрицательно, как было отмечено при обследовании деревьев в санитарно-защитной зоне и оценке их бонитета. Как ни парадоксально, хранящиеся отходы могут отпугивать многих фитопатогенных насекомых, тем самым повышая качество и жизнеспособность лесных насаждений.

На численность и видовое разнообразие *животных* в районе проектирования оказывает влияние с одной стороны – наличие там участков коренных и квазикоренных местообитаний (леса, поймы рек, участки верховых болот, сельскохозяйственные земли), с другой – близость к городской черте и наличие специфических сооружений, как, например, полигон «Красный Бор» и свалка «Усть-Тосно» с набором видов животных, тяготеющих к рудеральным местообитаниям.

3.5 Природоохранные ограничения намечаемой деятельности

Расстояние от границ полигона «Красный Бор» до ближайшей жилой застройки составляет около 1,15 км

Особо охраняемые природные территории (ООПТ). В юго-восточном направлении на расстоянии 4,7 км от полигона «Красный бор» расположен государственный комплексный памятник природы регионального значения Ленинградской области «Саблинский». Общая площадь ООПТ: 328,8 га.

Действующий государственный природный комплексный заказник «Лисинский» расположен в 30 км от рассматриваемого полигона в южном направлении. ООПТ регионального значения общей площадью 28 260,7 га.

Также в 1,25 км к северу от северной границы участка СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор» планируется к созданию памятник природы местного значения «Болото Усть-Тосно».

Земли объектов исторического и культурного наследия. В трехкилометровой зоне предприятия есть несколько объектов историко-культурного наследия, располагающихся далее 1000 м от границ объекта (могильник у д. Мишкино, памятники погибшим в Великую Отечественную войну).

Санаторно-курортные местности, курорты, пансионаты на территории объекта и его СЗЗ также отсутствуют.

Гидрометеорологических станций на территории объекта и в СЗЗ нет.

Места распространения защитных лесов разной категории. На территории СЗЗ есть участки защитных лесов. Это леса, расположенные в водоохранных зонах рек Тосна и Большая Ижорка, а также ручья Безымянный; и защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования и автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации (ст. 102 Лесного кодекса РФ).

Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников водоснабжения. В границах полигона и его санитарно-защитной зоне водозаборы отсутствуют, утвержденные проекты организации зон санитарной охраны близлежащих источников хозяйственно-питьевого водоснабжения отсутствуют.

В районе северной границы СЗЗ Полигона расположен ручей Безымянный, а также ориентировочно в 1,3 км восточнее от восточной границы участка расположен ручей Хованов, впадающие в р. Тосна. Ориентировочно в 1,4 км в северо-западном направлении расположен ручей Большой Ижорец. Водоохранная зона ручьев 50,0 м, прибрежно-защитная полоса – 50,0 м, береговая полоса – 5,0 м.

Водные объекты. С восточной стороны полигона протекает река Тосна, В границах санитарно-защитной зоны полигона протекают руч. Безымянный и руч. Хованов. Расположение относительно крупных водных объектов представлено на Рисунок 4.

Санитарно-эпидемиологические ограничения. Согласно информации, предоставленной Управлением ветеринарии Ленинградской области на территории СПБ ГУПП «Полигон «Красный Бор» и прилегающей территории, места захоронения трупов сибироязвенных животных и биотермические ямы отсутствуют.

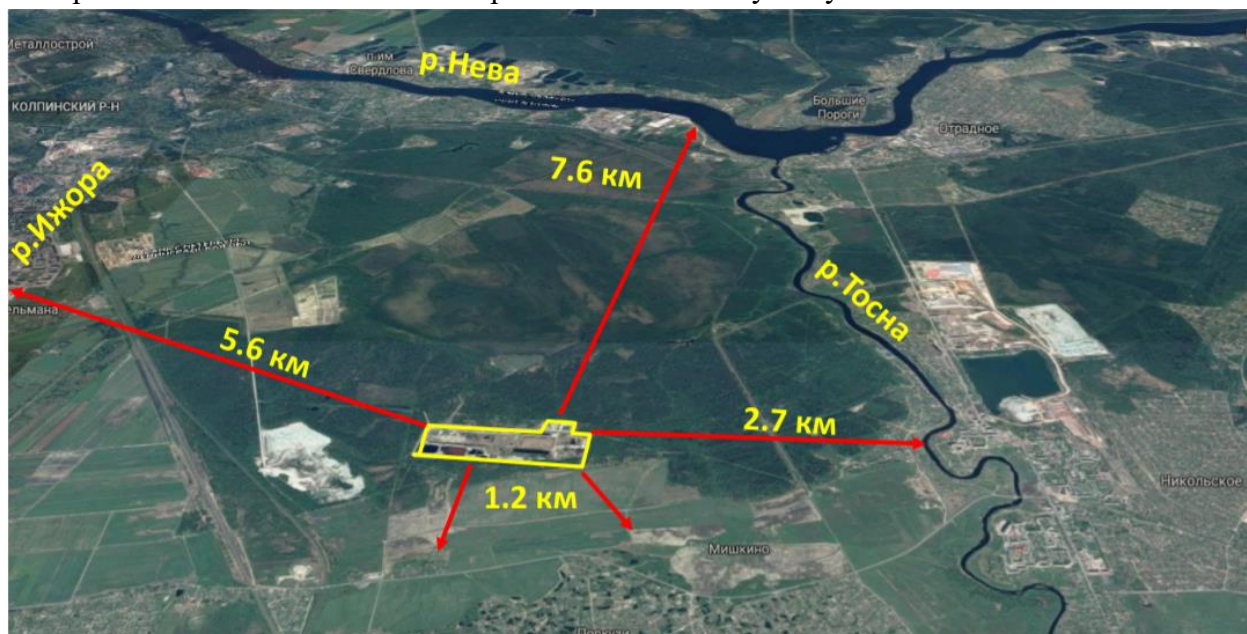


Рисунок 4 – Расположение полигона относительно водных объектов и территории жилой застройки

Таким образом, на территории санитарно-защитной зоны полигона «Красный Бор» особо охраняемые природные территории, санаторно-курортные местности и гидрометеорологические станции отсутствуют. В трехкилометровой зоне (но далее 1000 м) есть несколько объектов исторического и культурного наследия, защитные леса рек и железных дорог, водоохранные зоны рек Тосна, Большая Ижорка, а также ручьев Ижорец, Безымянный, Хованов.

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ

Строительство противofильтрационной эшелонированной завесы является составной частью мероприятий по ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

На сегодняшний день основным источником загрязнений района являются не отдельные карты, расположенные на полигоне, а сам полигон в его современных пределах, за внешний контур которого можно принять существующий кольцевой канал.

Загрязнению в той или иной степени подвергаются все компоненты природной среды прилегающих к полигону территорий. Объектом, наиболее подверженным загрязнению, являются природные воды, как поверхностные, так и подземные.

Поверхностный сток, формирующийся на территории полигона, характеризуется высокой динамичностью и тесной связью с режимом таяния снегов и выпадения осадков. Это объясняется малой залесенностью территории полигона, наличием на ней значительных площадей с искусственными поверхностями и малой аккумулирующей емкостью подстилающих грунтов.

Таким образом, в рамках мероприятий ликвидации накопленного вреда окружающей среде необходимо запроектировать искусственный барьер, позволяющий герметизировать загрязненный участок, каким является сам полигон, исключить контакт территории рекультивируемого полигона с грунтовым массивом и грунтовыми водами прилегающих земельных участков.

В 1991 г и 2019 г в рамках проектов рекультивации полигона «Красный Бор» рассматривались только однослойные типы протифильтрационных завес (ПФЗ) с нетвердеющим (глинопаста – 1991 г) и твердеющим (ж/б – 2019 г) наполнителем.

Однако, каждый вид материала при сооружении однослойных завес обладает определенными как положительными, так и отрицательными характеристиками, а комбинированные завесы позволяют в любых нужных сочетаниях используемых материалов усиливать положительные характеристики и ликвидировать недостатки.

Исходя из вышесказанного, в Концепции, разработанной ФГУП «ФЭО» и согласованной Заказчиком (с учётом положительных экспертиз Концепции, представленными научными учреждениями РАН и Минобрнауки РФ) указывается на необходимость проектирования эшелонированной противofильтрационной завесы.

Суть принципа эшелонированной защиты состоит в применении системы барьеров на пути распространения загрязненных стоков и системы технических и организационных мер по контролю и поддержанию строго регламентированных параметров, обеспечивающих работоспособность всего комплекса в целом.

Целью создания эшелонированной противofильтрационной завесы является предотвращение фильтрации вредных веществ с территории полигона для обеспечения защиты грунта, грунтовых и поверхностных вод от загрязнения.

В проекте искусственный барьер проектируется в виде вертикальной противofильтрационной эшелонированной завесы, которая перекрывает всю мощность водопроницаемых четвертичных отложений с заглублением в кровлю грунтов с коэффициентом фильтрации не менее 10^{-10} м/с (п. 8.8 СП 127.13330.2017) – в кембрийские глины легкие пылеватые твердые. Вертикальная противofильтрационная эшелонированная завеса должна быть сплошной и водонепроницаемой по фронту и

глубине. С целью исключения фильтрации грунтовых вод через дезинтегрированные слои глины, заглубление конструкции завесы в водоупор должно быть не менее 1,0 м при хорошо выраженной границе слоев (п. 7.3 СП 103.13330.2012) при условии обеспечения захода основания конструкции завесы в «неизмененные» глины естественного сложения

Устройство эшелонированной завесы выполняется на первом этапе работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде и является неотложным мероприятием, направленным на обеспечение гарантированной экологической безопасности водной экосистемы района полигона и повышение уровня экологической безопасности Ленинградской области.

Для обеспечения сплошности по глубине, завеса сооружается ступенчато (переменной глубины), повторяя контур кровли водоупорного слоя, в который осуществляется заглубление.

Построенная на первом этапе противофильтрационная эшелонированная завеса позволит вести работы по рекультивации карт в гарантированно безопасном режиме, не допуская вынос загрязняющих веществ с территории полигона.

В ходе реализации поставленной задачи был выполнен анализ архивных изыскательских материалов и проектных решений, рассмотрены материалы и методы создания эффективных противофильтрационных барьеров.

По результатам Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям по объекту, выполненного ООО «КомплексПроект» в 2020 г., а также на основании «Научного сопровождения инженерных изысканий и разработки математической геолого-гидрогеологической модели в рамках выполнения работ по объекту: Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (СПбО ИГЭ РАН, 2020 г.), проведенные исследования на территории полигона и в близ расположенном карьере кембрийских глин подтверждают вывод о незначительности тектонических процессов на данной территории и сомкнутом характере единичных трещин. Отмечается, что на глубине трещины находятся в сомкнутом состоянии, фильтрации воды по ним не наблюдается. Прочностные и деформационные свойства могут изменяться с глубиной. Изыскатели при бурении скважин на Полигоне выделяют интервал дислоцированных глин мощностью от 1 до 5 м. Тем не менее, с позиций фильтрационной проницаемости, слой кембрийских глин необходимо рассматривать как надежный водоупор. Поинтервальные наливов в скважины на Полигоне не смогли обнаружить различий между фильтрационными свойствами дислоцированных и монолитных глин.

В рамках вышеперечисленных исследований была создана фильтрационная модель полигона «Красный Бор», необходимая для решения целого комплекса задач, в частности прогноза изменения гидрогеологических условий территории при строительстве ПФЗ и организации новой дренажной системы вокруг полигона, оценки эффективности проектных решений по созданию ПФЗ методом математического моделирования штатных и нештатных ситуаций.

Согласно проекту, вертикальная противофильтрационная завеса будет представлять из себя сложную многобарьерную систему, состоящую из набора противофильтрационных барьеров, контрольной системы, инъекционной системы и дренажной сети. ПФЗ будет выполнена в виде замкнутого контура (см. рисунок 5). Глубина ПФЗ будет варьировать от 5 до 10 м в зависимости от геологических условий в конкретном месте. Основание ПФЗ

опускается до кровли коренных кембрийских глин с заглублением основания конструкции завесы ниже слоя дислоцированных глин. Ширина ПФЗ со всеми барьерами составит 5,3 м.

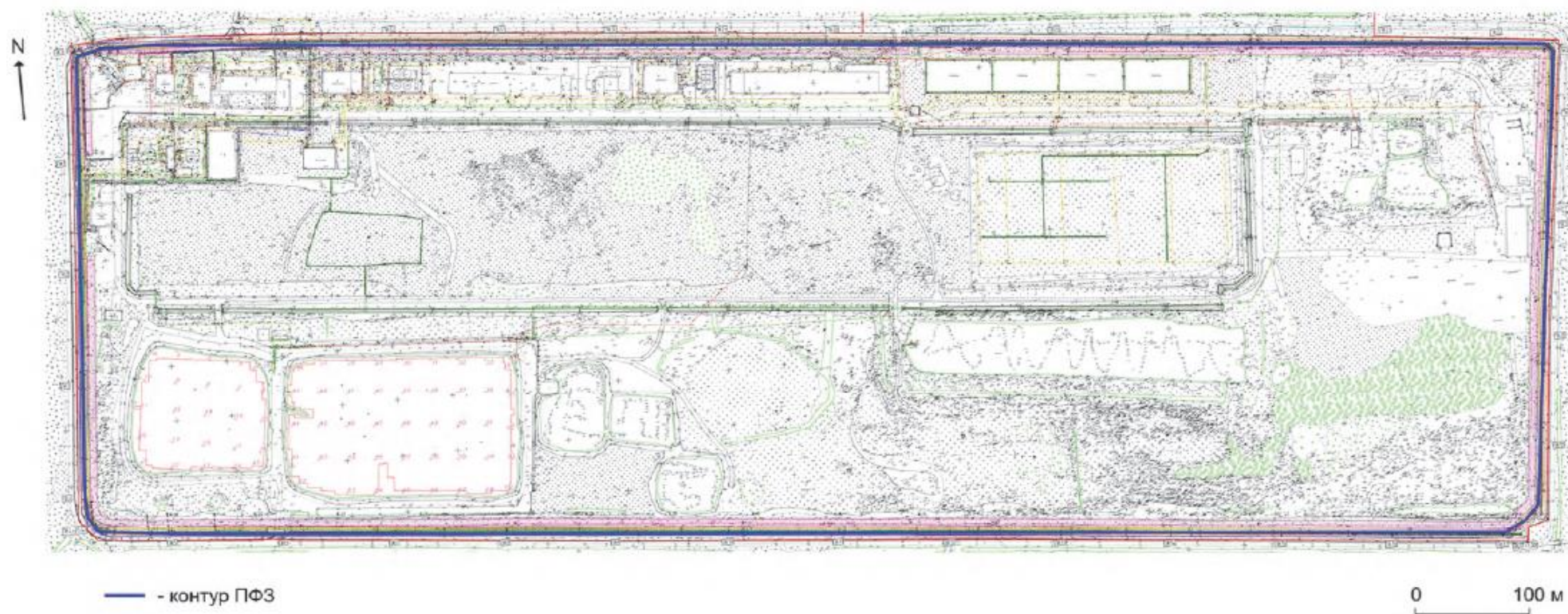


Рисунок 5 – Расположение контура ПФЗ в плане

4.1 Выявление возможных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду с учетом альтернатив

Очевидно, что строительство ПФЗ приведет к изменению уровня подземных вод на территории Полигона и его окрестностей. К главным факторам можно отнести следующие:

1. Создание непроницаемой ПФЗ приведет к формированию подпора (роста уровней подземных вод) на южной границе полигона.
2. Вывод из эксплуатации кольцевого дренажа Полигона может также привести к подъему уровней подземных вод на территории полигона.
3. Осушение карт и прудов на территории Полигона приведет к перераспределению напоров подземных вод внутри Полигона.

Для прогноза изменения гидрогеологических условий при строительстве ПФЗ и горизонтального экрана между собой сравнивались расчетные уровни подземных вод на момент эксплуатации Полигона (текущая ситуация), а также на момент его ликвидации (ПФЗ + горизонтальный экран).

В первом случае (текущая ситуация) на модели имитировалась работа внутреннего и кольцевого дренажей, жидкие карты и пожарный водоем.

Во втором случае (ликвидация) с модельной сетки убирались дренажные и гидротехнические сооружения внутри Полигона и по его контуру. Вместо дренажа задавался контур ПФЗ на всю мощность четвертичных отложений. Он имитировался на модели блоками 10x10 м с коэффициентом фильтрации 10^{-4} м/сут. Отметим, что в расчетах намеренно принят завышенный относительно проектных отметок коэффициент фильтрации, что вносит в расчеты некоторый инженерный запас.

Горизонтальный экран моделировался путем задания нулевой инфильтрации по всей площади Полигона.

Все расчеты были проведены дважды: для варианта нормальной водности и аномально влажного года (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Матрица сценариев для прогноза изменения гидрогеологических условий

	Нормальная водность	Аномально влажный год
Текущая ситуация – По периметру Полигона и на его территории работают дренажи, из которых отводится вода. – На Полигоне имеются жидкие карты и пожарный водоем	Сценарий 1	Сценарий 2
Ликвидация – Дренажные сети Полигона демонтированы. – Карта и пож. водоем осушены. – По периметру Полигона создан замкнутый контур ПФЗ. – Атмосферные осадки не попадают внутрь контура ПФЗ, т.к. их отводит горизонтальный экран	Сценарий 3	Сценарий 4

Результаты расчета уровней подземных вод для сценария 3 (ПФЗ+горизонтальный экран) приведены на рисунке 6а. Для того, чтобы оценить изменение гидрогеологических условий, удобно сравнить разницу расчетных напоров после строительства ПФЗ и до его начала, т.е. разницу между 3 и 1 сценариями.

Карта разницы напоров приведена на рисунке 6б. На карте теплыми тонами обозначены области подъема уровней воды, а холодными, наоборот, понижения.

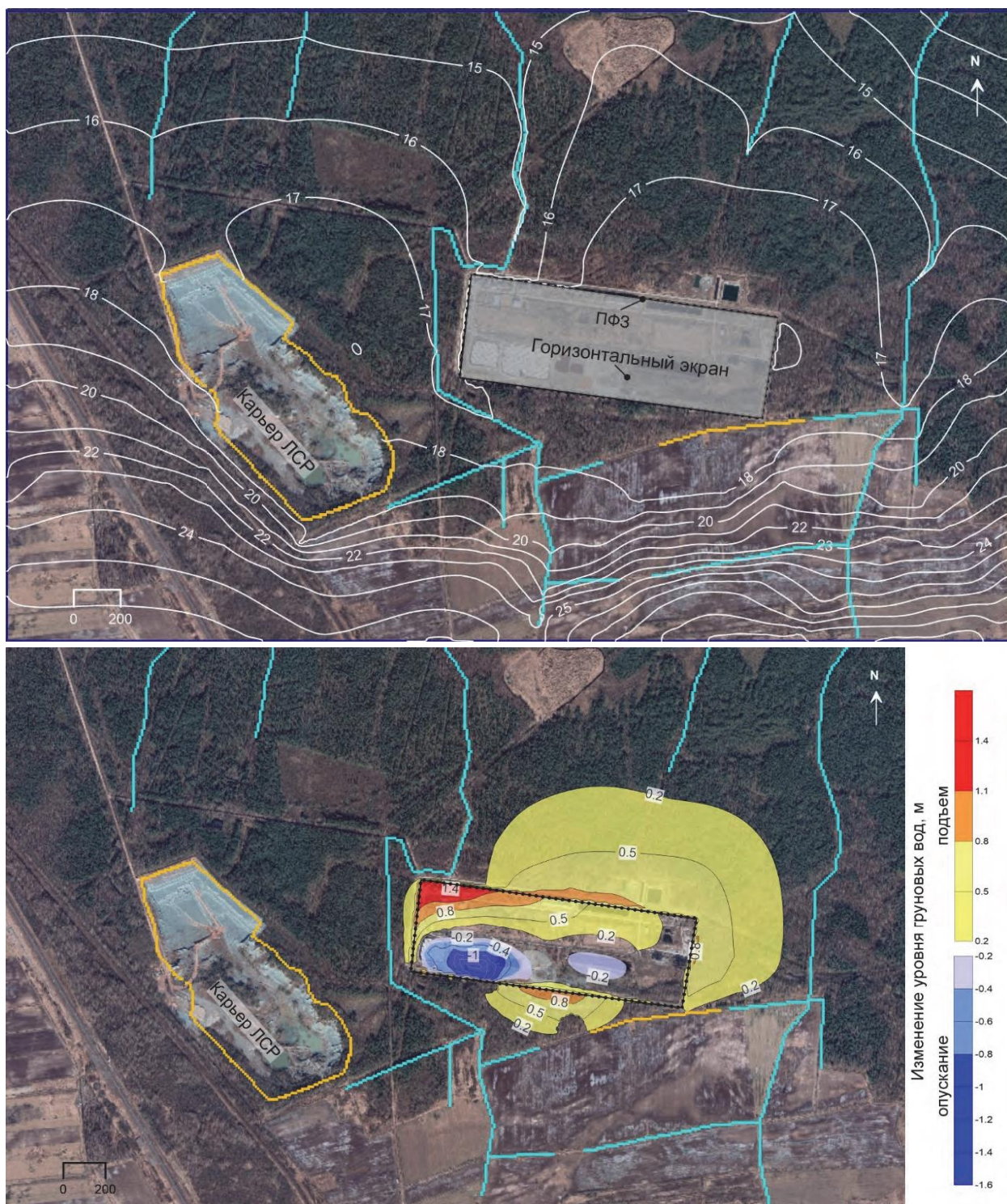


Рисунок 6 - Изменение уровней подземных вод при строительстве ПФЗ: а – расчетные уровни грунтовых вод при строительстве ПФЗ и горизонтального экрана (сценарий 3); б – изменение уровней подземных вод после строительства ПФЗ (сценарий 3 – сценарий 1)

Анализ рисунка 6б показывает, что за счет барражного эффекта (повышении градиентов фильтрационного потока при обтекании преграды) в южной части (с нагорной стороны) может формироваться купол подземных вод. Максимальный подъем уровня может достигать 0,8 м, однако его размеры в плане достаточно ограничены, поскольку контролируются расположенными в непосредственной близости канавами и водотоками. С северной и восточной стороны за пределами ПФЗ также фиксируется подъем уровней воды

в среднем на 0,2-0,5 м. Однако, подъем уровней в данных областях объясняется не барражным эффектом, а отключением кольцевого дренажа, который оказывал существенное дренирующее действие в период эксплуатации Полигона. Внутри самого контура ПФЗ на территории Полигона фиксируются разнонаправленные тенденции.

Очевидно, что на участках расположения жидких карт и пожарного водоема после их осушения и рекультивации уровни подземных вод снизятся. Однако в северо-западном углу Полигона можно будет ожидать подъем уровней до 0,8-1,4 м, что опять-таки связано с отключением кольцевого дренажа, который имеет максимальную глубину в этой части Полигона.

Проектом ликвидации предусмотрено создание нагорной канавы (водоотвод) по южной и западной стенке ПФЗ с внешней стороны, а также создание по всему внутреннему периметру ПФЗ дренажной системы для сбора фильтрата (см. рисунок 7).



Рисунок 7 – Организация нагорной канавы и внутреннего контура дренажа для сбора фильтрата

Нагорная канава необходима для того, чтобы минимизировать барражный эффект, вызванный строительством ПФЗ, а также перехватывать поверхностный сток, который может подступать к Полигону во время половодья с южной стороны. На численной модели дополнительно имитировалась работа нагорной канавы. Расчеты показали, что суммарные притоки подземных вод в нее не превышают 20 м³/сут, при этом действие барражного эффекта на южной границе практически полностью нивелируется.

На численной модели также были оценены объемы выхода фильтрата в систему сбора, расположенную по внутреннему периметру ПФЗ. Было показано, что процессы фильтрации загрязненной воды из тела Полигона во внутренний дренаж будут протекать достаточно долго, а объемы фильтрата будут изменяться во времени. Так, на начальные периоды времени можно ожидать суммарный приток фильтрата до 120 м³/сут. Со временем

интенсивность выхода будет снижаться, постепенно стабилизируясь. Через 25 лет интенсивность выхода уменьшится до 5 м³/сут (см. рисунок 8).

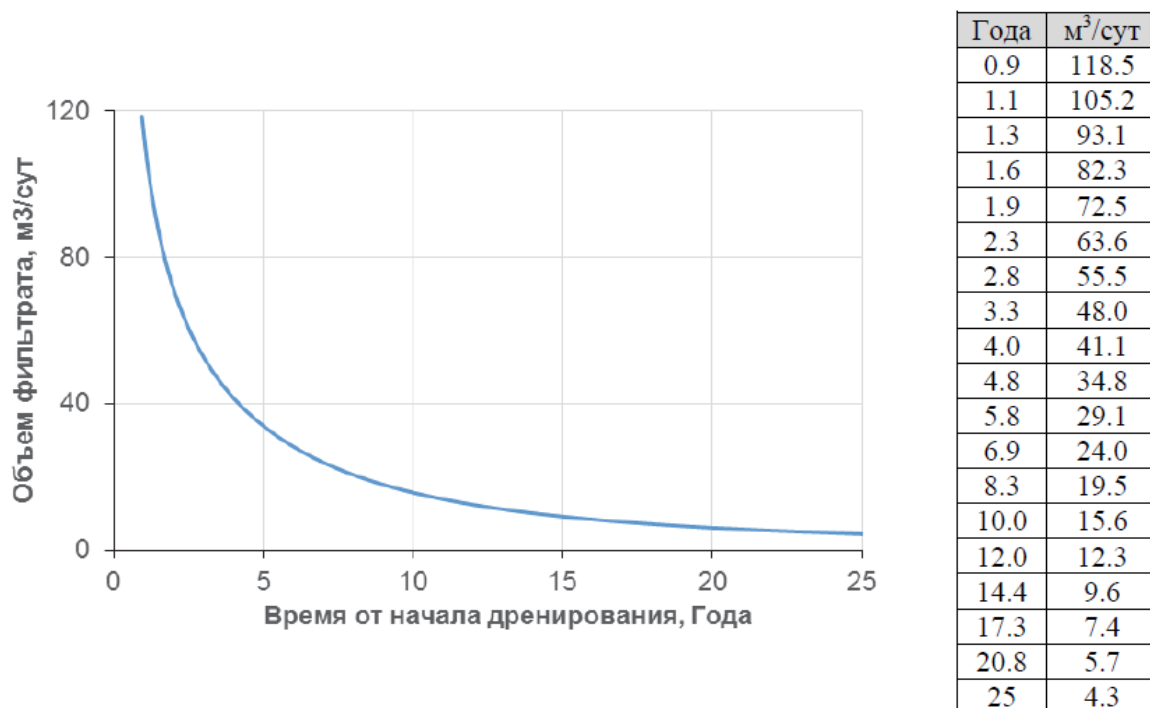


Рисунок 8 – Объемы разгрузки фильтрата в дренажный контур

Расчеты изменения уровней подземных вод для случая аномально влажного года приведены на рисунке 9. В целом, они повторяют изложенные выше тенденции для нормального по водности года. Отличие состоит лишь в величине подъема уровней.

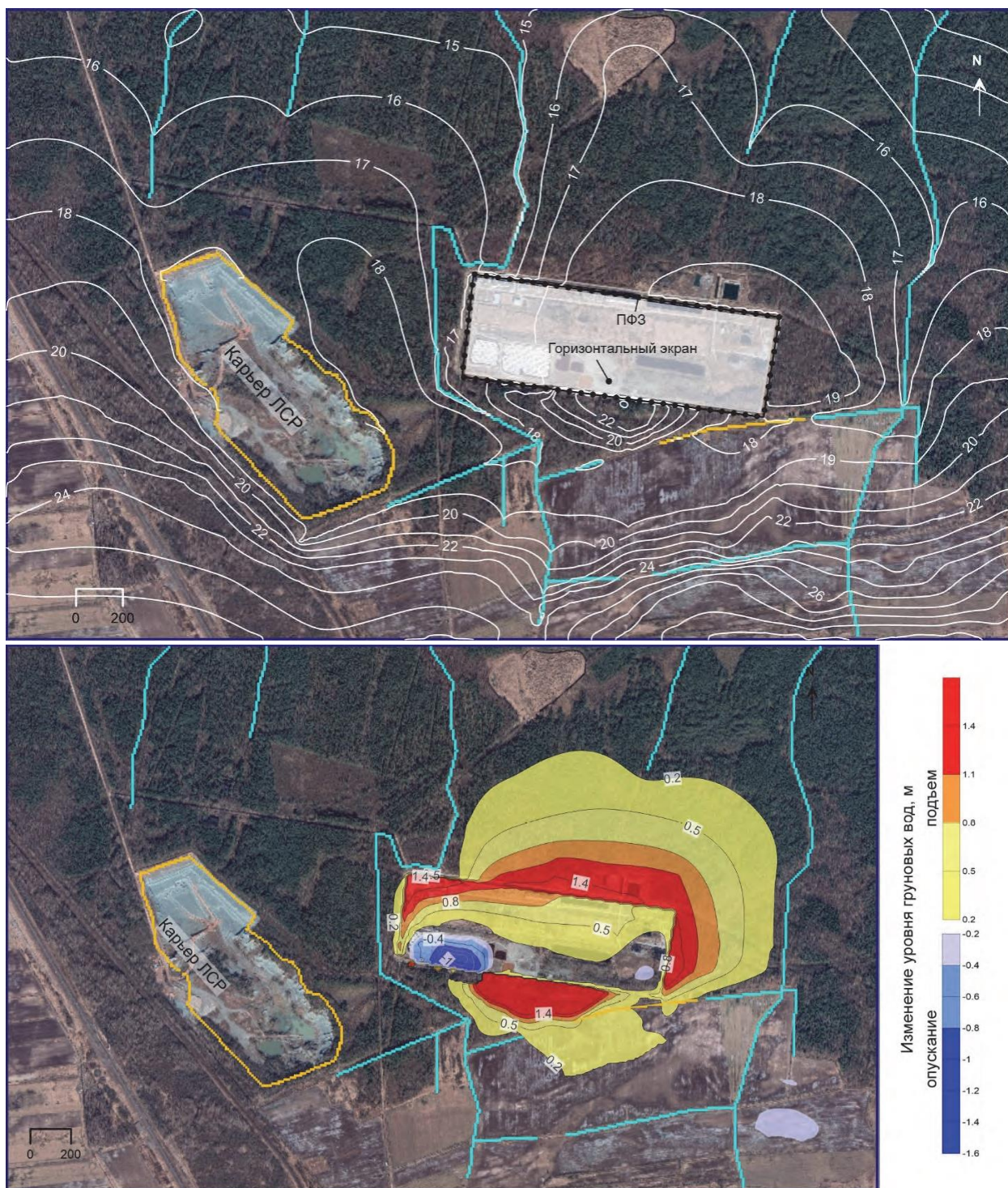


Рисунок 9 – Изменение уровней подземных вод при строительстве ПФЗ для аномально влажного года

4.2 Оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду и их последствий

На модели были проведены прогнозы изменения гидрогеологических условий. Для этого сравнивались расчётные уровни подземных вод на текущий момент и после строительства ПФЗ. Расчеты показывают, что строительство ПФЗ может привести к подпору подземных вод на южной границе Полигона. Подъем уровней может достигать 0,7-

1,4 м, в зависимости от водности года. Строительство нагорной канавы по южной стороне позволит отводить подземные воды от ПФЗ, тем самым, минимизировать эффект подпора.

Расчеты также показали, что работа кольцевого дренажа приводила к снижению уровней подземных вод по периметру всего Полигона. Отключение кольцевого дренажа при строительстве ПФЗ приведет к локальному подъему уровней подземных вод также и по периметру Полигона.

Обобщая результаты геомиграционного моделирования можно отметить следующие моменты:

- расчет по сценарию штатной эксплуатации Полигона свидетельствует о том, что кольцевой дренаж достаточно эффективно справляется с перехватом загрязненных подземных вод и практически исключает их попадание за пределы предприятия.

- несмотря на относительно стабильную текущую ситуацию на Полигоне с загрязнением подземных вод, необходимо признать, что в долгосрочной перспективе (сотни и тысячи лет) поддержание работы дренажной сети Полигона и, как следствие, эксплуатации очистных сооружений, сопряжено со значительными рисками. Очевидно, что поступление атмосферных осадков на территорию Полигона будет все время генерировать при контакте с загрязненными грунтами, содержимым рекультивированных карт жидкие отходы в поверхностном и подземном стоке. Отключение дренажной системы приведет к тому, что загрязненные подземные воды неминуемо начнут поступать в окружающую среду за пределы Полигона. В таком случае, как показывает моделирование, вполне вероятно формирование обширного ореола загрязнения подземных вод ниже по руч. Большой Ижорец – р. Ижора – р. Нева.

- создание противодиффузионной завесы по контуру Полигона обеспечивает значительное снижение рисков выхода загрязнения за пределы Полигона на долгосрочную перспективу. Расчеты показывают, что при сохранении во времени заявленных в проекте характеристик ПФЗ и горизонтального экрана не следует ожидать выхода загрязнения с подземными водами за пределы территории Полигона.

Функция основного контура ПФЗ не только прекратить возможность выхода загрязнителей за пределы контура, но и пресечь попадание грунтовых вод на территорию полигона из-за его пределов.

5 СРАВНЕНИЕ ПО ОЖИДАЕМЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ И СВЯЗАННЫМ С НИМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОСЛЕДСТВИЯМ РАССМАТРИВАЕМЫХ АЛЬТЕРНАТИВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВАРИАНТА ОТКАЗА ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вариант 0. Отказ от деятельности («нулевой» вариант)

Нулевой вариант предусматривает отказ от реализации проекта строительства противодиффузионной защиты по периметру полигона.

Данный вариант не отвечает требованиям нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды, а также создает риски миграции загрязняющих веществ в случае нарушения целостности изоляции карт и, как следствие, загрязнение геологической среды и далее поступление ЗВ с грунтовыми водами в поверхностные водные источники Невско-Ладожского бассейна.

Таким образом, при отказе от строительства противодиффузионной защиты по периметру полигона потенциальная нагрузка на окружающую среду и человека будет увеличиваться со временем и приведет к критичным последствиям.

Далее проведена сравнительная оценка различных вариантов конструкции ПФЗ.

Существует множество вариантов таких сооружений, которые обычно классифицируются по составу наполнителя (материала) ПФЗ и по используемым технологиям реализации. В общем виде, основные варианты завесы методом стены в грунте подразделяются на однослойные и комбинированные – см. рисунок 10.



Рисунок 10 – Классификация видов ПФЗ, выполняемых методом стены в грунте

Определение эффективного варианта проектного решения завесы осуществляется варьированием конструктивных и технологических элементов, при обязательном выполнении требуемой экологической эффективности сооружения.

При выборе вариантов решений обязательно учитываются:

- Горно-геологические условия площадки;
- Особенности ограждаемого объекта;
- Техничко-экономические показатели различных технологий и средств их исполнения:
 - технологичность осуществления и дальнейшей эксплуатации - т.е. простота работ по сооружению и эксплуатации;
 - сроки исполнения;
 - стоимость сооружения и годовой эксплуатации;

- потребность в сложном оборудовании или временных зданиях и сооружениях, вспомогательных производствах;
- гарантийный срок безотказной эксплуатации и т.д.
- Промышленная и экологическая безопасность при производстве работ (т.е. риски нештатных и возможные их последствия) и достижение требуемой экологической эффективности.

Ниже приведено сравнение трех альтернативных вариантов и нулевой – отказ от вертикальной ПФЗ с созданием сопряжения существующего кольцевого канала с горизонтальным противοfiltrационным экраном, перекрывающим всю территорию полигона «Красный Бор»:

- Устройство горизонтального экрана (нулевой вариант А);
- Устройство однослойной противοfiltrационной завесы методом «стена в грунте» из различных материалов (варианты Б, В);
- Устройство эшелонированной противοfiltrационной завесы (варианты Г).

В качестве критерия технической и экологической эффективности рассматривается коэффициент фильтрации материала ПФЗ. Коэффициент фильтрации нормируется СП 127.13330.2017, п.8.8: для захоронения нерастворимых веществ I класса, растворимых II и III классов опасности K_f должен быть не более 10^{-10} м/с.

При оценке проектных решений по сооружению защиты рассматривались все конкурентоспособные варианты, технически осуществимые в данных инженерно-геологических условиях, учитывалась цель создания защиты и специфика изолируемого объекта, определялась возможность решения главной задачи – исключить любые риски, оказывающие влияние на целостность конструкции, её водонепроницаемость на протяжении всего периода эксплуатации.

Рассмотрены следующие варианты:

Вариант А. Горизонтальный многослойный экран, соединённый с существующим кольцевым каналом.

Технологическая и экологическая эффективность.

Устройство многослойного горизонтального экрана позволяет снизить фильтрационный поток, существенно уменьшив его за счёт исключения притока поверхностных вод (атмосферных осадков), которые составляют до 80% от общего объёма вод.

Однако, сохраняется миграция грунтовых вод через полигон с юга на север, следовательно, фильтрат будет продолжать поступать за пределы полигона и загрязнять грунт и водные объекты.

Таким образом, несмотря на высокую экономическую эффективность, простоту реализации, данный технологический вариант не решает основную задачу - ликвидацию негативного воздействия на окружающую среду, в том числе в трансграничном аспекте, в связи с расположением объекта в бассейне Балтийского моря.

Рассмотрим конструкции однослойных противοfiltrационных завес.

Вариант Б. Противοfiltrационная завеса: технология «стена в грунте», заполнитель из нетвердеющих материалов – глинистых растворов или паст.

Технологическая и экологическая эффективность

Для реализации поставленной цели, направленной на защиту окружающей среды от негативного воздействия, рассмотрим создание вертикальной противοfiltrационной

завесы, сооружаемой по технологии «стена в грунте», с заполнителем из нетвердеющих материалов.

В качестве нетвердеющего материала рассматривается глинистая паста. Коэффициент фильтрации глинистой пасты составляет $A \times 10^{-4}$ м/сут. = $A \times 10^{-9}$ м/с.

Техническая реализуемость и технологичность эксплуатации.

В значительной степени работа ПФЗ зависит не только от свойств применяемых материалов – заполнителей, но и от технологии и качества выполнения строительных работ.

Разработка грунта траншей для сооружения «стены в грунте» выполняется современными грейферными установками. Аналогичные решения широко применяются в современном строительстве в зависимости от целей и задач, решаемых посредством данной конструкции.

Стабилизация стен траншеи выполняется с помощью раствора из бентонитовой глины, который впоследствии вытесняется подаваемым под давлением заполнителем.

Для повторного применения раствор из бентонитовой глины следует восстанавливать путём очистки в регенерационных установках. Технологический комплекс включает узел приготовления глинистого раствора, ёмкости для хранения готового глинистого раствора, узел его перекачки, ёмкости-отстойники использованного раствора, узел его очистки, склады для хранения глины и химреагентов.

Для приготовления глинопасты необходимо дополнительное энергозатратное производство, которое включает в себя узел подготовки заполнителя (глиномялки, ёмкости химических реагентов, вибросита для удаления крупных частиц и т.д.) и лабораторию.

Рецептура глинопасты требует не только качественного исходного материала, но и постоянного операционного и лабораторного контроля. Отклонение свойств глины от технических параметров, определенных технологией (быстрая размокаемость, мелкокомковатость или порошковая структура и др.) может привести к зависанию глины в суспензии с образованием свода, в результате чего нижняя часть траншеи остаётся незаполненной. Контролировать данный процесс практически невозможно. Нарушение целостности конструкции приведёт к потере эффективности завесы.

В процессе производства работ образуется шлам (извлечённый грунт), представляющий собой сложную многокомпонентную дисперсную систему, состоящую из суспензионных и эмульсионных жидкостей.

Захоронение извлечённого грунта составляет сложную задачу с точки зрения экологии и экономики, его невозможно использовать для обвалования карт полигона.

Конструкция неремонтопригодна, потребности в дополнительном штате персонала нет.

Данный вариант создаёт риски миграции загрязняющих веществ в случае нарушения целостности конструкции и, как следствие, загрязнение геологической среды и далее поступление загрязняющих веществ с грунтовыми водами в поверхностные водные источники Невско-Ладожского бассейна.

Вариант В. Противофильтрационная завеса: технология «стена в грунте», заполнитель из твердеющего материала – железобетона.

Технологическая и экологическая эффективность.

Рассмотрим вариант, в котором в качестве твердеющего заполнителя используется бетон В25 F200, W8. Данная марка бетона по водонепроницаемости обеспечивает коэффициент фильтрации $1 \times 10^{-10} \dots 6 \times 10^{-10}$ см/с = $A \times 10^{-12}$ м/с.

Сооружение противофильтрационной завесы в виде железобетонной стенки эффективно с точки зрения достижения требуемого коэффициента фильтрации.

Техническая реализуемость и технологичность эксплуатации.

Разработка грунта траншей для сооружения «стены в грунте» выполняется современными грейферными установками.

Доставка бетонной смеси с гарантированными характеристиками на строительную площадку осуществляется автобетоносмесителями непосредственно с завода.

Стабилизация стен траншеи выполняется с помощью раствора из бентонитовой глины, который впоследствии вытесняется подаваемым под давлением заполнителем.

Для повторного использования раствор из бентонитовой глины следует восстанавливать путём очистки в регенерационных установках. Технологический комплекс включает узел приготовления глинистого раствора, ёмкости для хранения готового глинистого раствора, узел его перекачки, ёмкости-отстойники использованного раствора, узел его очистки, склады для хранения глины и химреагентов.

В процессе производства работ образуется шлам (извлечённый грунт), представляющий собой сложную многокомпонентную дисперсную систему, состоящую из суспензионных и эмульсионных жидкостей.

Захоронение извлечённого грунта представляет сложную задачу с точки зрения экологии и экономики, его невозможно использовать для обвалования карт полигона.

Следует отметить особенности производства работ и особенности монолитного бетона, как материала ПФЗ и учесть, что при сооружении ПФЗ неизбежны «холодные» швы между захватками и образование усадочных трещин. Усадочные трещины в бетоне относятся к технологическим, формируются и наиболее интенсивно проявляются на разных стадиях твердения бетона. Результатом пластической усадки является снижение водонепроницаемости. Трещины могут быть не только волосяными, но и более глубокими с шириной раскрытия 2-3 мм.

Применение железобетона обеспечивает требуемый уровень коэффициента фильтрации, однако, невозможность проведения ремонта, отсутствие дополнительных мероприятий, компенсирующих недостатки метода производства работ и свойств материала, снижает эффективность конструкции. Применение данной конструкции является нецелесообразным.

В связи с тем, что ни один из рассмотренных вариантов классических противофильтрационных завес не обеспечивает эффективную защиту, рассматривать их экономическую составляющую нецелесообразно.

Рассмотренные варианты однослойных противофильтрационных завес не гарантируют решения поставленной задачи в части исключения рисков, оказывающих влияние на целостность конструкции и её водонепроницаемость на протяжении всего периода эксплуатации и требуют дополнительных мероприятий или конструкций. Следовательно, рационально рассмотреть комбинированные ПФЗ в виде эшелонированной завесы. **Комбинированные ПФЗ – эшелонированная противофильтрационная завеса.**

Вариант Г-1.

Технологическая и экологическая эффективность

Противофильтрационная эшелонированная завеса включает:

1. Систему барьеров (противофильтрационных завес).
2. Контрольную систему.
3. Дренажную сеть

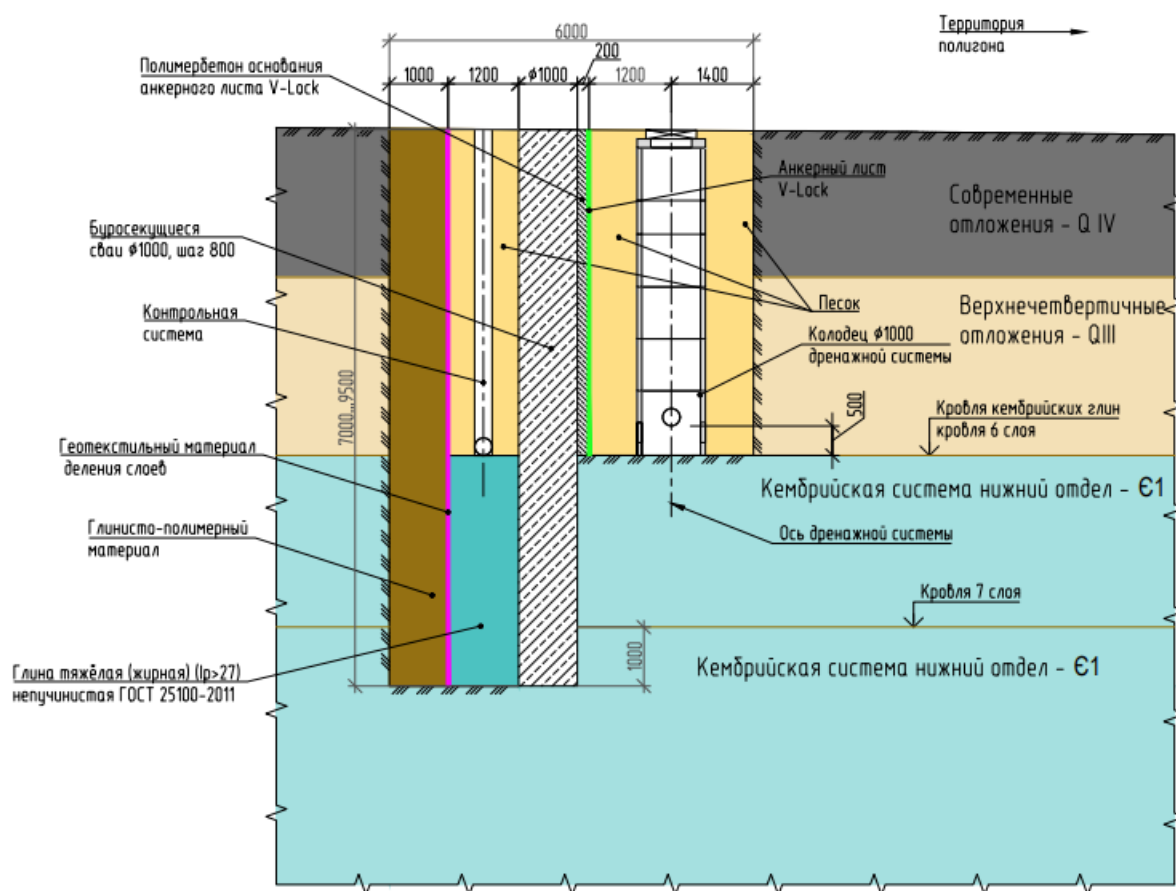


Рисунок 11 – Система барьеров (противофильтрационных завес).

- Стенка из бурящихся свай с анкерным полимерным листом (футеровкой).
- Стенка из глинисто-полимерного материала.

Стенка выполняется из бурящихся свай диаметром 1,0 м, расположенных с шагом 0,8 м (бетон В25 F200, W8). Данная марка бетона по водонепроницаемости обеспечивает коэффициент фильтрации $1 \times 10^{-10} \dots 6 \times 10^{-10}$ см/с = $A \times 10^{-12}$ м/с.

Применение полимерного анкерного листа в качестве гидроизоляции обеспечивает требуемые фильтрационные характеристики ПФЗ.

Повышение эффективности защиты достигается устройством дополнительной завесы в виде стенки из глинисто-полимерного материала.

Контрольная система.

Контрольная система позволяет отследить появление дренажных вод и определить место нарушения сплошности противофильтрационной завесы в пределах участка длиной 30 м.

Контрольные вертикальные трубы соединены с горизонтальными дренажными трубами, проложенными в массиве песка средней крупности с коэффициентом фильтрации более 2м/сут. Дренажные трубы уложены с уклоном 1% в сторону контрольной трубы, противоположный торец дренажной трубы закрыт. Таким образом, каждая вертикальная труба «контролирует» только площадь, определенную положением присоединённой к ней дренажной трубы.

Вертикальные трубы – SN8 ПЭ 340/300x600 гофрированные с двойной стенкой и раструбом. Дренажные трубы D200 двуслойные гофрированные с перфорацией в геотекстильном фильтре.

Дренажная сеть.

Пристенный дренаж с внутренней стороны противофильтрационной эшелонированной завесы по периметру полигона предназначен для сбора и отвода грунтовых вод от противофильтрационной завесы.

Дренаж состоит из сети дренажных труб D200 и смотровых ж.б. колодцев d 1,0 м.

Дренажные трубы d200 двуслойные гофрированные с перфорацией в геотекстильном фильтре. Трубы укладываются с уклоном 0,7% в щебеночном фильтре (щебень фр. 20...40 ГОСТ 8267-93), обернутом геотекстилем (плотность 150 гр/м²).

Дренажная сеть располагается в уровне кровли кембрийских глин.

Смотровые колодцы монтируются с шагом 50 м из сборных ж.б. колец с футеровкой, средняя глубина колодцев 3,6 м. Обратная засыпка траншеи для прокладки дренажа выполняется песком средней крупности ГОСТ 8736-2014.

Техническая реализуемость и технологичность эксплуатации.

Разработка грунта в траншее, осуществляется во временном ограждении из стального шпунта, экскаватором обратная лопата, укомплектованным удлинённой стрелой. Доставка бетонной смеси с гарантированными характеристиками на строительную площадку осуществляется автобетоносмесителями непосредственно с завода.

Буросекущие сваи выполняются под защитой обсадной трубы, которая защищает бетон от размыва и обеспечивает высокое качество выполненных работ. При устройстве каждой следующей сваи выполняется разбуривание предыдущей. Сваи армируются через одну.

К хранению глинисто–полимерного материала предъявляются жесткие требования. Необходимо сооружение временного здания – ангара.

Контроль качества выполненных свай является неотъемлемой частью строительства. Основной проблемой является наличие холодных швов, а следовательно, и нарушение сплошности завесы. Данная проблема решается устройством со стороны полигона изоляции из анкерного полимерного листа, омоноличенного в полимербетон.

Извлечённый грунт можно использовать в дальнейшем для обвалования карт полигона (рекультивации).

Каждый из элементов завесы довольно часто реализуется в качестве самостоятельных противофильтрационных завес. В то же время, опыт реализации комплексной защиты, состоящей из перечисленных элементов, отсутствует. Конструкция неремонтопригодна.

Строительство ПФЗ рассматриваемой конструкции не требует обустройства временного производства.

Эшелонированная завеса, включающая стенку из железобетона с анкерным полимерным листом (футеровкой) и стенку из глинисто-полимерного материала, обеспечивает целостность конструкции, её водонепроницаемость на протяжении всего срока эксплуатации.

Вариант Г-2

Технологическая и экологическая эффективность

Противофильтрационная эшелонированная завеса включает:

1. Систему барьеров (противофильтрационных завес).
2. Контрольную систему.
3. Контрольно – инъекционную систему.
4. Систему сбора фильтрата.

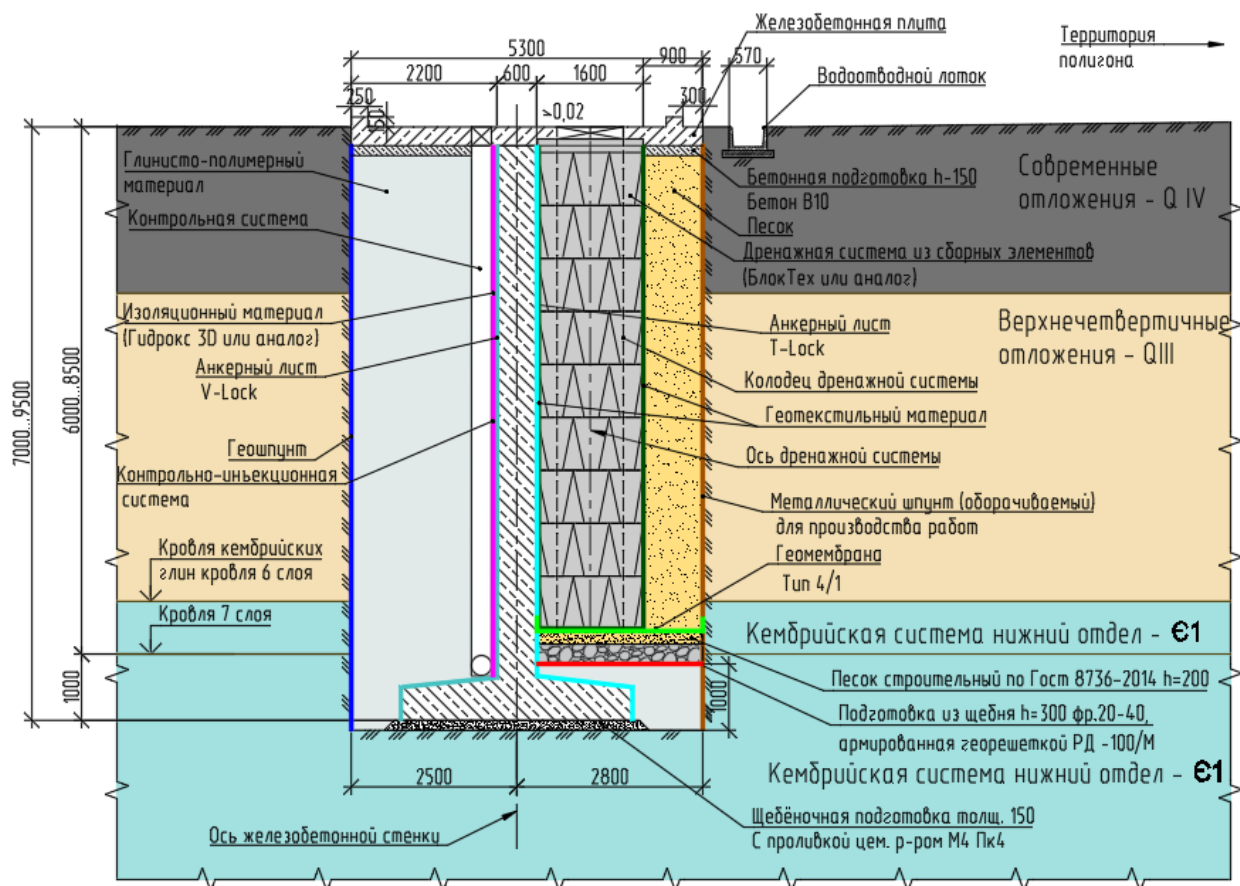


Рисунок 12 – Система ПФЗ (Вариант Г-2)

Система барьеров (противофильтрационных завес).

- Железобетонная стенка.
- Стенка из глинисто-полимерного материала.
- Стенка из композитного полимерного шпунта.

Монолитная ж.б. стенка сооружается из бетона В25 F200, W8. Данная марка бетона по водонепроницаемости обеспечивает коэффициент фильтрации $1 \times 10^{-10} \dots 6 \times 10^{-10}$ см/с.

Со стороны полигона выполняется футеровка из анкерного листа. Анкерные листы устанавливаются в опалубку и омоноличиваются со стенкой при бетонировании. Единый лист создаёт абсолютно герметичную оболочку и служит гидроизоляционной мембраной, выполняющей противофильтрационную и защитную функцию.

Повышение эффективности защиты достигается устройством дополнительной завесы в виде стенки из глинисто-полимерного материала, сооружаемой с внешней стороны ПФЗ из монолитного железобетона.

Контрольно – инъекционная система.

Контрольно-инъекционная система сооружается на ж.б. стенке с внешней стороны полигона и представляет собой сеть изолированных друг от друга замкнутых пространств (ячеек) с подведённой к ним ремонтно-инъекционной системой, состоящей из инъекционных трубок с редукционными тройниками. Инъекционные трубки устанавливаются при армировании ж.б. стенки. Ячейки создаются при помощи монтажной полосы и анкерного полимерного листа, закреплённого на ж.б. стенке.

Контрольная система.

Контрольная система позволяет отследить появление дренажных вод и определить место нарушения сплошности противофильтрационной завесы из железобетона.

Контрольные вертикальные трубы соединены с горизонтальными дренажными трубами, проложенными в массиве ГПМ. Дренажные трубы уложены с уклоном 1% в сторону контрольной трубы, противоположный торец дренажной трубы закрыт. Таким образом, каждая вертикальная труба «контролирует» только площадь, определенную положением присоединённой к ней дренажной трубы.

Вертикальные трубы – SN8 ПЭ 340/300х600 с двойной стенкой и раструбом. Дренажные трубы D300 двуслойные гофрированные с перфорацией в геотекстильном фильтре.

Система сбора фильтрата.

Устройство системы сбора фильтрата предусмотрена с внутренней стороны противofильтрационной эшелонированной защиты по периметру полигона. Система предназначена для сбора и отвода грунтовых вод со стороны полигона от противofильтрационной завесы. Система сбора фильтрата является частью противofильтрационной эшелонированной завесы.

Система сбора фильтрата представляет собой сооружение шириной 1,5 м, собираемое из сборных модульных полимерных элементов «Блок-Тех» (ТУ 22.29.29-014-56910145-2018). Для обеспечения сбора фильтрата от полигона сооружение запроектирована по высоте в толще верхних фильтрующих слоев грунта. Отметка низа заложения системы сбора фильтрата принималась ~30 см выше верха водоупорного слоя кембрийской глины. Основные полимерные модули монтируются на строительной площадке по принципу кирпичной кладки. Боковые панели и секционные крышки устанавливаются по периметру сооружения. По верхней и боковой внешней поверхности сооружения укладывается геотекстильный материал Канвалан МФ22И с поверхностной плотностью 600г/м² (СТО 8397-007-69093357-2013) (или аналог). В основании сооружения и по верхней плоскости предусмотрена укладка геомембраны Тип 4/1 (ТУ 2246-001-56910145-2014) (или аналог).

Техническая реализуемость и технологичность эксплуатации.

Разработка грунта в траншее, осуществляется во временном ограждении из стального шпунта, экскаватором обратной лопата, укомплектованным удлинённой стрелой. Доставка бетонной смеси с гарантированными характеристиками на строительную площадку осуществляется автобетоносмесителями непосредственно с завода.

К хранению глинисто-полимерного материала предъявляются жёсткие требования. Необходимо сооружение временного здания – ангара.

Следует отметить особенности производства работ и особенности монолитного бетона, как материала ПФЗ и учесть, что при сооружении ПФЗ неизбежны «холодные» швы между захватками и образование усадочных трещин. Усадочные трещины в бетоне относятся к технологическим, формируются и наиболее интенсивно проявляются на разных стадиях твердения бетона. Результатом пластической усадки является снижение водонепроницаемости. Трещины могут быть не только волосяными, но и более глубокими с шириной раскрытия 2-3 мм.

Данная проблема решается устройством со стороны полигона изоляции из анкерного полимерного листа, омоноличенного в полимербетон.

Извлечённый грунт можно использовать в дальнейшем для обвалования карт полигона (рекультивации).

Функционально контрольно-инъекционная система позволяет оперативно устранять дефекты, возникающие в противofильтрационной завесе из железобетона, и решает вопрос ремонтпригодности конструкции.

Эшелонированная завеса, включающая стенку из монолитного железобетона, защищённую полимерным анкерным листом, стенку из глинисто-полимерного материала, контрольную, контрольно-инъекционную системы, систему сбора фильтрата, решает в полном объёме главную задачу – исключить риски, оказывающие влияние на целостность конструкции, её водонепроницаемость, на протяжении всего срока эксплуатации.

Учитывая цель создания противofильтрационной завесы и специфику изолируемого объекта возможно рекомендовать вариант исходя из следующих характеристик

Однослойные противofильтрационные завесы просты и технологичны при сооружении с применением метода «стена в грунте», используя в качестве заполнителя - цемент (ж/б) или глинопасты, однако применение заполнителей ограничивает эффективность завесы в связи со свойствами материалов и контроля в процессе их укладки, так заполнитель цемент (ж/б) в процессе набора прочности подвержен усадке и появлению на его поверхности волосных трещин, а в процессе эксплуатации возможны протечки через «холодные» и деформационные швы, неизбежные при производстве работ.

Применение заполнителя глинопасты влечёт дополнительные затраты на подготовку материала заполнителя и лабораторного контроля. Отклонение свойств заполнителя (быстрая размокаемость, мелкокомковатость или порошковая структура и др.) может привести к зависанию глины в суспензии с образованием свода, в результате чего нижняя часть траншеи остаётся незаполненной, что приводит к потере сплошности завесы.

Уже в процессе эксплуатации выявить дефекты достаточно проблематично, отсутствие системы контроля и возможности ремонтпригодности может привести к тяжёлым экологическим последствиям.

Повысить эффективность противofильтрационной завесы и снизить риски, связанные с отказом однослойной противofильтрационной завесы, позволит конструкция комбинированной системы защиты.

Комбинированная защита предусматривает использование многослойной системы защиты, в которую входят как элементы однослойной противofильтрационной завесы, так и различные гидроизоляционные материалы, в связи, с чем их реализация требует значительных материальных, технических и эксплуатационных затрат.

Принципиально комбинированная защита представляет собой многослойную эшелонированную завесу, размещённую в одной траншее, каждый элемент которой, дополняя отрицательные признаки последующего, позволяет добиться отличного противofильтрационного эффекта. Дополнением является наличие дренажной и контрольной систем.

Сопоставляя варианты комбинированной защиты в каждом из вариантов многослойные элементы обладают противofильтрационными свойствами, однако, учитывая поставленную задачу - исключить любые риски, оказывающие влияние на целостность конструкции, её водонепроницаемость на протяжении всего периода эксплуатации основным критерием выбора конструкции противofильтрационной завесы является её ремонтпригодность. Что отразилось в варианте конструкции противofильтрационной эшелонированной завесы с применением контрольно-инъекционной системы, позволяющей ликвидировать протечки в контролируемом пространстве посредством заполнения тампонажного раствора.

Для выбора оптимального варианта все вышеизложенные факты, отражающие преимущества и недостатки конструкций, а также риски, связанные с воздействием на окружающую среду сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнительные характеристики противофильтрационных завес

Основные характеристики	Однослойные противофильтрационные завесы		Многослойные противофильтрационные завесы	
	Б	В	Г-1	Г-2
Возможность сооружения в данных гидрологических условиях	Необходимость применения бентонитовой суспензии для устойчивости стенок (W)		Необходимость применения временного шпунтового ограждения стен траншеи (W)	
Стадия строительства технические проблемы и возможности их решения	Наличие доп. производства для изготовления глинопасты (W)	Привозной материал (S)		
	Применение механизированной технологии создания противофильтрационной завесы (S)		Многодельность при сооружении конструкции (W)	
	Утилизация бурового шлама(W)		Возможность применения разработанного грунта для укрытия карт (S)	
Стадия эксплуатации технические проблемы и возможности их решения	Отсутствие эксплуатационного персонала (S)		Эксплуатация системы (обслуживание дренажной системы, оборудования КИП наличие персонала) (W)	
	Протечки и дефекты конструкции как следствии свойств применяемых заполнителей и технологии производства работ (T)			
	Усиление контроля приема материала заполнителя, лабораторный контроль соблюдения процесса технологии работ (W)		Внедрение системы эшелонированной завесы с применением гидроизоляционных материалов (S)	
	Ремонтопригодность на стадии эксплуатации не обеспечена (W)		Наличие контрольно-инъекционной системы для локализации протечек (S)	
Экология	Прорыв фильтрационного барьера как следствие Предельная аварийная ситуация вынос вредных веществ с территории полигона (T)		Полная водонепроницаемость противофильтрационной завесы (S)	
Существующий опыт	Многократно апробированный способ производства работ (S)		Комплексный метод сооружения (W)	

S – сильные стороны; W – слабые стороны; T – угрозы

Таблица 3 – Бальная оценка предложенных вариантов

№ п.п.	Критерий	Варианты проектных решений				
		А	Б	В	Г-1	Г-2
1.	Техническая и экологическая эффективность					
1.1.	Эффективность реализованных мер по защите населения от негативного воздействия	1	2	2	5	5
2.	Техническая реализуемость и технологичность эксплуатации					
2.1.	Минимальный срок реализации	5	5	4	3	5
2.2.	Возможность проведения работ без привлечения дополнительного производства.	5	2	1	4	4
2.3.	Возможность контроля и быстрого реагирования (ремонтпригодность).	1	1	1	2	5
2.4	Минимизация технических процессов в период эксплуатации. (необходимость контроля КИП, предполагаемый штат эксплуатационного персонала и т.д.)	5	5	5	2	1
2.5	Наличие опыта реализации аналогичных решений (наличие разработанных методик/технологий)	5	5	5	2	2
3.	Экономичность конструкции					
3.1.	Затрат на строительство	5	3	2	1	2
Сумма баллов		27	23	20	19	24

Максимальная сумма баллов набрана конструкциями вариантов А и Г-2.

Конструкция варианта А (нулевой вариант) несмотря на кажущуюся экономическую и технологическую привлекательность не решает основную задачу сооружения – полностью ликвидировать риски негативного воздействия на окружающую среду и благополучие населения, так как наоборот создаёт высокие риски миграции загрязняющих веществ и, как следствие, загрязнение геологической среды и далее поступление загрязняющих веществ с грунтовыми водами в поверхностные водные источники Невско-Ладожского бассейна и далее – Балтийское море.

Ранговая (бальная) оценка однослойных завес существенно хуже эшелонированной завесы варианта Г-2, конструкция которого позволяет исключить фильтрацию вредных веществ с территории полигона и обеспечивает защиту окружающей среды и здоровья людей от негативного воздействия токсичных отходов, захороненных на полигоне, имея при этом встроенную систему ликвидации нештатных ситуаций.

Таким образом, к дальнейшей разработке рекомендован вариант Г-2, характеризующийся наилучшей экологической эффективностью при приемлемых экономических показателях.

6 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА, ПРЕДЛАГАЕМОГО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Рассмотрев все предлагаемые варианты в предыдущей главе, к дальнейшей разработке рекомендован вариант Г-2, характеризующийся наилучшей экологической эффективностью при приемлемых экономических показателях.

Противофльтрационная эшелонированная завеса по варианту Г-2 включает: систему барьеров (противофльтрационных завес), контрольную систему, контрольно-инъекционную систему и систему сбора фильтрата.

Комбинированная защита предусматривает использование многослойной системы защиты, в которую входят как элементы однослойной противофльтрационной завесы, так и различные гидроизоляционные материалы, в связи с чем их реализация требует значительных материальных, технических и эксплуатационных затрат.

Принципиально комбинированная защита представляет собой многослойную эшелонированную завесу, размещённую в одной траншее, каждый элемент которой, дополняя отрицательные признаки последующего, позволяет добиться отличного противофльтрационного эффекта. Дополнением является наличие системы сбора фильтрата и контрольной систем.

Для обеспечения сплошности по глубине завеса сооружается ступенчато (переменной глубины), повторяя контур кровли водоупорного слоя, в который осуществляется заглубление.

Построенная на первом этапе противофльтрационная эшелонированная завеса позволит вести работы по рекультивации карт в гарантированно безопасном режиме, не допуская вынос загрязняющих веществ с территории полигона.

Создание противофльтрационной завесы по контуру Полигона обеспечивает значительное снижение рисков выхода загрязнения за пределы Полигона на долгосрочную перспективу. Расчеты показывают, что при сохранении во времени заявленных в проекте характеристик ПФЗ не следует ожидать выхода загрязнения с подземными водами за пределы территории Полигона, что подтверждает математическая геолого-гидрогеологическая модель, разработанная в составе «Научного сопровождения инженерных изысканий и разработки математической геолого-гидрогеологической модели в рамках выполнения работ по объекту: Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» (СПбО ИГЭ РАН, 2020 г.).

Функция основного контура ПФЗ позволяет не только прекратить возможность выхода загрязнителей за пределы контура, но и пресечь попадание грунтовых вод на территорию полигона из-за его пределов.

7 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Для достижения целей ликвидации НВОС на полигоне и минимизации риска загрязнения почвы и воды предусмотрено создание искусственного барьера – противофильтрационной эшелонированной завесы (ПФЗ), позволяющего герметизировать загрязненный участок, каким является сам полигон, исключить контакт территории полигона с грунтовым массивом и грунтовыми водами прилегающих земельных участков.

Суть принципа эшелонированной завесы состоит в применении системы барьеров на пути распространения загрязнённых стоков и системы технических и организационных мер по контролю и поддержанию строго регламентированных параметров, обеспечивающих работоспособность всего комплекса в целом на протяжении всего периода эксплуатации.

Целью создания ПФЗ является предотвращение фильтрации вредных веществ с территории полигона, и защита окружающей среды и здоровья людей от негативного воздействия токсичных отходов, захороненных на полигоне.

Эшелонированную противофильтрационную завесу предусматривается располагать по периметру полигона в пределах границ земельного участка (см. рисунок 13)



Рисунок 13 – Схема размещения эшелонированной противофильтрационной завесы (красная линия)

Противофильтрационная эшелонированная завеса включает:

1. Систему барьеров (противофильтрационных завес).
2. Контрольную систему.
3. Контрольно – инъекционную систему.
4. Систему сбора фильтрата.

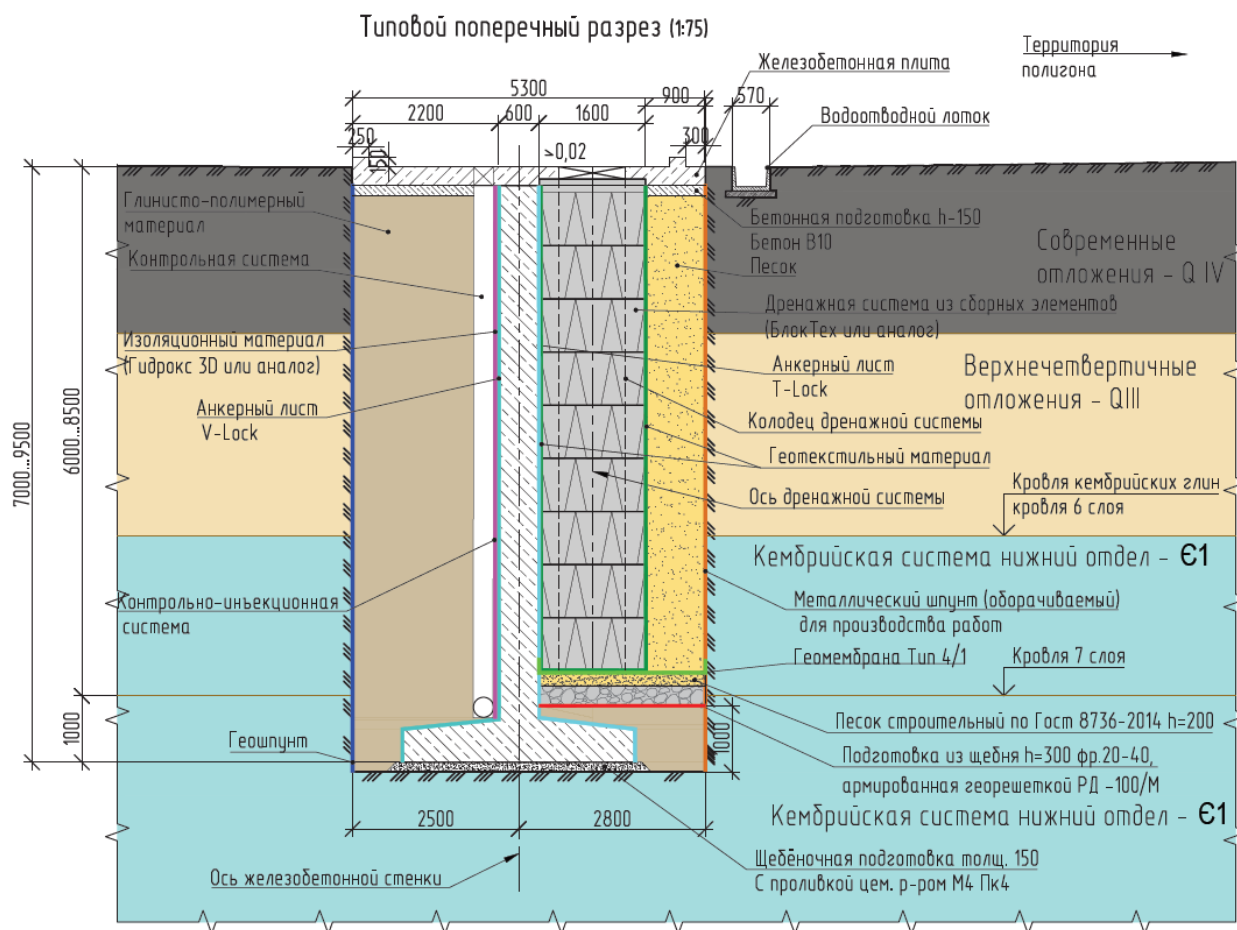


Рисунок 14 – Предлагаемая конструкция ПФЗ (вертикальный разрез)

Выполнение строительно-монтажных работ предусмотрено вести на двух участках.

Работы участка 1.

Работы ведутся параллельно с 2-х точек и начинают с середины южной части эшелонированной завесы в направлении на запад и восток.

Проектом предусмотрено выполнить следующие работы:

1. Устройство дренажной сети (водопонижение).

Дренажная сеть предназначена для отвода поверхностного и дренажного стока с территории участка производства работ.

Дренажная сеть не ликвидируется по окончании сооружения противофильтрационной завесы и продолжает функционировать до сооружения горизонтального экрана, укрывающего всю территорию полигона и перехватывающего атмосферные осадки.

2. Устройство шпунтового ограждения траншеи:

- погружение металлического шпунта;
- разработка грунта на глубину 2,0 м;
- установка распорного крепления (обвязка и распорки) на высоте 1,0 м от существующей поверхности;
- разработка грунта до проектных отметок.

Разработка грунта выполняется не более чем на 3-и захватки вперед. После выполнения выемки грунта до проектных отметок производится укрытие траншеи от атмосферных осадков. Для временного складирования грунта определены площади на полигоне.

3. Сооружение эшелонированной завесы

Противофильтрационная эшелонированная завеса сооружается захватками длиной по 18м..

3.1 Сооружение железобетонной стенки ПФЗ.

Работы по устройству ж/б плиты основания стенки ПФЗ состоят:

- устройство щебеночной и бетонной подготовки;
- армирование, установка опалубки и гидроизоляционной в опалубку, бетонирование плиты основания ПФЗ.

Работы по сооружению стенки ПФЗ (в пределах одной захватки длиной 18м) выполняются последовательно этапами длиной по 6,0м:

- армирование, установка инъекционных трубок;
- установка опалубки и гидроизоляционной;
- бетонирование.

Работы по устройству ж.б. стенки выполняются на всю высоту, не доходя до проектной отметки 1,5 м.

Вся конструкция ПФЗ, включая ж.б. стенку и плиту, сооружается после засыпки конструкций на глубине до 2,0 м и демонтажа распорного крепления

3.2 Сооружение устройства контрольно-инъекционной системы.

Контрольно-инъекционная система сооружается на стенке ПФЗ, с наружной стороны полигона. Первоначально устраиваются замкнутые пространства (ячейки) с подведенными к ним инъекционными трубками, оканчивающиеся штуцерами. Ячейки создаются при помощи монтажной полосы и анкерного листа V-LOCK, закрепленного на стенке ПФЗ.

Работы по созданию ячеек выполняются в следующей последовательности:

- поверхность стенки очищается механическим способом;
- на поверхности стенки, в соответствии с размерами и схемой раскладки анкерного листа, закрепляются монтажные диски для индукционной сварки и монтажные профили по линиям стыка листов;
- анкерный лист V-LOCK приваривается индукционной сваркой к монтажным дискам. Листы соединяются между собой экструзионной сваркой встык;
- к поверхности стенки ПФЗ монтажные диски закрепляются при помощи анкерных болтов или дюбелей;
- монтажная полоса закрепляется при помощи анкерных болтов и дюбелей.

3.3 Сооружение контрольной системы.

Контрольная система сооружается с наружной стороны ПФЗ и состоит из дренажных труб с перфорацией и геотекстильным фильтром, уложенных горизонтально и вертикальных контрольных труб, расположенных через 30 м.

Контрольная система располагается в уровне кровли кембрийских глин. Для возможности отвода дренажной воды в дренажные трубы на вертикальной стенке устраивается гидрокс 3D (СТО 56910145-005-2011) (или аналог), обеспечивающий дренаж в вертикальной плоскости и одновременно гидроизоляцию. Гидрокс 3D – геокомпозиционный материал, включающий текстурированный полимерный лист и геотекстиль.

Дренажные трубы укладываются с уклоном 1% в сторону контрольной трубы, противоположный торец дренажной трубы закрыт. Контрольные вертикальные трубы

соединены с горизонтальными дренажными трубами. Таким образом, каждая вертикальная труба «контролирует» наличие дренажных вод только на площади, определенной положением присоединенной к ней дренажной трубы.

3.4 Сооружение стенки из глинисто-полимерного материала (ГПМ).

Работы по устройству стенки из ГПМ и системы отвода фильтрата ведутся параллельно с двух сторон от ж.б. стенки. Высотный перепад между работами не должен превышать 1,0 м.

Глинисто–полимерный материал – это минеральный уплотненный материал, обладающий рядом существенных преимуществ. Глинисто–полимерная смесь непучинистая, рыхлая, имеет зернистый вид, удобна в обращении.

Глинисто-полимерный материал для устройства завесы состоит из:

- инертного материала (песка);
- готовой смеси (бентонит + полимер).

Готовая смесь поставляется в герметичных бигбегах (тара из полипропилена) производства.

Для получения полимерно-глинистого материала требуется организация на стройплощадке пункта по смешиванию инертного материала (песок) с готовой смесью.

Пункт находится в оборудованном мобильном тентовом ангаре, расположенном на территории площадки складирования инертных материалов.

Смесь изготавливается путем смешивания в лопастном смесителе в требуемых пропорциях премикса (бентонит + полимер) и песка. При общей влажности смеси менее 7% необходимо добавить воду в песок и довести влажность до требуемой, оптимальная влажность для укладки 7-10%.

Глинисто-полимерный материал укладывается с наружной стороны ПФЗ. ГПМ с двух сторон ПФЗ является основанием для контрольной и дренажной систем.

Готовая смесь укладывается в траншею на готовое основание экскаватором с длинномерным ковшом, толщина слоя 20см, после чего уплотняется экскаватором с навесным оборудованием «виброплита».

Главный показатель укладки смеси, это коэффициент уплотнения, должен быть не менее 0,92.

Между ГПМ и глинистым заполнителем устраивается разделение из геосинтетического материала. Укладка выполняется до проектных отметок низа дренажной и контрольной систем послойно с уплотнением.

3.5 Устройство системы сбора фильтрата.

Система сбора фильтрата является частью противofильтрационной эшелонированной завесы.

Устройство системы сбора фильтрата предусмотрена с внутренней стороны противofильтрационной эшелонированной завесы по периметру полигона.

Система сбора фильтрата представляет собой сооружение шириной 1,5 м, собираемое из сборных модульных полимерных элементов «Блок-Тех» (ТУ 22.29.29-014-56910145-2018) и обеспечивает сбор фильтрата по всей высоте завесы. Отметка низа заложения системы сбора фильтрата принята на 2,0 м выше плиты основания ж.б. стенки. Основные полимерные модули монтируются на строительной площадке по принципу кирпичиной кладки.

Траншея засыпается песком с послойным уплотнением одновременно с двух сторон ПФЗ. Параллельно с засыпкой песком с наружной стороны ПФЗ происходит дальнейшая укладка глинисто-полимерного материала с послойным уплотнением.

4. Извлечение металлического шпунта и сооружение завесы из композитного шпунта.

Извлечение металлического шпунта и последовательное погружение с наружной стороны эшелонированной завесы композитного шпунта высокочастотным вибропогружателем.

5. Сооружение монолитной плиты на поверхности эшелонированной завесы.

По верху противοfiltrационной эшелонированной завесы на всей ширине предусмотрена монолитная железобетонная плита толщиной 240 мм.

Плита предназначена для защиты и удобства обслуживания эшелонированной противοfiltrационной завесы. По верху плиты устраивается эксплуатационная дорога.

В уровне покрытия дороги устанавливаются крышки ковров контрольной и контрольно-инъекционной систем, а также люков смотровых колодцев системы сбора филътрата.

Эксплуатационная дорога проходит вдоль границы полигона. Она предназначена для проезда автотранспорта служб, эксплуатирующих полигон, включая эшелонированную противοfiltrационную завесу.

Высотное положение противοfiltrационной эшелонированной завесы и эксплуатационной дороги запроектировано с учетом планово-высотных проектных решений прилегающей территории, требований к продольному и поперечному профилю дороги, проектируемому водоотводу, и в целом близко к существующим отметкам.

Работы участка 2.

1. Устройство временного въезда/выезда на территорию полигона.

2. Строительно-монтажные работы по сооружению эшелонированной завесы на участке 2, выполняются аналогично работам на участке 1 (пункты 1-5).

3. Восстановление постоянного и демонтаж временного въезда/выезда на полигон.

ПФЗ будет оснащена системой мониторинга целостности конструкции противοfiltrационной эшелонированной завесы (СМЦКПЭЗ), позволяющей получать в динамическом режиме информацию о целостности ПФЗ для обеспечения своевременного обнаружения аварийных утечек загрязненных грунтовых вод с территории полигона в конструкцию ПФЗ и/или за ее пределы и принятия эффективных управленческих решений.

Контроль целостности конструкции ПФЗ предусматривается осуществлять путем мониторинга параметров состояния контрольной системы ПФЗ, а именно мониторинга наличия и динамики изменения уровня жидкости в контрольной системе. Выявление жидкости в контрольной системе будет свидетельствовать о проникновении загрязненной грунтовой воды с территории полигона.

В рамках второго этапа работ, разрабатываемая система мониторинга целостности конструкции противοfiltrационной эшелонированной завесы будет интегрирована в единую систему автоматизированного мониторинга экологических и технологических параметров, создаваемую на объекте с целью централизованного получения на всех этапах производства работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде на объекте, в том числе в пострекультивационный период, сведений экологического и технологического характера:

о показателях стационарных источников воздействия на окружающую среду – в связи с необходимостью выполнения требований природоохранного законодательства;

- о фактических величинах целевых показателей компонентов окружающей среды – в связи с наличием воздействия на данные компоненты в ходе работ (атмосферный воздух, грунтовые воды) и возможности автоматизации операций контроля;

- о параметрах технологических процессов и показателях промежуточных и выходных ресурсных потоков технологических ступеней инфраструктуры для обезвреживания (переработки) содержимого открытых карт и очистных сооружений сточных вод*

- о данных геотехнического мониторинга грунтового массива и элементов ПФЗ, в том числе в аспекте ликвидации существующих гидротехнических сооружений (карт-накопителей)

- о целостности противофильтрационной эшелонированной защите и противофильтрационного горизонтального экрана (при необходимости)

- Кроме того, на втором этапе производства работ ПФЗ может быть дооснащена автоматизированной системой геотехнического мониторинга конструкции (смещение, просадки) в качестве составной части проектируемой единой системы геотехнического мониторинга всего объекта в пострекультивационный период.

Противофильтрационная эшелонированная завеса, включающая стенку из композитного шпунта, стенку из монолитного железобетона, защищенную гидроизоляционной мембраной, стенку из глинисто-полимерного материала, контрольную, контрольно-инъекционную, систему сбора фильтрата, решает в полном объеме главную задачу – исключение рисков, оказывающих влияние на целостность конструкции, ее водонепроницаемость, на протяжении всего срока эксплуатации. Эшелонированная завеса позволяет достичь цели по предотвращению фильтрации вредных веществ с территории полигона и защите окружающей среды и здоровья людей от негативного воздействия токсичных отходов, захороненных на полигоне.

8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

8.1 Предварительная оценка воздействия на атмосферный воздух

В 2017 году для предприятия был разработан проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферу и согласован в установленном порядке. Проект ПДВ имеет следующую разрешительную документацию:

- нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух №26-2429-Н-17/22, утвержденный на период с 24.05.2017 по 23.05.2022 г.
- разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух №26-3139-В-17/22, разрешающий с 03.07.2017 по 23.05.2022 г. осуществлять выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;
- экспертное заключение №324.1.1.17.04.26 от 18.05.2017 года;
- санитарно-эпидемиологическое заключение № 47.01.02.000.Т.000189.11.16 от 03.11.2016 г.;
- приказ об установлении предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух №574-В от 24.05.2017 г.

Воздействие на атмосферный воздух в случае реализации проекта в период строительных работ Этап I. «Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» будет выражено в выделении загрязняющих веществ от работы строительной техники, доставки ресурсов, вывозе образующихся в процессе строительно-монтажных работ отходов грузовым автотранспортом, сварочных работ, от работы передвижного дизельного компрессора, а также от уже существующих на полигоне источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Согласно данным действующего проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ), утвержденного приказом департамента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования №574-В от 24.05.2017 г., на предприятии выявлено 33 существующих источника выброса в атмосферу, из которых 19 являются неорганизованными. От источников в атмосферный воздух выделяется 34 ингредиента загрязняющих веществ, в том числе 25 – газообразных и жидких и 9 – твердых. На период устройства ПФЗ количество источников выбросов будет увеличено на 16, из них – 2 организованных и 14 неорганизованных. Валовый выброс загрязняющих веществ увеличится на 10,79883139 т/год, добавится 2 ингредиента загрязняющих веществ.

Предварительный расчёт уровней загрязнения атмосферы выполнен в соответствии с требованиями нормативного документа Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2017 N 47734). Для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами предприятия проведены расчёты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере с помощью ПК УПРЗА «Эколог» версии 4.60, разработанной фирмой «Интеграл» и согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова.

Программа прошла экспертизу в соответствии с порядком, утвержденным приказом № 779 Минприроды России от 20.11.2019 и внесена в перечень программ для электронных вычислительных машин, используемых для расчетов рассеивания выбросов загрязняющих

веществ в атмосферном воздухе (за исключением выбросов радиоактивных веществ), получивших положительное заключение экспертизы Росгидромета.

При расчёте учтены метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания примесей в атмосфере данной местности. Состояние окружающей природной среды определяется значениями фоновых концентраций загрязняющих веществ, которые выбрасываются предприятиями данного района в атмосферу.

Расчёты рассеивания выполнены по 34 загрязняющим веществам и 11-ти группам суммации.

Расчет рассеивания проводился на одной расчетной площадке с параметрами 5291 x 3445 м, шаг расчётной сетки – 480,63 x 382,78 м, охватывающей ближайшую нормируемую территорию.

Для определения значений приземных концентраций вредных веществ на границе на территории ближайшей жилой застройки было выбрано 18 расчетных точек. На картах-схемах с изолиниями расчетных концентраций отмечены заданные точки со значением загрязнения атмосферы в долях ПДК, на высоте 2 м.

Анализ расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ показал не превышение установленных нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ на нормируемой территории. Расчетные максимальные приземные концентрации на границе нормируемых территорий без учета фоновых концентраций представлены в таблице 4

Таблица 4 - Результаты рассеивания загрязняющих веществ в расчетных точках без учета фоновых концентраций

Загрязняющее вещество		Величины приземных концентраций (qi), (доли ПДК)*	
Код	Наименование	СЗЗ	ЖЗ
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00	0,00
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00	0,00
0150	Натрий гидроксид	0,00	0,00
0172	Алюминий, растворимые соли	0,01	0,00
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,12	0,07
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00	0,00
0316	Гидрохлорид (по молекуле HCl)	0,00	0,00
0322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	0,00	0,00
0328	Углерод (Сажа)	0,03	0,02
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,00	0,00
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,04	0,04
0337	Углерод оксид	0,01	0,01
0342	Фториды газообразные	0,00	0,00
0344	Фториды плохо растворимые	0,00	0,00
0403	Гексан	0,00	0,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,00	0,00
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00	0,00
0602	Бензол	0,00	0,00

Загрязняющее вещество		Величины приземных концентраций (q _i), (доли ПДК)*	
Код	Наименование	СЗЗ	ЖЗ
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,08	0,07
0621	Метилбензол (Толуол)	0,06	0,05
0627	Этилбензол	0,00	0,00
0703	Бенз/а/пирен	0,00	0,00
0915	Хлорбензол	0,03	0,02
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,01	0,01
1071	Гидроксibenзол (Фенол)	0,00	0,00
1213	Этенилацетат (Винилацетат)	0,02	0,02
1317	Ацетальдегид	0,00	0,00
1325	Формальдегид	0,00	0,00
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,00	0,00
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,00	0,00
2732	Керосин	0,00	0,00
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,00	0,00
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,02	0,01
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	1,59	1,49
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,00	0,00
3119	Кальций карбонат	0,29	0,26
6007	Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид	0,13	0,08
6010	Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол	0,14	0,08
6016	Ацетальдегид и винилацетат	0,02	0,02
6035	Сероводород, формальдегид	0,04	0,04
6038	Серы диоксид и фенол	0,01	0,00
6041	Серы диоксид и кислота серная	0,00	0,00
6043	Серы диоксид и сероводород	0,04	0,04
6046	Углерода оксид и пыль цементного производства	0,03	0,02
6053	Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора	0,00	0,00
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0,08	0,05
6205	Серы диоксид и фтористый водород	0,00	0,00

*-значения округлены до сотых

В соответствии с произведенными расчетами приземные концентрации загрязняющих веществ по некоторым веществам превышают 0,1 ПДК: пыль неорганическая: до 20% SiO₂ (2909), кальций карбонат (3119). При анализе расчётов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ зафиксированы превышения установленных нормативов 1ПДК на границе СЗЗ: пыль неорганическая: до 20% SiO₂ (2909).

Расчет с учетом фона выполнен на основании справки АО «НИИ Атмосфера» №1-1787/20-0-2 от 19.11.2020 (таблица 5) для следующих веществ: диоксид азота (0301), оксид азота (0304), гидрохлорид (0316), сера диоксид (0330), сероводород (0333), углерод оксид (0337), фториды газообразные (0342), бензол (0602), диметилбензол (0616), метилбензол

(0621), бенз(а)пирен (0703), бутан-1-ол (1042), фенол (1071), , этенилацетат (1213), формальдегид (1325), этановая кислота (1555), алканы C12-C19 (2754).

Таблица 5 – Фоновые концентрации от АО «НИИ Атмосфера»

Загрязняющее вещество (код)	Фоновые концентрации, доли ПДК					
	При скорости ветра 0-2 м/с	При скорости ветра 3-7 м/с в направлениях:				Среднегодовые фоновые концентрации
		С	В	Ю	З	
Азота диоксид	0,24	0,24	0,23	0,22	0,23	-
Азота оксид	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	-
Гидрохлорид	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	-
Сера диоксид	0,25	0,25	0,24	0,23	0,24	-
Дигидросульфид	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	-
Углерод оксид	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	-
Фтористые газообразные соединения	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	-
Бензол	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	-
Ксилол	0,17	0,15	0,16	0,17	0,16	-
Толуол	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	-
Этилбензол	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	-
Бутан-1-ол	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	-
Метанол	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	-
Фенол	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	-
Бутилацетат	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	-
Этилацетат	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	-
Формальдегид	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	-
Этановая кислота	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	-
Алканы C12-C19	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	-
Взвешенные вещества	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	-
Бенз(а)пирен	-	-	-	-	-	0,08

В настоящее время расчетное определение фонового загрязнения по веществам: серная кислота (по молекуле H₂SO₄) (0322); фториды неорганические хорошо растворимые – (натрия фторид, натрия гексафторид) [фтористые соединения: хорошо растворимые неорганические фториды (фторид натрия, гексафторситикат натрия)] (в пересчете на фтор) (0343); фториды неорганические плохо растворимые – (алюминий фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) [фтористые соединения: плохо растворимые неорганические фториды (фторид алюминия, фторид кальция, гексафторалюминат натрия)] (в пересчете на фтор) (0344); гидразина сульфат (сегидрин) (0377); гексан (0403); хлорбензол (0915); этенилацетат (винилацетат) (1213); кальций карбонат (3119) по адресу: Ленинградская область, Тосненский район, территория полигона «Красный Бор», КНЗУ 47:26:0219001:11 не выполняется, ввиду недостаточности информации о выбросах в атмосферу в указанном районе в компьютерном банке данных о выбросах промышленности и автотранспорта, функционирующем в АО «НИИ Атмосфера».

В таблице 6 приведены расчётные максимальные приземные концентрации с учётом фоновых концентраций.

Таблица 6. – Результаты рассеивания загрязняющих веществ в расчетных точках с учетом фоновых концентраций

Загрязняющее вещество		Величины приземных концентраций (qi), (доли ПДК)	
Код	Наименование	СЗЗ	ЖЗ
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,35	0,31
0304	Азота (III) оксид	0,09	0,09
0316	Гидрохлорид (по молекуле HCl)	0,07	0,06
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,26	0,25
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,09	0,09
0337	Углерод оксид	0,17	0,17
0342	Фториды газообразные	0,09	0,09
0602	Бензол	0,06	0,06
0616	Диметилбензол (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,22	0,21
0621	Метилбензол	0,10	0,10
0627	Этилбензол	0,08	0,08
0703	Бенз(а)пирен	0,00	0,00
1042	Бутан-1-ол	0,08	0,08
1071	Гидроксibenзол (фенол)	0,07	0,07
1213	Этилацетат	0,02	0,02
1325	Формальдегид	0,09	0,09
1555	Этановая кислота	0,07	0,06
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	0,08	0,08
6010	Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол	0,85	0,79
6035	Сероводород, формальдегид	0,19	0,18
6038	Серы диоксид и фенол	0,33	0,33
6043	Серы диоксид и сероводород	0,35	0,34
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0,38	0,35

При анализе результатов расчёта рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ, с учётом фоновых концентраций, выделяющихся от объекта, в расчетных точках на границе перспективной и существующей жилой застройки и на границе СЗЗ в зоне влияния выбросов, отсутствуют превышения более 1 ПДК (0,8ПДК) на нормируемых объектах.

Расчет рассеивания выполнен при одновременной работе всех источников выброса на летний период, как наихудший вариант распространения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Результаты расчета среднегодовых концентраций загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки представлены в таблице 7.

Расчет производился на основании файла со специализированными метеорологическими и климатическими характеристиками для использования при расчетах значений среднегодовых концентраций веществ от выбросов предприятий (объектов), расположенных в г. Санкт-Петербург и д. Красный Бор.

Таблица 7 – Результаты рассеивания среднегодовых концентраций в расчетных точках

Загрязняющее вещество		Величины приземных концентраций (qi), (доли ПДК)*	
Код	Наименование	СЗЗ	ЖЗ
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,00	0,00
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,00	0,00
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,02	0,00
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,00	0,00
0316	Соляная кислота	0,00	0,00
0322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	0,00	0,00
0328	Углерод (Сажа)	0,00	0,00
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,00	0,00
0337	Углерод оксид	0,00	0,00
0342	Фториды газообразные	0,00	0,00
0344	Фториды плохо растворимые	0,00	0,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,00	0,00
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00	0,00
0602	Бензол	0,00	0,00
0703	Бенз/а/пирен	0,00	0,00
1071	Гидроксibenзол (Фенол)	0,00	0,00
1325	Формальдегид	0,00	0,00
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,00	0,00
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00	0,00
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO2	0,01	0,00
3119	Кальций карбонат	0,00	0,00
6007	Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид	0,02	0,00
6010	Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол	0,02	0,00
6035	Сероводород, формальдегид	0,02	0,01
6038	Серы диоксид и фенол	0,00	0,00
6041	Серы диоксид и кислота серная	0,00	0,00
6043	Серы диоксид и сероводород	0,02	0,01
6046	Углерода оксид и пыль цементного производства	0,00	0,00
6053	Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора	0,00	0,00
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0,01	0,00
6205	Серы диоксид и фтористый водород	0,00	0,00

Анализ таблицы 7 показал, что на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки максимальная приземная концентрация по всем загрязняющим веществам составляет менее 1,0 ПДК.

На основе результатов расчетов рассеивания составлен перечень загрязняющих атмосферу веществ, выбросы которых могут быть предложены в качестве нормативов ПДВ

для источников загрязнения атмосферного воздуха. Возникновение аварийных и залповых выбросов не ожидается.

Приземные концентрации рассчитаны по наихудшим условиям работы - в период работы максимального количества техники при наиболее неблагоприятных метеорологических условиях. Выбросы загрязняющих веществ не превышают гигиенических нормативов в расчетных точках на нормируемых объектах жилой застройки.

8.2 Предварительная оценка воздействия на водные объекты

В 2018 году был разработан проект нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов в водный объект со сточными водами для мелиоративного канала, который является частью мелиоративной сети. Проект НДС утвержден приказом Невско-Ладожского БВУ от 12.11.2018 г. №622. Вода из канала поступает в руч. Большой Ижорец (приток второго порядка реки Ижорец), общая протяженность канала 3,0 км. Проект НДС действует и имеет:

- Решение о предоставлении водного объекта в пользование № 47-01.04.03.003-К-РСБХ-С-2019-05277/00 от 27.08.2019 г. Срок водопользования установлен с 27.08.2019 г. по 11.11.2023 г.;
- Экспертное заключение №01.05.Т.40595.03.18 от 02.03.2018;
- Разрешение на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты в пределах лимитов на сбросы по выпуску №1, в период с 18.03.2019 г. до 18.03.2020 г., № 26-1983-С-19/20 от 18.03.2019 г.;
- Разрешение на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты по выпуску №1, в период с 14.12.2019 до 12.11.2023 г., № 26-7114-27-С-18/23 от 14.12.2018 г (Приложение 7 Книги 2).

Участок работ и прилегающая территория имеет развитую гидрографическую сеть (рисунок 15):

- р. Тосна с восточной стороны;
- руч. Хованов (руч. Безымянный), впадающий в р. Тосна с северо-восточной стороны;
- Мелиоративная сеть с юго-восточной стороны;
- Магистральный канал с северо-западной стороны, впадающий в руч. Большой Ижорец.

На рисунке 15 изображены вышеперечисленные водные объекты. Водоохранная зона устанавливается в соответствии с положениями ст. 65 Водного Кодекса РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ. Водоохранная зона р. Тосна составляет 200 м, водоохранная зона р. Большая Ижорка составляет 100 м, водоохранная зона руч. Хованов составляет 50 м. Забора поверхностных вод из поверхностных водных объектов не осуществляется.

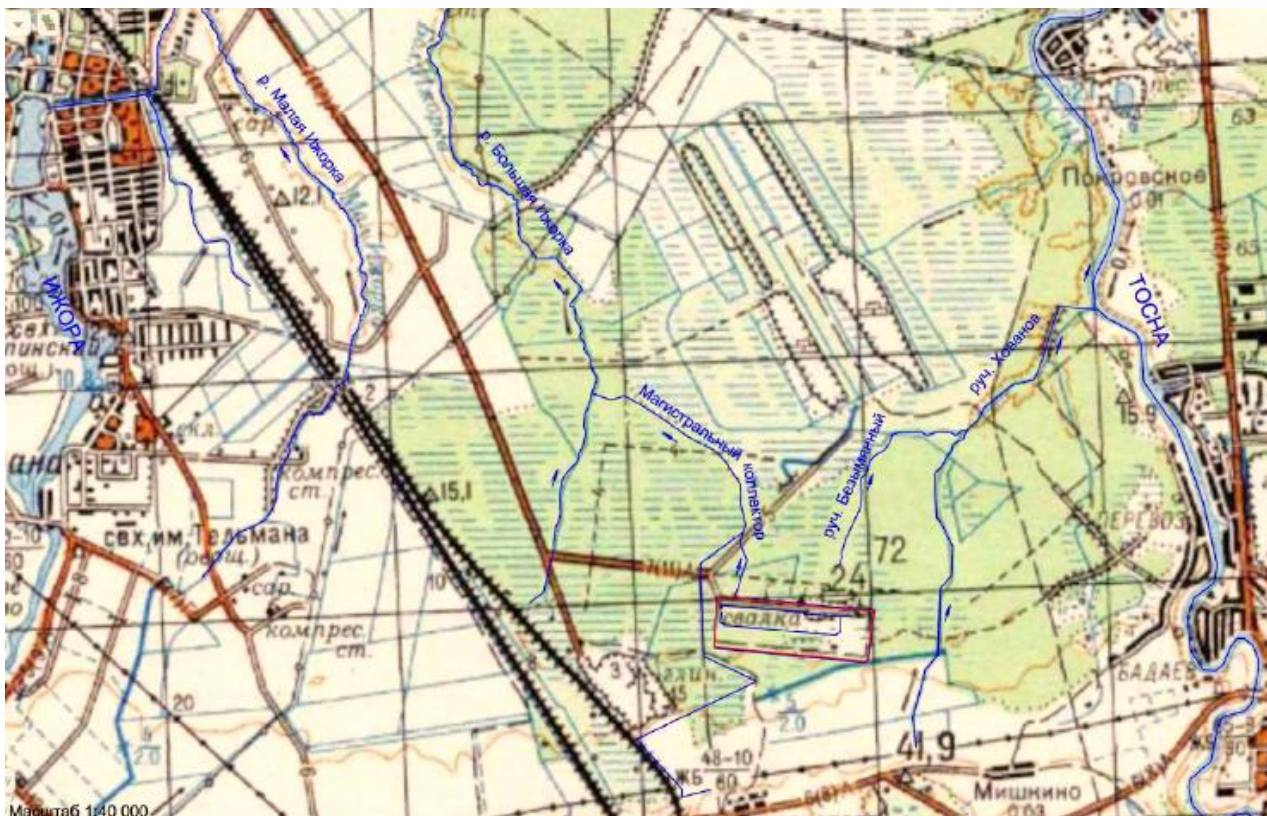


Рисунок 15 – Расположение водных объектов

Согласно письму № 01-11/2033 от 20.08.2020 г. Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области на ближайшем расстоянии 1000 м в каждую сторону на земельном участке с кадастровым номером 47:26:0219001:11, общей площадью 674 000 м², расположенном по адресу: Ленинградская область, Тосненский район, отсутствуют мониторинговые скважины, водозаборы питьевого водоснабжения (поверхностных, подземных) и водозаборы для использования хозяйственно-бытовых нужд.

Согласно письму № Иск-459/42 от 25.08.2020 от ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», границы полигона частично попадают в границы второго пояса и полностью попадают в границы третьего пояса зон санитарной охраны поверхностного источника водоснабжения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга». Поверхностным источником водоснабжения является река Нева. Боковые, границы второго пояса зон санитарной охраны составляют 500 м от уреза воды при летне-осенней межени по р. Нева и ее притокам. Боковые границы третьего пояса зон санитарной охраны проходят по линии водоразделов на расстоянии до 5 км, включая притоки. В границах объекта подземные источники питьевого водоснабжения и их зоны санитарной охраны, находящиеся в ведении ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», отсутствуют.

Воздействие на водные объекты в процессе проведения работ возможно вследствие косвенных факторов:

- оседания на рельеф и в водотоки вредных веществ, выбрасываемых работающей техникой;
- попадания на рельеф и в водные объекты нефтепродуктов в результате случайных проливов и утечек из систем и механизмов работающей техники;

- изменения направлений и интенсивности естественного стока из-за нарушения рельефа.

Рабочий выезд со строительной площадки будет оборудован пунктом мойки (очистки) колес автотранспорта.

Рекомендуется установить мойку колес «Мойдодыр-К-2(М)» с системой оборотного водоснабжения. Работа мойки колес предусмотрена в период с положительной температурой наружного воздуха.

8.3 Предварительная оценка воздействия на грунтовые воды

В зоне влияния предприятия первый горизонт подземных вод (грунтовые воды) вскрыт на глубине 0,30-1,55 м (абс. отм. 16,94-17,38 м) и приурочен к озерно-ледниковым мелким и пылеватым пескам, к торфам, гнездам и линзам песков в моренных суглинках. Грунтовые воды обладают местным напором от 0,13 до 1,1 м, реже до 2,87 м (скв. № 115) до абсолютных отметок 16,40–20,83 м. Относительным водоупором для верховодки служат моренные суглинки, нижекембрийские же глины считаются региональным водоупором для всех вышележающих водоносных горизонтов. Присутствие верховодки отмечено только на локальных участках.

На территории предприятия грунтовые воды вскрыты всеми выработками на глубине 0,20 - 6,8 м (абс. отм. 18,00-15,32 м) и приурочены к тем же геологическим слоям, что и в СЗЗ. В толще техногенных образований в некоторых скважинах встречена верховодка, которая имеют гидравлическую связь с нижележащим горизонтом, образуя с ним единый водоносный горизонт. Грунтовые воды предприятия обладают местным напором от 0,6 до 1,8м, реже до 3,4м до абсолютных отметок 17,00 – 11,64. Относительным водоупором для верховодки служат прослойки глин и суглинков в толще техногенных образований, моренные суглинки и нижекембрийские глины. В процессе бурения установлено, что за долгие годы работы предприятия практически на всей территории участка верхний слой четвертичных отложений был снят и замещен техногенными породами, состоящими из перемешанных супесей, суглинков и глин. Присутствие верховодки также отмечено только на локальных участках.

На территории, прилегающей к полигону, питание единого водоносного горизонта осуществляется, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков, в незначительной степени – за счет восходящих вод более глубоких водоносных горизонтов (артезианских бассейнов), конденсации водяных паров. Разгрузка происходит в местную гидрографическую сеть. Дреной для атмосферных осадков и талых вод на участке под строительство также являются водоотводные каналы предприятия.

Анализируя полученные данные о колебаниях уровня грунтовых вод на участке, можно сказать, что в паводковые периоды года (в периоды интенсивного снеготаяния и ливневых дождей) грунтовые воды могут подниматься на 1-1,5 м, с выходом на поверхность в понижениях рельефа.

В результате проведения строительных работ воздействие на подземные воды будет минимальным при условии выполнения требований:

- обустройство рабочих мест стоянок строительных машин и механизмов твердым основанием, для исключения протечек масел на грунт;
- заправка передвижной техники осуществляется на существующих АЗС. Заправка малоходных машин и техники (передвижной дизельный компрессор, экскаваторы, бульдозеры и т.п.) осуществляется на территории проведения работ передвижной автозаправочной станции с применением специальных поддонов, исключающих проливы нефтепродуктов;

- планировочные работы (очистка участков производства работ от отходов, образующихся на этапе строительства, выравнивание территории) производится после завершения строительства;
- отходы и мусор (бытовые) складироваться в специальном металлическом контейнере и подлежат передаче на специализированный полигон, либо подлежат передаче на обезвреживание специализированной организации, имеющей соответствующую лицензию на данный вид деятельности;
- организация надлежащей системы отвода поверхностного стока с территории полигона;
- дезинфекция колес автотранспорта перед выездом с территории.

В результате строительства ПФЗ будет обеспечено предотвращение фильтрации вредных веществ с территории полигона и защита грунтов и подземных вод от загрязнения, эксплуатация ПФЗ будет сопровождаться положительным влиянием на состояние грунтовых и подземных вод. Кольцевой дренаж ПФЗ достаточно эффективно будет справляться с перехватом загрязненных подземных вод и практически исключит их попадание за пределы предприятия.

Нагорная канава будет минимизировать барражный эффект, вызванный строительством ПФЗ, а также перехватывать поверхностный сток, который может подступать к Полигону во время половодья с южной стороны.

Таким образом, воздействие ПФЗ на грунтовые воды в период эксплуатации минимизировано за счет работы кольцевого дренажа и нагорной канавы.

8.4 Предварительная оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Все работы предполагается вести в пределах земельных отводов, преимущественно в тёплый и переходный периоды года. При производстве работ в зимнее время руководствоваться указаниями СНиП, указаниями типовых проектов по работе в зимних условиях.

На территории полигона в результате 50 лет эксплуатации природные почвы ликвидированы и замещены техногенными грунтами, мощностью до 5 м. Процессы почвообразования на них проходят крайне слабо.

Согласно проектным решениям, разработанный грунт грузится в автосамосвалы и вывозится на площадки складирования разработанного грунта. Устройство временных дорог не требуется, проезд осуществляется по существующим дорогам.

Под площадки временного складирования отведено 300 м² на участке строительства 1 (южная сторона полигона) и 300 м² на участке строительства 2 (северная сторона полигона).

Ведомость объемов (баланс) земляных масс представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость объемов (баланс) земляных масс

№ п.п.	Наименование грунта	Количество, м ³			Примечание
		Выемка	Насыпь	Вывоз	
1	Вытесненный строительными конструкциями грунт в том числе	148879	-	-	
2	Временное складирование грунта на площадках	-	134433*	-	

3	Местный грунт для обратной засыпки	-	10786	-	
4	«Чрезвычайно опасная» категория грунта, подлежащая вывозу	-	-	3660	на полигон ТБО ООО «Новый Свет – ЭКО»
	Всего перерабатываемого грунта	148879	145219	3660	

* – грунт используется на этапе II «Создание инфраструктуры для обезвреживания (переработки) содержимого открытых карт и рекультивация территории полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

В период проведения работ по строительству будет осуществляться воздействие на почвы и земельные ресурсы в результате:

- техногенного нарушения рельефа, вызванного многократным прохождением тяжелой строительной техники (рытвины, колеи, борозды и др.);
- изменения гидрологических характеристик и условий поверхностного стока;
- возможны пролив нефтепродуктов при эксплуатации техники. В случае проливов, засыпка их будет засыпаться незамедлительно привозным грунтом.

Все работы ведутся в пределах земельного отвода. При строительстве приняты технические решения, позволяющие достичь компактного расположения строительных площадок с минимальной площадью застройки.

Перечень работ, которые будут оказывать воздействие на земельные ресурсы:

- вертикальная планировка площадки;
- монтаж временных зданий и сооружений;
- подготовка оснований для устройства верхних покрытий площадок и проездов;
- устройство верхних покрытий площадок и проездов;

Воздействие проектируемых работ на почвы исключается, поскольку рельеф рассматриваемой территории сложен техногенными грунтами мощностью до 5 м.

Строительство производится в границах территории предприятия, дополнительные земельные площади не требуются, отчуждение земель не происходит.

После окончания строительных работ воздействие на почву и земельные ресурсы не прогнозируется ввиду прекращения работы строительной и автотранспортной техники. Эксплуатация ПФЗ будет сопровождаться только незначительной статической нагрузкой верхней монолитной плиты на нижележащие грунты. Более того, функционирование ПФЗ будет способствовать предотвращению загрязнения почв и грунтов прилегающей территории благодаря ограничению фильтрации загрязнения с территории полигона.

8.5 Предварительная оценка воздействия на геологическую среду, воздействие земляных и строительных работ на геологические условия

При проведении инженерных изысканий, в ходе бурения было отмечено, что характерной особенностью территории, исследованной до максимальной глубины 10,0 м, является наличие большой мощности разнородной несележавшейся толщи насыпных

грунтов преимущественно глинистого состава, с примесью растительных остатков, строительного и бытового мусора, линзами и прослоями песков и заторфованных грунтов.

Отличительной особенностью территории также является близкое (1,8-6,9 м) залегание водоупорных кембрийских глин. Следует отметить, что по периметру полигона (и за его границами), при проведении изысканий под линейные объекты, была встречена незначительная мощность техногенных отложений, на большей части территории представлен природный разрез.

По совокупности геоморфологических, тектонических, гидрологических и др. характеристик, участок полигона безопасен в отношении эндогенных и экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений. Вследствие возможного морозного пучения грунтов, при выборе глубины заложения фундаментов, следует учитывать нормативные глубины промерзания разных литологических разностей в данном районе.

При проведении строительных работ при строительстве противодиффузионной завесы на геологическую среду возможны следующие негативные воздействия:

- изменение рельефа в результате проведения строительных работ;
- динамические нагрузки на грунты от работающих механизмов и транспорта при намыве вновь образуемой территории (уплотнение намываемых грунтов);
- изменение гидрогеологического режима подземных вод с образованием техногенного водоносного горизонта в насыпных грунтах на вновь образуемых территориях;
- дезинтеграция приповерхностных слоев глины за счет выветривания, климатического и механического воздействия (морозобойные трещины и зоны выветривания), формирования трещин усыхания и трещин отпора, что на участках склонов может приводить к их отрыву и разрушению.

При проведении работ по строительству и после его завершения отрицательное воздействие на условия землепользования и геологическую среду в результате сбросов и выбросов вредных веществ и размещения отходов исключается.

После проведения строительства геологическая среда будет защищена от какого-либо воздействия, не подвержена каким-либо механическим воздействиям и динамическим нагрузкам.

Таким образом, в ходе реализации проектных решений, при условии соблюдения природоохранных мероприятий, воздействие на состояние земельных ресурсов отсутствует. Проведение работ по строительству и эксплуатация рассматриваемых объектов не окажет негативного воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

8.6 Предварительная оценка воздействия отходов, образующихся при реализации намечаемой деятельности

Отходы демонтажа классифицированы как:

- *Лом бетонных, железобетонных изделий в смеси при демонтаже строительных конструкций;*
- *Лом и отходы изделий из черных металлов, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов менее 5%).*

В процессе монтажа металлоконструкций будут образовываться отходы, которые классифицируются как: *Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные.*

При производстве строительно-монтажных работ предполагается образование типового перечня отходов используемых строительных материалов, которые классифицируются как:

- *Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме;*
- *Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;*
- *Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ;*
- *Отходы грунта при проведении открытых земляных работ малоопасные.*

В процессе жизнедеятельности работников будут образовываться твердые бытовые отходы и отходы изношенной спецодежды, которые классифицируются соответственно, как: *Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).*

Для санитарного обслуживания работников на строительной площадке предусматриваются септики (биотуалеты), в результате будут образовываться отходы, которые классифицируются как: *Жидкие отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин.*

В период строительно-монтажных работ предусмотрена установка пункта мойки колес «Мойдодыр-К-2». В результате использования поста мойки колес образуется *Осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный.*

Перечень, состав, характеристики и классификация отходов, образование которых ожидается при строительстве, представлены в табл. 9. Также в табл. 9 приведены способы обращения с каждым видом отходов.

Наименования и коды отходов приняты на основании Приказа Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (ред. от 02.11.2018) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 N 47008).

Таблица 9 - Перечень, состав, характеристики и классификация отходов, образование которых ожидается при строительстве

№ п/п	Наименование	Код	Класс опасности	Физико-химическиехарактеристики в соотв. В Приказом №242 от 22.05.2017	Количество отходов		Характеристика места накопления отхода			Способ обращения с отходом
					Всего		Место накопления	Вид обустройства	Периодичность вывоза отхода	
					т	м³				
Отходы демонтажа (IV класс)										
1	Лом бетонных, железобетонных изделий в смеси при демонтаже строительных конструкций	8 22 911 11 20 4	IV	Твердое	1589,17	624,15	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Открытая площадка, навалом	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Размещение на ООО «Новый Свет-ЭКО», № в ГРОРО: 47-00008-3-00592-250914
2	Лом и отходы изделий из черных металлов, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов менее 5%)	4 68 101 31 50 4	IV	Изделия из твердых материалов, за исключением волокон	8,20	1,05	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Открытая площадка, навалом	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Специализированное предприятие по утилизации лома металлов
	Всего за период демонтажных работ:				1597,37	625,20				
Отходы от монтажных работ										
Отходы IV класса опасности										
1	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	733 10001724	IV	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	11,147	22,587	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Металлический контейнер с крышкой	Ежедневно в тёплый период года и 1 раз в 3 дня в холодный период	Рег.оператор в ЛО АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»
2	Жидкие отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин	732 22101304	IV	Дисперсные системы	42,768	42,768	Биотуалеты (твердое водонепроницаемое покрытие)	Закрытое	Еженедельно	Обезвреживание на лицензированном предприятии по обращению с ТКО и производственными отходами
3	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	890 00001724	IV	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	3,111	51,851	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Металлический контейнер с крышкой, 1 шт. 6,0 м3	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Размещение на ООО «Новый Свет-ЭКО», № в ГРОРО: 47-00008-3-00592-250914
4	Отходы грунта при проведении открытых земляных работ малоопасные	811 11111494	IV	грунт	6588	3660	Без накопления, грузится в кузов автомашины по мере образования			Размещение на ООО «Новый Свет-ЭКО», № в ГРОРО: 47-00008-3-00592-250914
Итого VI класса опасности:					6645,026	3777,206				
Отходы V класса опасности										
5	Осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный	921 75112395	V	Прочие дисперсные системы	2,934	1,630	Пункт мойки колес автотранспорта (твердое водонепроницаемое покрытие)	Закрытое	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Размещение на ООО «Новый Свет-ЭКО», № в ГРОРО: 47-00008-3-00592-250914
6	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные	461 01001205	V	Смесь твердых материалов	4325,154	554,507	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Открытая площадка, навалом	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Специализированное предприятие по утилизации лома металлов

№ п/п	Наименование	Код	Класс опасности	Физико-химическиехарактеристики в соотв. В Приказом №242 от 22.05.2017	Количество отходов		Характеристика места накопления отхода			Способ обращения с отходом
					Всего					
					т	м³	Место накопления	Вид обустройства	Периодичность вывоза отхода	
	металлы в виде изделий, кусков, несортированные									
7	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	822 20101215	V	Смесь твердых материалов	1243,088	497,235	Территория строительной площадки (твердое водонепроницаемое покрытие)	Открытая площадка, навалом	По мере накопления, но не реже 1 раза в 11 месяцев	Размещение на ООО «Новый Свет-ЭКО», № в ГРОРО: 47- 00008-3-00592-250914
Итого V класса опасности:					5571,176	1053,372				
Всего за период монтажных работ:					13813,57	5455,778				

8.7 Рекомендации по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой деятельности

Проведение послепроектного анализа реализации намечаемой деятельности предусматривается по окончании выполнения всего комплекса работ по ликвидации НВОС на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор».

С целью контроля соблюдения условий природопользования и выполнением запланированных мер по уменьшению негативных воздействий при реализации намечаемой деятельности на данном этапе предусматривается регулярный мониторинг воздействия на окружающую среду, предоставляющий информацию для корректировки ранее принятых решений.

8.8 Предложения по программе экологического мониторинга и контроля реализации намечаемой деятельности

Производственный экологический контроль (мониторинг) в области охраны окружающей среды осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством (ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»).

Задачами производственного экологического контроля являются:

1. Проверка соблюдения требований, условий, ограничений, установленных законодательно-нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды.
2. Контроль соблюдения нормативов воздействий на окружающую среду по всем видам воздействия, установленным соответствующими разрешениями.
3. Предупреждение и оперативное устранение вреда, причинённого окружающей среде деятельностью предприятия.
4. Контроль выполнения предписаний должностных лиц, осуществляющих государственный экологический контроль и надзор.
5. Проверка выполнения планов и мероприятий по охране и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.
6. Обеспечение эффективной работы систем учёта использования природных ресурсов, природоохранного оборудования, средств предупреждения и ликвидации последствий нарушения технологии производства.
7. Оперативное и своевременное представление необходимой и достаточной информации, предусмотренной системой управления охраной окружающей среды на предприятии.
8. Своевременное предоставление информации, предусмотренной государственной статистической отчётностью, системой обмена информацией со специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, с иными контролирующими и общественными организациями.

Строительно-монтажные работы будут осуществляться подрядными организациями, на балансе которой стоит необходимая сертифицированная строительная техника и оборудование.

Основными контролируруемыми параметрами на период строительства будут:

- соблюдение регламента строительных работ, в том числе в соответствии с утвержденным календарным планом работ;
- соблюдение границ землеотвода при проведении строительных работ;
- наличие у строительного автотранспорта действующего талона о прохождении государственного технического осмотра транспортного средства;
- отсутствие любых ремонтных работ строительной техники в пределах участка строительства;
- соблюдение требований по глушению двигателей автомобилей и дорожно-строительной техники на время простоев;
- наличие сертификатов на используемые расходные строительные материалы;
- рациональная организация строительства, предотвращающая скопление техники на площадке (в соответствии со стройгенпланом).

Контроль осуществляется регулярно на весь период проведения строительно-монтажных работ представителем заказчика и представителем подрядной строительной организации, выполняющей строительно-монтажные работы на площадке.

8.8.1 План-график проведения экологического контроля (мониторинга)

В соответствии с рекомендациями по организации мониторинга, приведенными в техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий в 2020 году по объекту «Выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на полигоне токсичных промышленных отходов «Красный Бор» ООО «Комплекс Проект», целесообразным является использование существующей утвержденной на предприятии ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» программы производственного экологического контроля (ПЭК-003 от 16.12.2016 г.), которая выполнялась в период с 2016 по 2019 гг.

Расширение объектов мониторинга программы на данном этапе работ нецелесообразно ввиду отсутствия дополнительного значимого негативного воздействия на компоненты окружающей среды от планируемых строительных работ и достаточности существующей сети точек мониторинга для реализации полноценного контроля и мониторинга всех компонентов окружающей среды.

Ввиду привлечения строительной техники, выбросы которой будут оказывать негативное воздействие на атмосферный воздух, необходимо добавить в перечень контролируемых показателей состояния атмосферного воздуха следующие вещества: углерода оксид, азота оксид.

Таблица 10 – План-график проведения ПЭКиМ

№ п/п	Объект	Контролируемый показатель	Периодичность	Количество точек / проб в год
1	Натурное обследование			
1.1	Территория санитарно-защитной зоны Полигона	наличие участков накопления отходов в пределах санитарно-защитной зоны; состояние водотоков, наличие отходов в водотоках; признаки и активность развития экзогенных процессов (визуально); признаки утечек воды с территории полигона; признаки выбросов в атмосферный воздух с территории полигона; активность строительной и промышленной деятельности в пределах санитарно-защитной юны (по визуальным признакам); производственная деятельность на землях сельскохозяйственнойю назначения.	Ежемесячно	12/12
2	Мониторинг состояния почвенного покрова			
2.1	Почвы лесного массива (подзолистые, торфяные почвы)	Тяжелые металлы и металлоиды (Hg, РЬ, As, Cd, Zn, Ni, Cu, Co, Cr), рН, нефтепродукты, бенз(а)пирен, сумма ПХБ, фенолы; расчет суммарного показателя загрязнения	2 раза в год	4/8 (в каждом направлении (север, восток, юг и запад))
2.2	Почвы сельскохозяйственных полей (агроземы и агроподзолистые почвы)			
3	Мониторинг состояниии поверхностных природных и поверхностно-дренажных сточных вод			
3.1	точка №2 - внутренний канал	Температура, рН, взвешенные вещества, БПКпол./БПК5, ХПК СПАВ, сухой остаток, хлорид-ион, сульфат-ион, сульфид-ион. фторид- ион, аммиак и аммоний-ион, нитрит- ион. нитрат-ион, сероводород, железо общее, кальций, калий, натрий, магний, кадмий, марганец, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, хром (VI), хром общ., цинк, кобальт, алюминий, ванадий, фенол (гидроксibenзол), формальдегид, нефтепродукты, полихлорированные бифенилы, сумма ДДТ, трихлорэтилен, хлороформ. Биотестирование с использованием не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли и т.п.)	Ежемесячно	8/96
3.2	точка №3 - внутренний канал			
3.3	точка №4 - обводной канал			
3.4	точка №6 - магистральный канал (на расстоянии 500 м)			
3.5	точка №7 - ручей Большой Ижорец (на расстоянии 500 м ниже впадения магистрального канала)			
3.6	Точка №8 – ручей Большой Ижорец (на расстоянии 500 м выше впадения)			
4	Мониторинг состояния подземных вод			
4.1	Наблюдательные гидрогеологические скважины	Температура, рН, взвешенные вещества, БПКпол./БПК5, ХПК СПАВ, сухой остаток, хлорид-ион, сульфат-ион, сульфид-ион. фторид- ион, аммиак и аммоний-ион, нитрит- ион. нитрат-ион, сероводород, железо общее, кальций, калий, натрий, магний, кадмий, марганец, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, хром (VI), хром общ., цинк,	Ежемесячно	17/204

№ п/п	Объект	Контролируемый показатель	Периодичность	Количество точек / проб в год
		кобальт, алюминий, ванадий, фенол (гидроксибензол), формальдегид, нефтепродукты, полихлорированные бифенилы, сумма ДДТ, трихлорэтилен, хлороформ. Биотестирование с использованием не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли и т.п.)		
5	Мониторинг состояния атмосферного воздуха			
5.1	точка №1 - (Т-1) на расстоянии 1000 м от северной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, в направлении перспективной жилой застройки (земли фонда перераспределения)	Азота диоксид, соляная кислота, серная кислота, сера диоксид, сероводород бензол, ксилол, бснз(а)пирсн, гидроксибензол (фенол), формальдегид, углерода оксид, азота оксид	Ежемесячно (в каждой точке по всем показателям)	4/48
5.2	точка №2 - (Т-2) на расстоянии 1000 м от восточной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, в направлении перспективной жилой застройки			
5.3	точка №3 - (Т-3) на расстоянии 1000 м от южной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, границе жилой застройки (коллективные садоводства)			
5.4	точка №4 - (Т-4) на расстоянии 1000 м от западной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ			
6	Шумовое воздействие на атмосферный воздух			

№ п/п	Объект	Контролируемый показатель	Периодичность	Количество точек / проб в год
6.1	точка №1 - (Т-1) на расстоянии 1000 м от северной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, в направлении перспективной жилой застройки (земли фонда перераспределения)	Эквивалентный и максимальный уровни звука	Ежеквартально в дневное и ночное время суток	4/16
6.2	точка №2 - (Т-2) на расстоянии 1000 м от восточной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, в направлении перспективной жилой застройки			
6.3	точка №3 - (Т-3) на расстоянии 1000 м от южной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ, границе жилой застройки (коллективные садоводства)			
6.4	точка №4 - (Т-4) на расстоянии 1000 м от западной границы предприятия на границе расчетной СЗЗ			
7	Мониторинг биотических компонентов экосистем (растительность)			
7.1	Лесная растительность	Численность, видовой состав, бморфологические признаки угнетения развития	2 раза в год (май-июнь, август-сентябрь)	4 площадки
7.2	Пойменная растительность			
7.3	Болотная растительность			
7.4	Агроценоз			
7.5	Химический состав вегетативных частей растений	Тяжелые металлы и металлоиды (Hg, РЬ, As, Cd, Zn, Ni, Cu, Co, Cr), нефтепродукты, бенз(а)пирен	2 раза в год (май-июнь, август-сентябрь)	4/8
8	Мониторинг биотических компонентов экосистем (животный мир)			

№ п/п	Объект	Контролируемый показатель	Периодичность	Количество точек / проб в год
8.1	Животный мир	Признаки присутствия основных компонентов животного мира в типичных ландшафтах, наблюдения за условиями местообитаний животных	2 раза в год (в зимний и весенне-летний период)	Выбор площадок на типичных ландшафтах
9	Мониторинг биотических компонентов экосистем (гидробионты)			
9.1	Фитопланктон	Численность, видовой состав, биоразнообразие	Ежемесячно (с мая по октябрь)	Не менее 3 проб фито- и зоопланктона, бентоса из каждого водного объекта, попадающего в зону влияния Полигона
9.2	Зоопланктон			
9.3	Бентос			

На рисунке 16 представлено расположение точек мониторинга в рамках ПЭКиМ при устройстве ПФЗ.

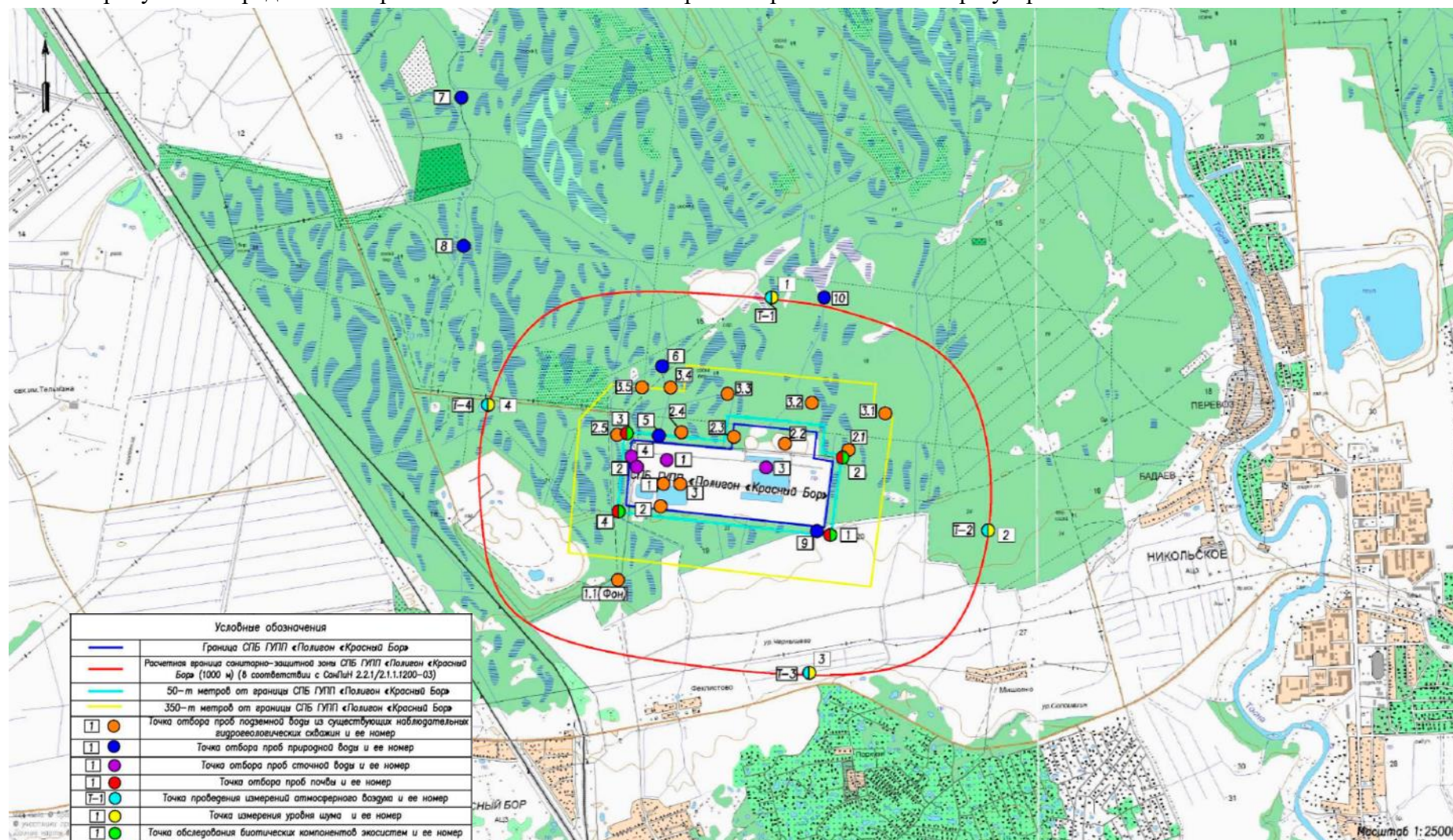


Рисунок 16 – Расположение точек мониторинга в рамках ПЭКиМ при устройстве ПФЗ

8.8.2 Производственный экологический контроль (мониторинг) за характером изменения всех компонентов экосистемы при авариях

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций при осуществлении I этапа работ могут являться нарушения технологии производства работ, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушение противопожарных правил и правил техники безопасности, способных повлечь за собой возникновение следующих видов аварийных ситуаций:

- разливы нефтепродуктов
- возгорание нефтепродуктов

Программа производственного экологического контроля и мониторинга за характером изменения всех компонентов экосистемы при авариях предусматривает отбор проб атмосферного воздуха и проб почвы в контрольных точках. Информация об объемах необходимых исследованиях представлена ниже (Таблица 11)

С учетом фактора многокомпонентности и наличия специфических загрязнителей в составе размещенных в открытых картах-накопителях отходов, затрудняющих подбор методик измерения для оперативного контроля компонентов окружающей среды при авариях, отсутствию на территории полигона почв, потенциально подверженных загрязнению в случае утечки отходов, незначительной прогнозируемой величины эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу с площади зеркала пролива отходов, высоко прогнозируемым путям и динамики распространения загрязнителей с поверхностными и грунтовыми водами, представленным в созданной гидрогеологической математической модели, а также сохранению риска проникновения жидких отходов за пределы карт-накопителей в текущих условиях функционирования объекта (до начала производства работ по возведению ПФЗ), контроль и мониторинг состояния всех компонентов в случае возникновения аварийных ситуаций, связанных с проникновением отходов за пределы карт-накопителей, будет реализовываться по действующей на предприятии ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» программе, описанной в п. 8.5.1. При этом, в рамках потенциальных аварийных ситуаций утечки жидких отходов рассматриваются следующие вероятные явления и процессы:

- фильтрационные утечки через верхние части бортов открытых карт;
- переливы через гребни прикартовых дамб при переполнении карт с последующей инфильтрацией загрязнённых вод;
- фильтрационные утечки из закрытых карт фильтрата, отжимаемого при консолидации материала засыпки карт;
- фильтрация из карт в дренажные каналы, в придорожные кюветы и в кольцевой канал;
- сбросы в дренажные и придорожные каналы и в кольцевой канал.

Таблица 11 – План-график контроля состояния компонентов окружающей среды при авариях

№ п/п	Наименование аварийной ситуации	Компонент	Место отбора проб	Периодичность отбора проб	Определяемые показатели	Методика
1	Разлив нефтепродуктов	Атмосферный воздух	Контрольные точки на границе зоны аварийной ситуации (соответствуют краям пятна нефтепродукта на подветренной стороне)	1 раз в 2 часа в процессе локализации и ликвидации аварийной ситуации	углеводороды C ₁ -C ₁₀	ФР.1.31.2009.06144 ФР.1.31.2010.06967
		Водные объекты (при попадании нефтепродуктов на поверхностные водные объекты)	Серии проб глубинного профиля по краям пятна нефтепродукта на водном зеркале с дальнейшим получением составной пробы	до начала ликвидации; по окончании процесса ликвидации	сероводород	ФР.1.31.2009.06144
		Почвы, грунты	Пробная площадка, заложенная в границах аварийной зоны (объединенная проба)	после окончания мероприятий по ликвидации аварийной ситуации; 1 раз в месяц в вегетационный период (при биоремедиации); при сдаче участка	нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
2	Возгорание нефтепродуктов	Атмосферный воздух	Контрольные точки на границе зоны аварийной ситуации (соответствуют краям пятна нефтепродукта на подветренной стороне)	при обнаружении (по возможности); в процессе ликвидации (по возможности); по завершении ликвидации возгорания; далее 1 раз в час для установления времени достижения ПДК	азота диоксид	ФР.1.31.2009.06144
					азота оксид	ФР.1.31.2009.06144
					серы диоксид	ФР.1.31.2009.06144
					углерода оксид	ФР.1.31.2009.06144
					углеводороды C ₁ -C ₁₀	ФР.1.31.2009.06144 ФР.1.31.2010.06967
					сероводород	ФР.1.31.2009.06144

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ, УМЕНЬШАЮЩИХ, СМЯГЧАЮЩИХ ИЛИ ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

В качестве мероприятий, направленных на уменьшение, смягчение или предотвращение негативных воздействий, возникающих при реализации намечаемой деятельности, с учетом особенностей строительно-монтажных работ – использование широкораспространенных технологий проведения работ – приводятся общереализуемые, показывающие высокую эффективность и применяемые на протяжении долгого времени процедуры.

9.1 Мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на атмосферный воздух

Контроль над соблюдением предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется с помощью организаций/лабораторий, привлекаемых на договорной основе, аккредитованных в установленном порядке. Периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ определяется органами контроля и надзора, но не реже одного раза в год.

Методы и средства контроля определены действующими ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных мест» и ГОСТ 17.2.6.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования».

Для снижения выбросов ЗВ в атмосферу в процессе строительства объекта необходимо:

- проводить своевременный техосмотр и техобслуживание спецтехники;
- машины и механизмы, задействованные в производстве работ, должны соответствовать классу Евро-4;
- ежемесячная регулировка двигателей внутреннего сгорания машин и механизмов с помощью переносного газоанализатора ИНА-109;
- заправка автотранспорта, стационарной техники и техники на автомобильном ходу производится на ближайшей заправочной станции, заправка стационарной техники осуществляется из автомобильного топливозаправщика, оборудованного исправным заправочным пистолетом;
- при перерывах в работе, дорожно-строительная техника должна находиться в выключенном состоянии;
- запрещается сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на строительной площадке.

9.2 Меры по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по снижению негативного воздействия на земельные ресурсы в период строительства:

- сбор и отведение поверхностного стока в ливневую канализацию;
- выделение рабочего места и обустройство стоянки строительных машин;
- зачистка рабочих мест стоянок строительных машин и механизмов, протечек масел на грунт;

- отходы и мусор (бытовые) складываются в специальном металлическом контейнере и вывозятся по мере накопления на специализированный полигон;
 - обустройство рабочих мест стоянок строительных машин и механизмов твердым основанием, для исключения протечек масел на грунт;
 - планировочные работы (очистка участков производства работ от отходов, образующихся на этапе строительства, выравнивание территории) после завершения строительства;
 - на выезде с объекта строительства предусмотрена установка мойки колёс;
- Границы земельного участка на период производства совпадают с границами участка на строительный период.

Отвод дополнительных земель на период строительства не требуется.

Проектной документацией предусмотрены мероприятия, обеспечивающие сохранение и защиту от загрязнения снятого плодородного слоя в районе проведения строительных работ – предусмотрены площадки складирования грунта на специально отведённых площадках с твердым покрытием.

9.3 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов

В процессе проведения работ по устройству ПФЗ необходимо провести мероприятия по обращению с образующимися отходами, согласно действующему законодательству (ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления»), а именно:

- все образующиеся в процессе деятельности отходы, необходимо отнести к конкретному классу опасности. Для подтверждения такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в федеральный классификационный каталог отходов.
- на все образующиеся при строительных работах отходы, разработать паспорт отходов I - IV классов опасности. Определение данных о составе и свойствах отходов, включаемых в паспорт отходов, должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.
- лица, которые допущены к сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности, обязаны иметь документы о квалификации, выданные по результатам прохождения профессионального обучения или получения дополнительного профессионального образования, необходимых для работы с отходами I - IV классов опасности.
- ответственность за допуск работников к работе с отходами I - IV класса опасности несет соответствующее должностное лицо организации.
- профессиональное обучение и дополнительное профессиональное образование лиц, которые допущены к сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности, осуществляются в соответствии с законодательством об образовании.
- транспортирование отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи отходов с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.
- ведение в установленном порядке учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов.
- представление отчетности в порядке и в сроки, определённые федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации, по согласованию с федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.
- обеспечение хранения материалов учета в течение срока, определенного федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией;
- прохождение медицинского осмотра сотрудников;
- при реализации проектных решений, в случае образования новых отходов, необходимо определить состав образующихся отходов, разработать паспорт и отправить его в Росприроднадзор, также необходимо откорректировать ПНООЛР и разработать схему операционного движения отходов, предусмотреть место временного накопления и режим вывоза отхода;
- осуществление производственного контроля за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

9.4 Мероприятия по предотвращению и снижению негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности по охране объектов растительного и животного мира

При осуществлении работ предусматривается соблюдение следующих требований:

- осуществление пользования участком в соответствии с законодательством РФ;
- осуществление работ только в границах земельного отвода;
- соблюдение правил пожарной безопасности;
- ограждение участка в период проведения работ.

К мероприятиям по снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности по охране объектов растительного и животного мира при строительстве объекта относится:

- проведение работ в соответствии, с согласованным в органах государственного надзора и контроля, проектом;
- запрет захламления мусором прилегающей территории и территории сани-тарно-защитной зоны объекта;
- устройство временных проездов, предотвращающих несанкционированные проезды техники;

- запрет выезда строительной техники за пределы отведённых земельных участков;
- использование исправной и отрегулированной техники, позволяющей исключить аварийные проливы ГСМ на рельеф;
- организация заправки самоходной техники на автозаправочных станциях и стационарной техники из топливозаправщиков, оборудованных исправным заправочным пистолетом с использованием специальных поддонов для исключения попадания горючего и масел в почву;
- накопление твёрдых коммунальных отходов на специально обустроенной площадке в мусорных контейнерах для предотвращения загрязнения отходами строительной площадки и прилегающей территории;
- своевременный вывоз мусора и предотвращения захламления специально отведённой площадки;
- строгое соблюдение правил пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ и ограничении выхода рабочего персонала за границы отведённого участка;
- устройство по периметру ограждения, что предотвращает проникновение животных на территорию.

В целях предотвращения гибели объектов животного мира запрещается хранение и применение опасных для объектов животного мира и среды их обитания материалов, сырья и отходов производства без осуществления мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира, ухудшения среды их обитания.

В случае обнаружения особо охраняемых видов растений и животных, занесённых в Красную книгу в строительный период, рабочие обязаны сообщить о данном факте специально уполномоченному органу исполнительной власти по охране растительного и животного мира, который принимает решение о приостановке (продолжении) работ или проведении специальных мероприятий по охране объектов растительного и животного мира.

Перечень мероприятий обеспечит охрану растительного и животного мира, в том числе на прилегающей территории.

9.5 Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на поверхностные и подземные воды

Для снижения возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности по загрязнению подземных вод предусмотрены следующие мероприятия:

- обеспечение исправности дорожно-строительной техники: все машины должны эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями и технологией работ, чтобы предотвратить возможность попадания горюче-смазочных материалов в грунт;
- на площадке строительства не предусматривается склад ГСМ, заправка самоходных и несамоходных машин и механизмов должна производиться на специализированных площадках, со сбором проливов;
- оборудование стоянки отстоя строительной техники в нерабочее время специальной площадкой с твёрдым покрытием, позволяющим удалять протечки масел без загрязнения грунта;

– использованная вода (стоки) для хозяйственно-бытовых нужд собирается в герметичные емкости и регулярно отводится на очистные сооружения;

Согласно, материалам проведенных исследований, а также математической геолого-гидрогеологической модели, разработанной специалистами СПбО ИГЭ РАН в 2020 г., гидравлическая связь между водоносными горизонтами (четвертичный и ломоносовский) в районе Полигона крайне затруднена или же отсутствует, о чем свидетельствуют разрывы напоров и резкие различия в гидрохимическом составе горизонтов. Движение подземных вод в обоих водоносных горизонтах подчиняется региональным закономерностям и направлено в сторону региональной дрены, т.е. к р. Нева.

По результатам обследования установлено, что первые метры от поверхности кембрийских глин могут быть более дезинтегрированы, чем остальной вмещающий массив. Однако мощность зоны дезинтеграции невелика, трещиноватость глин резко затухает с глубиной. Выкачиваний воды по трещинам не обнаружено. В естественном сложении под бытовой нагрузкой трещины в глинах находятся в сомкнутом состоянии.

Создание противодиффузионной завесы по контуру Полигона обеспечит значительное снижение рисков выхода загрязнения за пределы Полигона на долгосрочную перспективу. Расчеты показывают, что при сохранении во времени заявленных в проекте характеристик ПФЗ выхода загрязнения с подземными водами за пределы территории Полигона не ожидается.

Функция основного контура ПФЗ – не только прекратить возможность выхода загрязнителей за пределы контура, но и пресечь попадание грунтовых вод на территорию полигона из-за его пределов.

9.6 Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций

Разработка мер по предотвращению (снижению) аварийных ситуаций является неотъемлемой частью системы управления охраной окружающей среды и направлена, в первую очередь, на их предотвращение.

К основным мероприятиям по снижению (предотвращению) негативного воздействия на среду обитания при аварийных ситуациях в период проведения строительных работ относятся:

- строгое соблюдение технологических регламентов работы оборудования и техники;
- осуществление заправки техники на автомобильном ходу на ближайших заправочных станциях и заправки стационарной техники из автомобильных заправщиков, оборудованных исправным заправочным пистолетом на специальных поддонах, исключающих попадание нефтепродуктов в грунт;
- использование на площадке исправной строительной техники;
- ежегодное обучение и переподготовка специалистов, задействованных на опасных операциях;
- своевременное проведение инструктажей на рабочем месте и обучения безопасным методам работы на рабочих местах;
- ограждение объекта по периметру;
- обеспечение пропускного режима;

- при возникновении пожара, атмосфера которого загрязнена продуктами горения, противоаварийными мероприятиями предусматривается все работы прекратить;
- выставить охрану опасной зоны;
- к электроустановкам предъявляются требования «Правил устройства электроустановок, инструкции по безопасной эксплуатации электрооборудования и электросетей»;
- проведение мониторинга согласно «Программе производственного экологического контроля».

Таким образом, принятые технические решения обеспечат ликвидацию возможных пожароопасных ситуаций в кратчайшие сроки.

10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная оценка возможного воздействия на окружающую среду при реализации Этапа I. «Создание противодиффузионной эшелонированной завесы вокруг полигона токсичных промышленных отходов «Красный Бор» позволяет прогнозировать, что планируемые мероприятия на рассматриваемой территории обеспечивают допустимые уровни воздействия на компоненты окружающей среды и являются целесообразными по экологическим показателям.

В качестве наилучших отечественных практик будут применены принципы обеспечения безопасности, превосходящие в надежности и эффективности соответствующие наработки в других областях науки и техники:

- высокотехнологичной и надежной является система эшелонированной завесы, которая проводится посредством вариантной проектно-технологической проработки систем инженерной защиты окружающей среды;
- внедрение инновационной интеллектуальной системы физической и инженерной защиты объекта обеспечит максимальную долговечность и безопасность результата работ.

Предварительная оценка воздействия на такие компоненты окружающей среды, как атмосферный воздух, водные объекты, грунтовые воды, почвы и земельные ресурсы, геологическую среду показала допустимость воздействия на окружающую среду планируемых работ как в период строительно-монтажных работ, так и во время эксплуатации ПФЗ.

Проектом предусмотрены организация и проведение производственного экологического контроля и мониторинга за состоянием всех компонентов окружающей среды по установленному плану-графику, а также в случае возникновения аварийных ситуаций.

Экологическая безопасность производства работ обеспечивается выполнением мероприятий по охране окружающей среды и обязательным соблюдением требований природоохранного законодательства в том числе в части обращения с образующимися отходами, охраны атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, земельных ресурсов, объектов животного и растительного мира.

Минимизация вероятности возникновения аварийных ситуаций будет обеспечена строгим соблюдением технологических регламентов и проекта организации строительных работ. Контроль безаварийной работы ПФЗ в период эксплуатации планируется к осуществлению за счет функционирования системы автоматизированного мониторинга экологических и технологических параметров «Экобарьер».

Построенная на первом этапе противодиффузионная эшелонированная завеса позволит вести работы по рекультивации карт в гарантированно безопасном режиме, не допуская вынос загрязняющих веществ с территории полигона.

Создание противодиффузионной завесы по контуру Полигона обеспечит значительное снижение рисков выхода загрязнения за пределы Полигона на долгосрочную перспективу. Проведенные специалистами СПБО ИГЭ РАН расчеты показывают, что при сохранении во времени заявленных в проекте характеристик ПФЗ не следует ожидать выхода загрязнения с подземными водами за пределы территории Полигона.

Функция основного контура ПФЗ позволяет не только прекратить возможность выхода загрязнителей за пределы контура, но и пресечь попадание грунтовых вод на территорию полигона из-за его пределов.