



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной и системной экологии

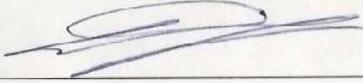
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(Бакалаврская работа)

На тему «Влияние хозяйственной деятельности СПб ГУП «Полигон
«Красный Бор» на окружающую среду»

Исполнитель Конова Алёна Андреевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат технических наук
(ученая степень, ученое звание)

Митрофанова Татьяна Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой 
(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Алексеев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

07.06.2022

Санкт-Петербург
2022

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Общая информация о ГУПП «Полигон «Красный Бор»	6
1.1 Физико-географическое положение ГУПП «Полигон «Красный Бор» ...	6
1.2 Описание деятельности ГУПП «Полигон «Красный Бор»	7
1.2 Правовые аспекты оценки воздействия на окружающую среду	11
Глава 2 Характеристика окружающей среды	14
2.1 Общая экологическая ситуация района хозяйственной деятельности...	14
2.2 Климатические условия	14
2.3 Геоморфология и рельеф	15
2.4 Оценка состояния атмосферного воздуха	16
2.5 Оценка состояния почвенного покрова	16
2.6 Оценка состояния поверхностных и подземных вод	17
2.7 Радиационная обстановка	18
2.8 Оценка состояния особо охраняемых природных территорий.....	18
Глава 3 Оценка воздействия ГУПП «Полигон «Красный Бор» на окружающую среду.....	20
3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух	20
3.2 Оценка воздействия на водную среду.....	24
3.2.1 Оценка воздействия на поверхностные водные объекты.....	25
3.2.2 Оценка воздействия на подземные (грунтовые) воды	30
3.2.3 Система водоотведения и водопотребления ГУПП «Полигон «Красный Бор»	33
3.3 Оценка воздействия на почвенный покров.....	34
3.4 Оценка воздействия на растительный и животный мир	37

3.5 Оценка воздействия на ООПТ	37
3.6 Исследование радиационной обстановки	38
3.7. Оценка акустического воздействия и других видов физического воздействия.....	38
Глава 4 Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия ГУПП «Полигон «Красный Бор»	40
4.1 Мероприятия по минимизации негативного воздействия на поверхностные и подземные воды	41
4.2 Мероприятия по минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух.....	42
4.3 Мероприятия по минимизации воздействия на почвенный покров	43
Заключение	45
Список литературы	47

Введение

В результате стремительного развития промышленности, роста городов увеличивается образование и накопление отходов, особенно химических, которые приводят к изменениям природной среды в местах их хранения. Для Санкт-Петербурга и Ленинградской области единственным местом для размещения отходов был полигон химических отходов «Красный Бор». Более 30 лет принимал отходы I–V классов опасности, за это время 99% территории, выделенной для захоронения, исчерпал и пришло время его рекультивации и последующего использования после утилизации отходов.

Место выбрано исходя из состава почв: на территории полигона достаточно мощная прослойка синих кембрийских глин, которая не должна была позволять ядовитым веществам проникать глубже и менять состав грунтовых вод. Однако со временем процесс фильтрации в глинах замедлился, и сейчас природный фильтр не является водоустойчивым. Вместе с грунтовыми водами, принесенными с полигона, токсичные вещества попадают через толщу земли в Неву.

На полигоне «Красный Бор» расположено 70 карт-котлован, на сегодняшний день 65 засыпано сухим цементом, оставшиеся 5 открытых карт представляют наибольшую опасность.

Актуальность работы связана со значительным негативным воздействием полигона «Красный Бор» на компоненты природной среды прилегающих территорий после его закрытия в 2014 году и необходимостью разработки мер минимизации воздействия на окружающую среду. Более 40 лет полигон принимал отходы I–V классов опасности, что привело к неблагоприятным последствиям для окружающей среды, даже несмотря на закрытие полигона, на настоящий момент он продолжает оказывать значительное воздействие, что требует незамедлительной разработки мероприятий по снижению негативного воздействия.

Цель работы заключается в проведении анализа воздействия полигона «Красный Бор» на компоненты природной среды, а также разработка

мероприятий для достижения экологически устойчивой территории расположения объекта.

Задачи:

- Оценить состояния природной среды в районе деятельности ГУПП «Полигон «Красный Бор»;
- Дать характеристику хозяйственной деятельности на полигоне «Красный Бор»
- Провести анализ воздействия полигона «Красный Бор» на окружающую среду;
- Рассмотреть планируемые мероприятия для уменьшения воздействия полигона «Красный Бор» на компоненты природной среды.

Объектом исследования является полигон «Красный Бор».

Предмет исследования – воздействие полигона «Красный Бор» на окружающую среду.

В настоящее время полигон «Красный Бор» закрыт на прием химических отходов и находится в собственности государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». В 2021 году госкорпорация «Росатом» завершила проектирование работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде. Рекультивация полигона включена в федеральный проект «Чистая страна» национального проекта «Экология». Работы по ликвидации накопленного вреда окружающей среде планируются завершить в 2024 году.

При написании дипломной работы были использованы следующие материалы и источники:

- доклад «Объект накопленного экологического вреда (полигон токсичных отходов «Красный Бор»)» издательства «Bellona», 2020 год;
- результаты анализа качества подземных вод, выполненных ООО «ЛенПромСервис».

Глава 1 Общая информация о ГУПП «Полигон «Красный Бор»»

1.1 Физико-географическое положение ГУПП «Полигон «Красный Бор»»

Полигон «Красный Бор» является опасным объектом размещения и хранения промышленных токсичных отходов Санкт-Петербурга и Ленинградской области I–V классов опасности. Площадь полигона 67,4 га, зона складирования отходов – 46,7 га.

Полигон токсичных отходов «Красный Бор» находится в бассейне реки Невы, действует с 1969 года. Расположен в Ленинградской области в Тосненском районе, расстояние от полигона до Санкт-Петербурга – 30 км, 6 км до Колпина. Ближайшими населенными пунктами являются поселок Красный Бор, размещен в 1,2 км южнее полигона, поселок Феликстово и Мишкино. Ближайший город – Никольское [14].

На рисунке 1 представлено расположение полигона «Красный Бор».



Рисунок 1 - Расположение полигона «Красный Бор»

Рельеф местности представляет собой плоскую, заболоченную равнину, покрытую лесами, мелким кустарником. Высота над уровнем моря не превышает 22 м.

Полигон «Красный Бор» расположен в умеренно-континентальном климате. В среднем за год атмосферных осадков выпадает 700 миллиметров, с территории полигона колеблется от 150 до 400 мм [14].

Земельный участок выбрали исходя из наличия мощной толщи кембрийских глин (80 м). Исследования показали, что кембрийская глина не способна пропускать воду, тем самым она способна обеспечить герметичность карт [10].

1.2 Описание деятельности ГУПП «Полигон «Красный Бор»

Полигон «Красный Бор» начал принимать отходы в 1969 году. Изначально срок эксплуатации был определен в 3 года, затем срок увеличили до пяти лет и постепенно он стал постоянным. Были предприняты попытки найти альтернативное место для отходов, однако подходящая территория не была найдена [5].

На полигон свозили отходы в основном с предприятий Ленинграда и Ленинградской области. С каждым годом менялся состав и количество отходов, которые привозили на полигон. Наибольший объем принимаемых отходов был в 1980-е года – период наибольшего развития промышленности региона. Из-за нехватки мощностей для размещения отходов, была введена в использование карта №64 –самая глубокая и большая по объему. Количество накопленных отходов разных классов опасности по оценкам специалистов варьируется от 1,5 до 2 млн тонн. Документы, в которых было указано объём отходов, классы опасности, состав за все время работы полигона утеряны [14].

Полигон «Красный Бор» располагается выше водозабора Санкт-Петербурга, что является нарушением СНиП, созданным в 1985 году.

В СНиП указано, что полигоны не должны располагаться выше водозабора, а котлованы нельзя заполнять более двух лет. Однако на полигоне «Красный Бор» многие котлованы заполняли больше десяти лет. По этим правилам полигон является незаконным. С этого момента началось обсуждения ситуации, тем не менее полигон продолжал принимать отходы: ещё в 1986 объём принимаемых отходов составлял 70 000 тонн, а в 1990 увеличился до 107 000 тонн [5].

Полигоном за весь период работы накоплено около 2-х миллионов тонн отходов, из которых 8045 тонн относятся к отходам I класса опасности. С 1969 года по 1990 год количество отходов, которые свозили на полигон, увеличивалось из года в год, затем постепенно снижалось, а в последние года приема были небольшими. Суммарный объём отходов первого класса, принятый на полигон, является незначительным по сравнению с количеством отходов этого класса, производимыми предприятиями Ленинградской области и Санкт-Петербурга. Санкт-Петербургский научный центр РАН предоставил результаты исследования влияния полигона на окружающую среду, где было показано, что полигон принял не больше 4 % отходов I класса опасности, производимыми предприятиями Петербурга. Всего отходов I-III классов опасности полигон принял 30 000 тонн [14].

После 20 лет непрерывной работы полигона, котлованы были полностью заполнены и не могли больше вмещать отходы. Так как другого места для хранения отходов в Ленинградской области не нашли, полигон продолжал работу. В 1991 было принято решение о принятии комплекса мер, направленных на восстановление земель. Планировалось возвести завод на территории полигона по переработке отходов, обезвреживанию. Для выбора проекта завода был организован международный конкурс в 1992 году. В конкурсе принимала участие компания из Финляндии, которая и заняла первое место с лучшим проектом завода. Однако из-за отсутствия финансирования проект не был осуществлен.

Для увеличения емкости котлованов были сделаны обваловки, при этом прослой песков, залегающий над кембрийскими глинами, не был убран. Обваловка осыпается и оплывает внутрь карт. Отсутствие работающей системы сбора и отведения поверхностных вод с территории полигона, примыкающей к дамбам обвалования, приводит к подмыву оснований дамб и их последующему обрушению [25].

Были введены в эксплуатацию установки термического обезвреживания, где происходило сжигание жидких отходов. В 1993 году полигон «Красный Бор» был внесен ХЕЛКОМ (Хельсинская комиссия) в список «горячих точек» под номером 23 из-за отсутствия установок по очистке газа в термической печи.

Осознав масштаб экологических проблем, было решено начать осуществлять проект строительства завода по утилизации отходов при помощи сжигания во вращающейся печи. Однако из-за непостоянного финансирования строительство так и не закончили [5].

На полигоне неоднократно происходили возгорания отходов различных классов опасности, что приводило к высоким концентрациям загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Население ближайших населенных пунктов часто жаловалось на признаки удушья.

В 2011 году на полигоне произошел пожар, ему был присвоен второй уровень сложности из четырех. Пожар охватил область в 5 тысяч квадратных метров, ликвидация заняла 6 часов, за это время в атмосферный воздух поступало большое количество продуктов горения. По данным произошло возгорание нефтепродуктов, которые находились в открытой карте с органическими веществами. Однако от руководителя главного управления МЧС поступило заявление, что превышений загрязняющих веществ в атмосферном воздухе нет [8].

Полигон «Красны Бор» закрыт на прием отходов Тосненским городским судом в 2015 году.

С 2016 года на полигоне под руководством директора Алексея Трутнева проводились мероприятия по улучшению экологической обстановки.

Самой главной задачей было не допустить разлива, возгорания самых опасных карт, а именно №64, №68. Карты-котлованы заполнены отходами до предела, однако уровень отходов в открытых картах повышается за счет осадков. Поэтому для снижения риска загрязнения водных объектов был проведен комплекс мер, направленный на минимизацию вероятности аварии. Так как обводный и внутренний каналы с 2015 году не способны выполнять свои функции, а именно сбор с территории сточной и природной воды, было принято решение восстановить их работу. Для этого почистили каналы, углубили и сделали бетонные лотки [3].

Уровень отходов в открытых картах повышается за счет осадков, даже если полигон не принимает новые отходы. Для решения этой проблемы были выдвинуты несколько вариантов предотвращения перелива отходов, это построить над картами металлическую крышу, соорудить над ними надувной шатер. Однако Научно-технический экологический совет сделал выбор в пользу укрытия карт геомембраной, которая не пропускает влагу.

Карты №№ 59, 66, 67 были засыпаны мелом, чтобы нейтрализовать кислотную среду. В 2016 году 800 тонн мела распылили над этими картами, а в 2017 году – 500 тонн. В первый день, после обработки, водородный показатель рН был близок к нейтральному значению.

В конце 2015 года был запущен очистной комплекс, предназначенный для поверхностных стоков. В 2017 году произвели замену материала в фильтре [5].

В настоящий момент на полигоне 70 карт, 5 из которых являются открытыми. На рисунке 2 изображено расположение карт полигона «Красный Бор».



Рисунок 2 - Расположение карт полигона «Красный Бор»

Работы продолжались по приведению полигона в безаварийное состояние - очистили дренажные колодцы и трубы.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ № 289-р от 14.02.2020 исполнителем работ назначен ФГУП «ФЭО» — предприятие ГК «Росатом» [14].

1.2 Правовые аспекты оценки воздействия на окружающую среду

В Федеральном законе № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» установлены правовые основы обращения с отходами производства и потребления для обеспечения минимального воздействия на окружающую среду и здоровье людей.

В Федеральном законе № 89-ФЗ определение выглядит так: «Отходы производства и потребления (далее - отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.»

Для ведения деятельности в области обращения отходов есть ряд требований, установленных федеральным законодательством:

1) Необходимо установить класс опасности отходов. Существует V классов опасности: I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - высокоопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс -

малоопасные отходы; V класс - практически неопасные отходы. Класс опасности определяется по степени воздействия на окружающую среду.

2) Важным требованием является паспортизация отходов. Паспортизация проводится для отходов I – IV класса опасности. Установлено единое определение данных о свойствах и составе законодательством Российской Федерации [1].

3) Ведение первичного учета отходов и форма 2-ТП (отходы). Юридические лица и индивидуальные предприниматели, которые осуществляют деятельность по сбору, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов должны предоставлять форму № 2-ТП (отходы). Так как перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, выполняющих учет образования и использования отходов, постоянно меняется, учет не может охватить все отходы, которые образуются и используются.

4) Получение лицензии на обращение с отходами I – V класса опасности. Требования для получения лицензии, а также перечень необходимых документов, установлены в постановлении Правительства Российской Федерации от 3 октября 2015 года «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности». Для лицензирования необходимо провести экологическую экспертизу намечаемой деятельности. Росприроднадзор выдает лицензии в соответствии с Приказом Минприроды России от 01.07.2016 № 379 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности».

5) Разработка проектов нормативов и лимитов (ПНООРЛ). Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по обращению с отходами, должны разрабатывать ПНООРЛ (проекты нормативов образования отходов и лимиты на их размещение) [1].

б) Платежи за размещение отходов. С юридических лиц и индивидуальных предпринимателях взимается плата за размещение отходов, если в результате их деятельности образуются отходы.

7) Государственный надзор. Государственный экологический надзор делится на федеральный контроль (надзор), который осуществляют федеральные органы власти, региональный контроль (надзор), выполняется органами исполнительной власти субъектов РФ, муниципальный контроль (надзор) - органы местного самоуправления. Экологический контроль подразделяется на три направления – государственный экологический контроль, производственный экологический контроль, общественный экологический контроль [1].

Глава 2 Характеристика окружающей среды

2.1 Общая экологическая ситуация района хозяйственной деятельности

Полигон «Красный Бор» расположен в Ленинградской области в Тосненском районе, рядом с поселком Красный Бор. По итогам исследования ПГО «Севзапгеология», на данный момент негативное воздействие на прилегающую территорию незначительное, так как на полигоне проводятся мероприятия по уменьшению воздействия. Однако анализ почвы показал загрязнение полихлорированными бифенилами (ПХБ), а в радиусе 1 км от полигона - начальное загрязнение почвы тяжелыми металлами [16].

Карты с жидкими отходами исчерпали себя, за счет атмосферных осадков уровень поднимается в котлованах, что приводит к разливу, а так как полигон располагается выше уровня водозабора, огромное количество токсичных веществ может оказаться в реке Нева, которая обеспечивает водой как Санкт-Петербург, так и прилегающие районы области.

2.2 Климатические условия

Климат на территории Тосненского района, где находится полигон, умеренно-континентальный.

В зимний период днем температура воздуха составляет -10°C , ночью может опуститься до -15°C . Зима в данном районе начинается с 5 декабря, в это время земля покрыта снежным покровом, заканчивается 15 марта, когда на поверхности снега нет.

Летом температура воздуха поднимается до $+20^{\circ}\text{C}$, ночью может опуститься до $+11^{\circ}\text{C}$. На летний период приходится наибольшее количество дней с осадками – в среднем 15 дней в месяц. В среднем в месяц 35 мм. Именно на летний период приходится максимальное количество осадков [23].

Среднегодовая температура окружающей среды в Тосненском районе +5°C.

За год выпадает 600 мм осадков. В районе за год дней с осадками больше, чем без. Максимальное количество дней с осадками наблюдается осенью и зимой.

Территория Тосненского района заболочена, это объясняется тем, что испаряется меньше осадков, чем выпадает. Величина испаряемость составляет 400 мм [14].

Влажность воздуха исследуемого района в течение года высокая, составляет 80% за год. Максимальная влажность зафиксирована зимой – 90%, минимальное значение в мае –50%.

Средняя скорость ветра составляет 3.22 м/сек, максимальное значение – 10 м/сек, минимальное – 0,02 м/сек. В районе ветер часто меняет направление в результате деятельности циклонов. Летом преобладают западные и северо-западные ветры, зимой западные и юго-западные [11].

2.3 Геоморфология и рельеф

Участок равнинный, с небольшим занижением на северной стороне. Окружен лесными массивами с северной, западной, восточной сторон.

Территория располагается в районе залегания коренных отложений палеозойского возраста под чехлом четвертичных наносов. Кембрийские глины, наиболее древние отложения, с водоупорными свойствами, залегают близко к поверхности на территории, где расположен полигон «Красный Бор». Кембрийские отложения представлены сине-зеленой глиной.

Поверхность кембрийских глин, на которых залегают четвертичные отложения с песчаным горизонтом, имеет наклон в сторону реки Невы, то есть с юга на север [21].

2.4 Оценка состояния атмосферного воздуха

Стационарными предприятиями Тосненского района в атмосферу происходит выброс загрязняющих веществ в районе 4 тыс. тонн, что от общей суммы выбросов в атмосферу веществ по Ленинградской области составляет около 2 %.

Основное количество выбросов загрязняющих веществ приходится на города Никольское и Тосно [11].

Чтобы оценить вклад полигона в загрязнение атмосферы был изучен снежный покров в зоне полигона. Проводились исследования содержания катионов и анионов, а также тяжелых металлов, не были изучены концентрации органических компонентов.

Если рассматривать влияние полигона по данным показателям, влияние на окружающую среду незначительное. В атмосферных выпадениях присутствует большое количество частиц пыли, а также высокая плотность выпадения некоторых тяжелых металлов.

Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных объектов и автотранспорта на территории в основном сосредоточено в посёлке Ивановское - г. Никольское. Здесь замечено превышение сульфат-иона, так средний показатель для района составляет 1,7 мг/л, а полученное значение – 4,5 мг/л, значение фтора – 0,3 мг/л при среднем значении 0,05 мг/л.

Зимой количество соединений серы и фтора, обнаруженные в осадках в районе полигона, находиться в пределах регионального фона, при этом большое количество значений концентраций тяжелых металлов превышает фоновый уровень [14].

2.5 Оценка состояния почвенного покрова

Основными почвообразующими породами на территории полигона и санитарно-защитной зоны являются кембрийские суглинки и глины. На юге и

востоке изучаемой территории почвообразующие породы представлены супесями и песком, а по берегам реки Госна – элювий и известняки. Так как рельеф территории равнинный, с достаточно малыми уклонами (1-3 м/км), с тяжелыми породами, которые не пропускают воду, со слабой дренированностью, в районе распространены почвы с избыточным увлажнением поверхностными водами.

Полигон «Красный Бор» в течении 45 лет непрерывно принимал отходы разных классов опасности, за это время природные почвы ликвидированы и замещены техногенными грунтами, мощность которых 5 метров. Процессы почвообразования на них проходят крайне слабо [5].

По результатам исследования состояния почвы территории Полигона, было выявлено, что в поверхностном слое 15% проб можно отнести к категории загрязнения «умеренно опасная», 45% относятся к категории «опасная», 35% соответствуют категории «чрезвычайно опасная», и только 5 % проб относятся к категории «допустимая». К веществам, загрязняющим почву территории, относятся- свинец, мышьяк, медь, кадмий, никель, сурьма, бенз(а)пирен, полихлорированные бифенилы [16].

2.6 Оценка состояния поверхностных и подземных вод

Сравнивая результаты анализа поверхностных вод за 2018-2019 года с результатами за 2011-2014 год, можно заметить значительную тенденцию понижения уровня загрязнения к 2018-2019 году. Одной из причин изменения уровня загрязнения поверхностных вод является запуск в 2014 году очистных сооружений для ливневых стоков. Сточные воды такие сооружения не способны очистить, их мощностей хватает только на ливневые стоки, поэтому на выпуске из магистрального канала неоднократно были выявлены превышения ПДК. Из этого следует, что данные установки не способны очистить сточные воды полигона до нормативных показателей [5].

Неоднократно внеплановые проверки органами надзора показывали, что качество сточных вод, которые сбрасывают в магистральный канал, намного хуже, чем в статистике самого предприятия. На полигоне не производится автоматический контроль качества поверхностных вод, которые сбрасываются в магистральный канал.

На глубине 305-310 м залегают воды кристаллического фундамента на территории полигона.

В 2019 году было проведено эколого-гидрохимическое обследование, по результатам которого было выявлено загрязнение подземных вод на территории полигона. Были превышены значения таких веществ, как сульфаты, хлориды, ряд тяжелых металлов (в первую очередь железа, марганца, кадмия, цинка), была повешена минерализация.

На территорию санитарно-защитной зоны с подземными водами попадают такие вещества, как сульфаты, соли ряда тяжелых металлов (железа, марганца, цинка, свинца, кадмия и др.), нефтепродукты и ПХБ. Это происходит из-за выхода подземных вод на поверхность с преобладающим направлением в северо-восточную часть [5].

2.7 Радиационная обстановка

На полигоне «Красный Бор» были проведены исследования радиационного фона. Результаты анализа радиационного фона на территории полигона и в санитарно-защитной зоне указывают на то, что в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009» не нарушаются требования к радиационной обстановке [19].

2.8 Оценка состояния особо охраняемых природных территорий

Около 5 км на юго-востоке от полигона «Красный Бор» находится государственный комплексный памятник природы «Саблинский», занимает

территорию площадью около 220 га. Воздействие полигона «Красный Бор» на памятник природы «Саблинский» можно оценить, как незначительное.

На рисунке 3 представлено территориальное расположение государственного комплексного памятника природы «Саблинский».

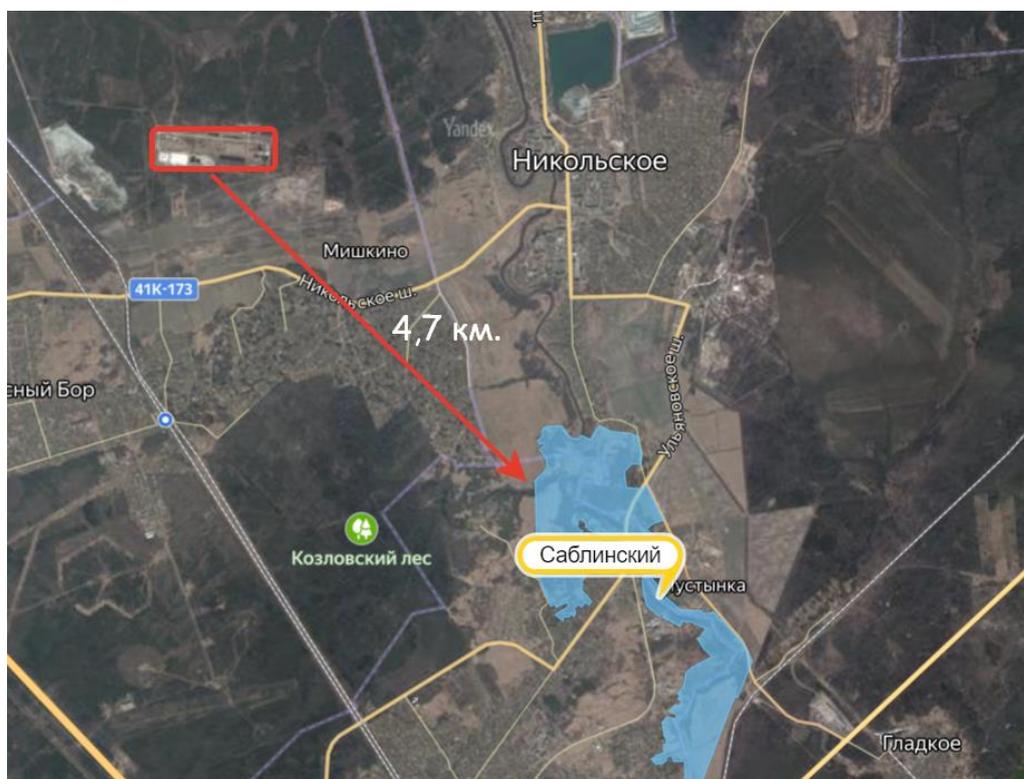


Рисунок 3 – Расположение памятника природы «Саблинский»

Заказник «Лисинский» в 30 км от полигона «Красный Бор» в южном направлении, площадь - 28260,7 гектаров. Оба объекта регионального значения.

Буквально в двух километрах от полигона проектируют создать памятника природы «Болото Усть-Тосно». Так как памятник будет находиться недалеко от полигона, возможно негативное влияние [16].

Глава 3 Оценка воздействия ГУПП «Полигон «Красный Бор» на окружающую среду

3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Полигон «Красный Бор» оказывает негативное влияние на атмосферный воздух. Основные населенные пункты, подверженные загрязнению атмосферного воздуха, это Красный Бор, Феклистово, Мишкино и Поркузи, на май – июль приходятся максимальные концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Воздушные массы в районе полигона «Красный Бор» имеют западное и юго-западное направление. Преобладающим направлением воздушных масс является линия «Красный Бор» – ручей Безымянный – р. Тосна.

Новый проект нормативов предельно допустимых выбросов был разработан после того, как полигон закрыли, запустили установки для очистки ливневых стоков, закрыли участок термического обезвреживания отходов. Данный проект действует на сегодняшний день. В 2017 году было выдано разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 5 лет [5].

Согласно проекту нормативов ПДВ (предельно допустимые выбросы), разработанным в 2017 году, на полигоне должен проводиться мониторинг качества атмосферного воздуха согласно программе производственного экологического контроля.

На полигоне «Красный Бор» отбор проб атмосферного воздуха осуществляется каждый месяц в четырех точках:

- точка №1 – северная граница санитарно-защитной зоны;
- точка №2 – восточная граница санитарно-защитной зоны;
- точка №3 – южная граница санитарно-защитной зоны;
- точка №4 – западная граница санитарно-защитной зоны.

В соответствии с ПЭК, на данных точках измеряют концентрации таких загрязняющих веществ, как диоксид азота, соляная кислота, серная кислота, серы

диоксид, сероводород, бензол, ксилол, бенз(а)пирен, гидроксibenзол (фенол), формальдегид. [5].

В атмосферный воздух с полигона происходит выброс загрязняющих веществ, главными его источниками являются:

1. открытые карты № 59, №64, №66, №67, №68;
2. обводной канал, внутренний канал
3. транспортный отдел
4. движение транспорта по территории полигона [16].

Комитетом государственного экологического надзора Ленинградской области для разработки программы наблюдения за экологическим состоянием территории Ленинградской области, организован мониторинг атмосферного воздуха вокруг полигона «Красный Бор».

В 2018 году был произведен отбор проб на трех участка, с тем чтобы определить загрязнение атмосферного воздуха:

- Точка отбора № 1 - на полигоне «Красный бор»;
- Точка отбора № 2 - п. Красный Бор;
- Точка отбора № 3 - пос. Никольское, берег р. Тосно.

На участках отбиралось по одной пробе на 15 пятнадцать загрязняющих веществ [16].

В таблицах 3.1 – 3.3 представлены результаты исследований проб атмосферного воздуха, отобранных 18.05.2018г. на участках №1-3, а также предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе прилегающих территорий.

Таблица 3.1 - Результаты исследования проб атмосферного воздуха, отобранных 18.05.2018г. на пробоотборном участке №1

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. из-ния	ПДК, max. разовая, мг/м ³	Концентрации
1	Углерода оксид	мг/м ³	3	3
2	Азота оксид	мг/м ³	0,3	0,08
3	Азота диоксид	мг/м ³	0,3	0,08
4	Аммиак	мг/м ³	0,2	0,2
5	Сероводород	мг/м ³	0,008	0,008
6	Серы диоксид	мг/м ³	0,5	0,1
7	Озон	мг/м ³	0,16	0,064
8	Бензол	мг/м ³	0,3	0,12
9	Метилбензол(толуол)	мг/м ³	0,6	0,3
10	Диметилбензол(ксилол)	мг/м ³	0,3	0,1
11	Этилбензол	мг/м ³	0,02	0,01
12	Формальдегид	мг/м ³	0,05	0,015
13	Хлористый водород (гидрохлорид)	мг/м ³	0,2	0,05
14	Фтористый водород	мг/м ³	0,02	0,011
15	Взвешенные вещества(пыль)	мг/м ³	0,5	0,15

По результатам проведенных исследований в пробах атмосферного воздуха, отобранных на участке №1 повышенных концентраций загрязняющих веществ, относительно предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, не обнаружено.

Таблица 3.2 – Результаты исследований проб атмосферного воздуха, отобранных 18.05.2018г. на пробоотборном участке №2

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. из-ния	ПДК, max. разовая, мг/м ³	Концентрации
1	Углерода оксид	мг/м ³	2,7	3
2	Азота оксид	мг/м ³	0,37	<0,08
3	Азота диоксид	мг/м ³	0,25	<0,08
4	Аммиак	мг/м ³	0,22	<0,2
5	Сероводород	мг/м ³	0,007	<0,008
6	Серы диоксид	мг/м ³	0,5	<0,05
7	Озон	мг/м ³	0,16	0,064
8	Бензол	мг/м ³	0,4	<0,05
9	Метилбензол(толуол)	мг/м ³	0,63	<0,3
10	Диметилбензол(ксилол)	мг/м ³	0,31	<0,1
11	Этилбензол	мг/м ³	0,02	<0,01
12	Формальдегид	мг/м ³	0,05	<0,015
13	Хлористый водород (гидрохлорид)	мг/м ³	0,2	<0,05
14	Фтористый водород	мг/м ³	0,02	<0,025
15	Взвешенные вещества(пыль)	мг/м ³	0,5	<0,04

На участке №2 по результатам проведенных исследований в пробах атмосферного воздуха повышенных концентраций загрязняющих веществ не обнаружено.

Таблица 3.3 – Результаты исследования проб атмосферного воздуха, отобранных 18.05.2018г. на пробоотборном участке №3

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. из-ния	ПДК, max. разовая, мг/м ³	Концентрации
1	Углерода оксид	мг/м3	2,9	<3
2	Азота оксид	мг/м3	0,48	<0,08
3	Азота диоксид	мг/м3	0,33	<0,08
4	Аммиак	мг/м3	0,2	<0,2
5	Сероводород	мг/м3	0,008	<0,008
6	Серы диоксид	мг/м3	0,47	<0,05
7	Озон	мг/м3	0,14	0,064
8	Бензол	мг/м3	0,3	<0,05
9	Метилбензол(толуол)	мг/м3	0,6	<0,3
10	Диметилбензол(ксилол)	мг/м3	0,2	<0,1
11	Этилбензол	мг/м3	0,02	<0,01
12	Формальдегид	мг/м3	0,05	<0,015
13	Хлористый водород (гидрохлорид)	мг/м3	0,2	<0,05
14	Фтористый водород	мг/м3	0,02	<0,025
15	Взвешенные вещества(пыль)	мг/м3	0,52	<0,04

Таким образом, на всех участках, где был произведен отбор проб атмосферного воздуха, не зафиксировано превышений концентраций загрязняющих веществ касательно ПДК (предельно допустимых концентраций) в атмосферном воздухе прилежащих территорий.

3.2 Оценка воздействия на водную среду

Основными источниками загрязнения природных вод, исходя из программы производственного экологического контроля на полигоне «Красный Бор» являются:

1. для подземных вод:
 - с карт с жидкими отходами происходит утечка через четвертичные отложения;
 - перелив за счет переполнения открытых карт с последующим просачиванием в грунт;
2. для поверхностных вод:
 - сброс загрязненных вод в кольцевой канал
 - перелив отходов открытых карт
 - в результате разгрузки подземных вод [12].

3.2.1 Оценка воздействия на поверхностные водные объекты

На протяжении всей деятельности полигона неоднократно различные организации проводили отбор проб поверхностных вод для определения уровня загрязнения веществами, образованными и хранящимися на полигоне.

В 2019 году отбирали пробы сточных и природных вод. Для этого было выбрано восемь точек, раз в месяц проводился отбор. В таблице 3.4 представлены координаты точек отбора [5].

Таблица 3.4 - Координаты точек отбора проб поверхностной воды, параметры и периодичность контроля (2019 г.)

№ п/п	Описание пункта (точки) контроля	Ориентировочные геогр. координаты, сист. WGS 84	Кол-во параметров контроля	Периодичность контроля
1	Точка №1 Контрольный колодец перед ЛОС поверхностных (ливневых и талых) дренажных стоков	59°42'30,9" с.ш. 30°42'15,8" в.д.	26	1 раз в месяц
2	Точка №2 Выпуск №1 контрольный колодец	59°42'35,2" с.ш. 30°42'11,0" в.д.	27	1 раз в месяц
3	Точка №3 Магистральный канал 430 м ниже выпуска №1	59°42'48,4" с.ш. 30°42'13,5" в.д.	26	1 раз в месяц
4	Точка №4 Устье магистрального канала	59°43'29" с.ш. 30°40'51" в.д.	24	1 раз в месяц
5	Точка №5 Ручей Большой Ижорец в500 м выше места впадения магистрального канала	59°43'44" с.ш. 30°40'47" в.д.	24	1 раз в месяц
6	Точка №6 Ручей Большой Ижорец в500 м ниже места впадения магистрального канала	59°43'12" с.ш. 30°40'48" в.д.	24	1 раз в месяц
7	Точка №7 Мелиоративная сеть выше полигона	59°42'13" с.ш. 30°43'07" в.д.	24	1 раз в месяц
8	Точка №8 Ручей Безымянный, впадающий в р.Тосна (1000 м от полигона)	59°43'07" с.ш. 30°43'23" в.д.	24	1 раз в месяц

Таблица 3.5 - Результаты проб поверхностных вод в выпуске в магистральный канал

Показатель, ед. изм	Точка 5			
	1-й кв.	2-й кв.	3-й кв.	4-й кв.
рН	-	8,16	7,61	7,59
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	4,17	3	12,13
АПАВ, мг/дм ³	-	0,09	0,085	0,12
Сероводород, мг/дм ³	-	0,035	<0,002	<0,002
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	-	17	27	18
БПК пол., мгО ₂ /дм ³	-	30	35	24
ХПК, мг/дм ³	-	120,67	116	83
Сухой остаток, мг/дм ³	-	855	882	796
Сульфиды (но H ₂ S) мг/дм ³	-	<0,002	<0,002	<0,002
Сульфаты (но S ₀₄), мг/дм ³	-	201	138	165
Хлорид-ионы (но Cl), мг/дм ³	-	146,33	146	130
Азот нитратов, мг/дм ³	-	0,24	0,09	0,05
Азот аммонийный, мг/дм ³	-	2,53	1,58	4,94
Железо общее, мг/дм ³	-	0,19	0,034	0,02
Нефтепродукты, мг/дм	-	0,4	0,205	0,13
Мышьяк, мг/дм ³	-	0,002	<0,005	<0,005
Цинк, мг/дм ³	-	0,003	0,006	0,009
Натрий, мг/дм ³	-	116	122,667	107
Алюминий, мг/дм ³	-	5	0,533	0,13
Трихлорэтилен, мг/дм ³	-	<0,01	0,0505	<0,010
Фенолы (фенольный индекс), мг/дм ³	-	0,02	0,046	0,0132
Формальдегид, мг/дм ³	-	0,03	<0,02	<0,02

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что в магистральный канал, поступает вода, в которой превышены значения БПК (предельно допустимая концентрация БПК – 3 мг/дм³), ХПК (не должно превышать 30 мг/дм³) ,

содержание нефтепродуктов (ПДК – 01, мг/л) , алюминия (ПДК – 0,5 мг/л), марганца (ПДК – 0,1 мг/дм³), фенола (ПДК – 0,0001 мг/дм³), ванадия (ПДК- 0,1 мг/дм³). По этим данным можно сделать вывод, что полигон «Красный Бор» сбрасывает сточные воды многочисленные показатели которых превышены, загрязнённая вода может попасть в реку Нева.

Для оценки влияния полигона Красный Бор на поверхностные воды, был проведён анализ результатов исследований проб воды из реки Большая Ижорка.

26.04.2022 года в 14:00 был произведен отбор проб воды в г. Санкт-Петербург, Колпинский район, река Большая Ижорка. Точка отбора проб представлены на рисунке 1. (Приложение 1).

В таблице представлены результаты лабораторных исследований проб воды реки Большая Ижорка.

Таблица 3.6 - Результаты лабораторных исследований проб воды р. Большая Ижорка

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Результат анализа	Нормативы СанПиН 2.1.3.1074-01
1	Цветность	град.	45	≤20
2	Взвешанные вещества	мг/л	4,29	≤1,5
3	Запах	балл	1,7	≤2
4	pH		6,8	6-9
5	Щелочность	мг-экв/л	1,8	
6	Общая жесткость	мг-экв/л	1,6	≤7
7	Кальций	мг/л	33,6	≤140
8	Магний	мг/л	3,9	≤85
9	Железо общее	мг/л	11,6	≤0,3
10	Окисляемость перманганатная	мг О\л	13	≤5
11	Хлориды	мг/л	8	≤350
12	Нитраты	мг/л	0,28	≤45
13	Аммоний	мг/л	0,09	≤2
14	Марганец	мг/л	1,2	≤0,1
15	Алюминий остаточный	мг/л	0,068	≤0,5
16	Медь	мг/л	0,083	1
17	Цинк	мг/л	0,12	5
18	Свинец	мг/л	0,001	0,03
19	Сульфаты	мг/л	1,08	500
20	Нитраты	мг/л	0,05	3

Из таблицы видно, что превышения выявлены по таким показателям, как взвешенные вещества, железо общее, окисляемость перманганатная, марганец.

Значительное количество железа поступает в реки со сточными водами предприятий. По результатам анализа можно сделать вывод, что сточные воды с полигона «Красный Бор» попадают в поверхностные воды, делая её не пригодной как для технического, так и для питьевого применения [2].

Высокая окисляемость — признак большого количества канцерогенных и мутагенных органических соединений в воде, что негативно сказывается на здоровье человека [9].

Результаты анализа показали, что в поверхностные воды с полигона «Красный Бор» в небольших количествах поступают сточные воды, которые обуславливают превышение таких показателей, как взвешенные вещества, железо общее, окисляемость перманганатная, марганец.

3.2.2 Оценка воздействия на подземные (грунтовые) воды

В 2005 году ГПП «Севзапгеология» подготовила отчет по наблюдению за движением подземных вод на полигоне. Сток грунтовых вод в районе полигона идёт с юга на север. Две скважины были заложены для контроля качества подземных вод на входе глубина 5 и 10 метров. Ещё 2 скважины пробурены на предполагаемом выходе подземных вод с полигона. Эта работа показала, что происходит систематический вынос промышленных химических отходов из закрытых карт в юго-восточной части [5].

Разовые исследования подземных вод провел Росприроднадзор. Пробы взяты в двух скважинах, расположенных рядом с картами и для сравнения в одной скважине, расположенной выше по потоку грунтовых вод за пределами полигона. Результаты анализа проб представлены в таблице [5].

Таблица 3.7 – Результаты анализа проб подземной воды из контрольных скважин, отобранных 25.02.2015

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. измерения	Проба №1, фоновая	Проба №2	Проба №3	Превышение над фоном, раз
1	Водородный показатель, рН	ед. рН	6,8	9,3	6,6	щелочная/норма
2	Взвешанные вещества	мг/дм ³	166	290	132	1,7/-
3	Сухой остаток	мгО ₂ /дм ³	266	3190	не опред.	12/не рассчит
4	БПК5	мг/дм ³	4,5	680	-	151/-
5	ХПК	мг/дм ³	60	2100	10000	35/167
6	Азот аммонийный	мг/дм ³	0,07	156	43,7	2229/624
7	Азот нитритный	мг/дм ³	0,027	0,027	0,006	-
8	Азот нетратный	мг/дм ³	0,023	3,6	67,8	157/2948
9	Хлориды	мг/дм ³	18,7	-	-	-
10	Сульфаты	мг/дм ³	64	-	-	-
11	Сульфиды	мг/дм ³	0,002	-	-	-
12	АПАВ	мг/дм ³	0,022	-	-	-
13	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,25	-	-	-
14	Фенол	мг/дм ³	0,00018	2	2	1111/1a111
15	Фориальдегид	мг/дм ³	0,036	0,13	5	3,6/139
16	Аллюминий	мг/дм ³	9,3	-	-	-
17	Железо общее	мг/дм ³	17,1	-	-	-

Содержание загрязняющих веществ по ряду показателей в контрольных скважинах по сравнению с фоновой выше.

Сходные результаты получены в 2014 году специализированной фирмой «Минерал».

В 2018 году ООО «ЛенПромСервис» провел анализ качества подземных вод на полигоне и санитарно-защитной зоне, результаты среднегодовых данных

представлены в таблице 3.8. Результаты, полученные в процессе анализа, отражают состояние подземных вод в настоящее время [5].

Таблица 3.8 - Среднегодовые значения показателей макро- и микроэлементов и органических токсикантов в скважинах (2018 г.)

№	Показатель	Место отбора проб			
		фон. Скв. 1.1	внутр. Скв. 1, 2,3 (глубина 43 и 46 м)	скв. 2.1-2.5 удал. До 100м	скв. 3.1-3.5 удал. До 400 м
1	рН	6,57	7,14	6,62	7,34
2	Взвешанные вещества	524	529,85	662	331
3	АПАВ	0,19	35,84	0,051	0,029
4	Сероводород	<0,002	0	0,145	<0,002
5	БПК5	28	1788	43	33
6	БПКполн.	41	1993	54	38
7	ХПК	129	6974	241	149
8	Сульфиды	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
9	Сульфаты	60,6	166,5	34,7	6,7
10	Хлорид-ионы	26	1695	96	20
11	Аммоний-ион	0,366	29,16	2,051	0,76
12	Фенолы	0,002	13,45	0,0047	0,008
13	Формальдегид	<0,02	0,501	0,181	<0,02
14	Нефтепродукты	0,22	2,26	0,22	1,88
15	Аллюминий	1,81	6,18	2,6	2,48
16	Железо общее	4,9	111,6	20,9	49,1
17	Медь	0,023	0,05	0,0231	0,031
18	Мышьяк	0,002	0,0068	0,0016	<0,0005
19	Цинк	4,4	0,088	7,12	0,34
20	Натрий	28	879	42	26
21	Магний	25	266	20	11
22	Калий	4	104	6,9	4
23	Кальций	62	311	56	21
24	Ванадий	0,13	0,1135	0,1268	0,09
25	Кадмий	0,003	0,004	0,0033	<0,0001

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что по многочисленным показателям ПДК превышен. По результатам анализа проб, взятых за пределами полигона, также есть превышение ПДК.

Таким образом, можно сделать вывод, что происходит загрязнение подземных вод, характеризующееся повышенной минерализацией, высоким содержанием сульфатов, хлоридов, ряда тяжелых металлов (железо, марганец, кадмий, цинк). С территории полигона подземные воды, направленные во все стороны полигона, с уклоном на северо-восток и юго-запад, в результате разгрузки попадают в подземные воды санитарно-защитной зоны, загрязняя её сульфатами, марганцем, свинцом, кадмием, железом, нефтепродуктами и ПХБ [18].

3.2.3 Система водоотведения и водопотребления ГУПП «Полигон «Красный Бор»

Через границы полигона «Красный Бор» проходит система водоотводных лотков и канав, для сбора с участка поверхностных сточных вод. Сточные воды сильно загрязнены, так как собираются с поверхности полигоне, где передвигается различный транспорт разнообразного назначения. Для очистки воды используются очистные сооружения, которые имеют производительность 480 м³/сут. Сточные воды подаются на очистные сооружения при помощи погружных насосов из резервуаров, в которые первоначально поступает сточная вода, на полигоне их четыре, объём каждого из которых 7,5 тысяч кубометров. Очищенную воду сбрасывают в ближайший реку, а именно ручей Большой Ижорец, он впадает в реку Большая Ижорка. И через Ижору, куда впадает Большая Ижорка, в Неву [22].

Кольцевой канал полигона «Красный Бор» представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Кольцевой канал полигона «Красный Бор»

3.3 Оценка воздействия на почвенный покров

Рельеф санитарно-защитной зоны предприятия представлен слабоволнистой равниной, в северном направлении происходит понижение рельефа. В северной части санитарно-защитной зоны полигона ранее проводилась добыча торфа, на данный момент территория заболочена, наблюдаются заросшие выемки. Леса распространены в северном, западном и восточном направлениях санитарно-защитной зоны, на основной части лес заболочен [16].

Санитарно-защитная зона сложена кембрийскими глинами и супесями, в южной и восточной частях территории преобладают супеси и пески, берег реки Тосна сложен элювием известняка. В районе санитарно-защитной зоны распространены почвы временного, постоянного, избыточного увлажнения поверхностными водами в результате равнинного рельефа, слабой

дренированности, уклонами в 1-3 м/км, наличия пород, которые не пропускают воду [5].

В 2019 году ООО «ЛенПромСервис» произвел исследование проб грунтов во время инженерно-экологических изысканий, которые входят в проектную документацию «Строительство противofильтрационной завесы» в связи с возможностью аварийных ситуаций.

На территории полигона и санитарно-защитной зоны было заложено 10 пробных площадок, из каждой были отобраны пробы для бактериологического и гельминтологического анализа.

В соответствии нормативно-методическим документам для почв в России токсичные химические элементы разделены на три класса опасности, так к первому классу опасности относятся – свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, цинк, ко второму классу опасности – никель, хром, медь, кобальт, молибден, сурьма, и к третьему классу – барий, вольфрам, стронций, марганец, ванадий. Для анализа загрязнения почв используют значения предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочно допустимых концентрации (ОДК). ПДК (предельно допустимые концентрации) одного и того же токсикантов имеют разные значения в песчаных и суглинистых почв. Так как участок, где были отобраны пробы грунтов, представлен почвами, которые развиваются на супесях и суглинках, то полученный результат сравнивают с предельно допустимыми концентрациями с учетом литологического состава [5].

В отобранный пробах было определено содержание таких химических элементов, как Hg (ртуть), As (мышьяк), Zn (цинк) и другие. Результаты представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 -Среднегодовое содержание химических элементов в
поверхностном слое почвогрунтов, мг/кг

№'пробы	Элемент I класса опасности					Элемент II класса опасности		Zc	S	Литология
	Hg	Pb	As	Cd	Zn	Ni	Cu			
1	0,043	12,1	1,3	0,03	36,4	9,5	11,2	<1,00	<80,0	супесь
2	0,007	12,13	0,3	0,031	39,4	13,2	15,5	<1,00	<80,0	суглинок
3	0,015	16	<0,05	0,033	38,9	10,5	12,2	<1,00	<80,0	суглинок
4	0,022	18	1,3	0,028	49,3	18,1	24,6	3,77	<80,0	глина
5	0,014	19,88	<0,05	0,03	66,64	13,49	13,82	1,24	<80,0	супесь
6	0,589	14,55	<0,05	4,096	94,07	13,21	29,6	97,77	<80,0	супесь
7	0,345	16,09	4,697	0,03	118,32	27,31	37,85	20,84	<80,0	глина
8	0,01	12,15	<0,05	0,03	12,61	1,401	8,87	<1,00	<80,0	песок
9	0,007	10,4	<0,05	0,7	12,6	0,3	12,6	10,27	<80,0	песок
10	0,268	17	1,395	0,465	55,81	18,14	27,44	19,98	<80,0	песок
Среднее	0,134	14,81	1,126	0,544	52	12,31	18,46	15,69		
Фон	0,03	19,11	2,62	0,17	43,1	15,3	18			

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что основное количество исследуемых химических элементов не превышает фоновые значения. Превышения выявлены химических веществ, которые относятся к первому классу опасности, а именно ртуть – в среднем в 4,5 раза, кадмий превышает в среднем в 3 раза, цинк – в 1,2 раза.

Ориентировочно допустимые концентрации превышены в трех пробах для Zn (цинка) в песчаных и супесчаных почвах в 1 – 2 раза, в нескольких пробах ориентировочно допустимые концентрации для кадмия в песчаных и супесчаных почвах в 1,4 и 8 раза. Исходя из этого, можно сделать вывод, что в соответствии СанПиН 2.1.7.1287-03 почвогрунты на границе полигона по содержанию тяжелых металлов относятся к категории загрязнения от «чистой» до «опасной» [20].

На участке, где проходили исследования, величина показателя суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами изменяется от 1 до 97,8 условных единиц,

то есть категория загрязнения меняется от «допустимой» до «опасной». Исходя из результатов величины показателя суммарного загрязнения, который используется для оценки потенциальных рисков здоровья, только на одной площадке отбора проб уровень загрязнения тяжелыми металлами оценивается как «опасный».

Следовательно, только 10% исследуемой площади на полигоне располагается в зоне, где уровень загрязнения тяжелыми металлами оценивается как «опасный», 70% площади относится к «допустимому» уровню загрязнения тяжелыми металлами, а остальные 20% имеют «умеренно опасный» уровень загрязнения [5].

3.4 Оценка воздействия на растительный и животный мир

Территория полигона «Красный Бор» и санитарно-защитная зона находится в зоне южной тайги. Леса на территории представлены хвойными, смешанными и мелколиственными заболоченными лесами, характерны травянистые сообщества [16].

Результаты проводимых исследований, выполненных с целью определения влияния полигона на прилегающую среду, свидетельствуют о том, что редких и занесённых в Красную книгу региона и России видов растений не обнаружено. Влияние на растительность прилегающих территорий ограничено [5].

3.5 Оценка воздействия на ООПТ

Рассматривая карту расположения особо охраняемых территорий Ленинградской области, можно сделать вывод, что в 5 км от полигона «Красный Бор» в сторону юго-востока располагается государственный памятник, занимаемый площадью в 330 га, «Саблинский». Полигон оказывает

незначительное негативное воздействие на территорию государственного памятника [9].

В 30 км от полигона находится комплексный заказник «Лисинский» в южном направлении от территории полигона. Данный заказник занимает площадь в 28 261 га. Полигон «Красный Бор» не оказывает негативного влияния на заказник «Лисинский».

В 2 км от полигона планируется создать пятник «Болото Усть-Тосно».

Можно сделать вывод, что на территории санитарно-защитной зоны нет особо охраняемых природных территорий.

3.6 Исследование радиационной обстановки

По результатам анализа уровня радиоактивного загрязнения на территории полигона и санитарно-защитной зоны можно сделать вывод, что радиационный фон не превышает допустимых норм, то есть соответствует требованиям СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009», СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» [19].

3.7. Оценка акустического воздействия и других видов физического воздействия

Для оценки воздействия шума его источниками выступали технологическое оборудование, движение транспорта на территории полигона. Шумовому воздействию подвержены такие города и поселки как Никольское, Феклистово, Красный Бор. При исследовании уровня шума учитывали время суток: днём учитывали все источники шума, в ночь только котельной. Уровень шума было решено измерять на границе полигона «Красный Бор» и на границе санитарно-защитной зоны. В зданиях, расположенных на территории полигона, уровень шума определяли на первом этаже [16].

Результат измерения шума показал, что на границе полигона в дневное время зафиксировано превышение предельно допустимого шума. На границе санитарно-защитной зоны и за территорией не выявлено превышения допустимого уровня шума [16].

Глава 4 Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия ГУПП «Полигон «Красный Бор»

Ликвидация накопленного вреда на полигоне «Красный Бор» является главной задачей, поскольку полигон «Красный Бор» - объект I категории; объект, который оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду. Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25 июня 2018 года полигон «Красный Бор» внесен в государственный реестр [16].

Из данных информационной базы реестра следует:

- площадь полигона - 67,4 га;
- число людей, проживающих на территории воздействия объекта- 316,995 тыс. чел.;
- Класс опасности - I-IV;
- Население, которое находится на территории, которое находится под угрозой негативного воздействия полигона - 6 363,421 тыс. чел.;
- Общий показатель влияния полигона «Красный Бор» на экологическую безопасность – 3,7.

Федеральное государственное предприятие «Федеральный экологический оператор», которое является предприятием Госкорпорации «Росатом», распоряжением Правительства отвечает за разработку мероприятий для снижения негативного воздействия на окружающую среду [17].

Цель работы федерального государственного предприятия «Федеральный экологический оператор» привести территорию полигона в безопасное состояние.

Анализ результатов исследований влияния полигона «Красный Бор» на окружающую среду за 1989-2019 год, требований действующих нормативно-правовых актов в сфере охраны окружающей среды и природопользования, дает возможность провести разработку мероприятий, направленных на ликвидацию накопленного вреда [14].

4.1 Мероприятия по минимизации негативного воздействия на поверхностные и подземные воды

Для сведения к минимуму рисков загрязнения почвы, подземных и поверхностных вод, для того чтобы ликвидировать негативное воздействие на окружающую среду на полигоне предложено создание противодиффузионной эшелонированной завесы (ПФЗ) [4].

Противодиффузионная эшелонированная завеса — это искусственная преграда, которая предотвращает попадание загрязняющим веществам за территорию полигона. Противодиффузионная эшелонированная завеса будет уходить на глубину от 4,5 до 7,7 метров, её основание уйдет на метр в кембрийские глины. Длина завесы около 3,5 км.

Для сооружения на полигоне «Красный Бор» противодиффузионную эшелонированную завесу применяют метод «стены в грунте». Так как загрязненный сток с полигона движется в северном, восточном и западном направлении, с этих сторон завеса будет состоять из нескольких слоев, с южной стороны грунтовый сток менее загрязнен, поэтому завеса будет однослойной [15].

На внутренней поверхности железобетонной стены, которую собираются установить в середине, шириной 60 см. (со стороны полигона) установят спаянные пластиковые листы. Они являются устойчивыми к химическим воздействиям. В двух метрах, с наружной стороны, будет смонтирована шпунтовая стенка из композитного материала. Между стенами – бентонито-полимерная смесь. Ширина противодиффузионной завесы составит около 5 метров.

Проанализировав гидродинамическую сетку потока подземных вод, изучив границы карт-котлован с жидкими отходами, геометрию кровли кембрийских глин и их водонепроницаемость, такую структуру выбрали проектировщики для противодиффузионной эшелонированной завесы.

Математическое моделирование показало, что данная завеса способна защитить территорию за полигоном от негативного воздействия на окружающую среду. Если на полигоне произойдет непредвиденная ситуация, то сработает система защиты, состоящая из нескольких уровней. Строительство противofильтрационной эшелонированной завесы начнётся в ближайшее время, это будет первым этапом ликвидации накопленного вреда [15].

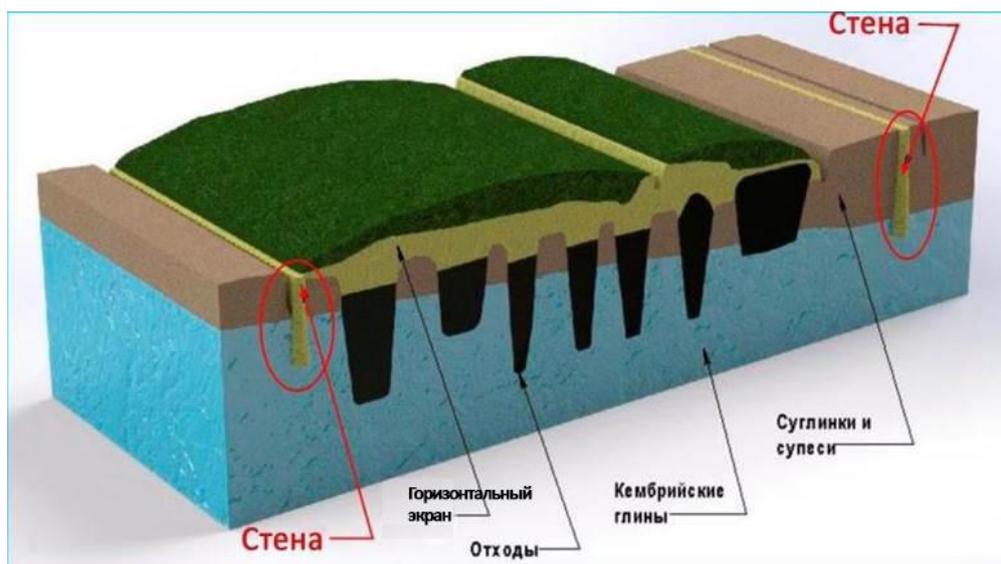


Рисунок 5 – Схема противofильтрационной эшелонированной завесы

4.2 Мероприятия по минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух

В результате разложения органических отходов на полигоне образуется свалочный газ – смесь различных газов. Свалочный газ состоит из метана и углекислого газа, кроме того, входит множество токсичных органических соединений. Выбросы в атмосферу способствуют развитию парникового эффекта [7].

Газ, выделяющийся из органических отходов – свалочный газ - очень токсичен, загрязняет атмосферный воздух, что приводит к ухудшению здоровья людей, а также губителен для растительного покрова вокруг полигона и на его поверхности. Он является парниковым газом [7].

Для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду необходимо установить устройство по сбору свалочного газа. Благодаря данному устройству сокращается объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Свалочный газ может быть реализован в качестве продукции – газообразного топлива [25].

4.3 Мероприятия по минимизации воздействия на почвенный покров

На полигоне самыми опасными являются 5 открытых карт, а именно №59, №66, №67, №64, №68, объем жидких отходов в этих картах составляет 324 тыс. м³ и 6 тыс. м³ пастообразных отходов, около 150 химических элементов сосредоточено в котлованах, в том числе высокотоксичные, такие как талий, мышьяк, хлороформ, бенз(а)пирен. Второй этап ликвидации накопленного вреда направлен на переработку сложных жидких отходов [3].

В 2022 году для ликвидации всех веществ начнётся строительство установки обезвреживания отходов. Под строительство новых задний отвели территорию на северо-востоке полигона. На ней разместят здание, где будет находиться основная установка, и будет проходить очистка поверхностного стока. За счёт легковозводимых корпусов, строительство не займет много времени, однако его хватит для того, чтобы заменить на картах укрытия на новые, укрепить дамбы обвалования, установить заборные устройства для откачки жидких отходов, смонтировать резервуары для усреднения жидких отходов и приема пастообразных.

Схема очистки будет состоять из двух параллельных линий, производительность одной линии составляет 30 м³/час. Переработка отходов будет состоять из стандартной реагентной обработки, окисления по методу Фентона, электрофлотодеструкцию, обратный осмос и выпаривание [26].

Реактив Фентона состоит из пероксида водорода и ионов железа, происходит окисление с его помощью загрязняющих веществ до диоксида углерода и воды.

Обратный осмос необходим для того, чтобы очистить воду до нормативов рыбохозяйственного назначения.

В результате применения метода химико-технологической обработки, а именно выпаривание, произойдет уменьшение объема концентрата обратного осмоса. Это приведет к снижению количества литифицируемых жидких отходов. После смешивания с сорбентом и инертным наполнителем получится технический грунт, который является безопасным. Пустые карты будут заполнены им.

Установка по обезвреживанию отходов будет работать круглосуточно. На процесс очистки уйдет около года [15].

Проект разработан ООО «Геотехпроект» и ОАО «БМТ». Они, детально изучив состав отходов, а также рекомендаций ученых, разработали технические решения технологии очистки. На пилотной установке проверили эффективность. Проект прошел все необходимые экспертизы.

Согласно проекту, работы будут завершены в течении трех лет. По истечению этого срока котлованы будут засыпаны землей [14].

Заключение

В данной работе был проведен анализ влияния полигона «Красный Бор» на окружающую среду прилегающих территорий на основе результатов исследований за период 2015-2022 года.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

В атмосферном воздухе на территории полигона и прилегающей территории не обнаружено превышений концентраций загрязняющих веществ по результатам исследования проб в 2018 год (результаты представлены в таблице 3.1, 3.2, 3.3). Наибольшую опасность представляют открытые карты, а именно карты №№ 59,64,66,67,68, гидротехнические сооружения, к ним относятся обводной канал, внутренний канал, резервуары для сбора ливневых вод с территории полигона, так как они являются источниками выбросов загрязняющих веществ.

В обводном канале зафиксированы превышения таких показателей, как БПК, ХПК, высокое содержание нефтепродуктов, никеля, иона аммония, марганца, рыбохозяйственный норматив превышен для фенолов, меди, ванадия (результаты представлены в таблице 3.5). Открытые карты-котлованы с жидкими отходами исчерпали себя, однако атмосферные осадки увеличивают объем, что приводит к переливу. Загрязняющие вещества попадают в магистральный канал, а затем в ручей Большая Ижорка. Так как полигон находится выше водозабора загрязняющие вещества могут оказаться в реке Нева, вода из которой используется для водоснабжения Санкт-Петербурга.

В подземных водах по многочисленным показателям превышены предельно допустимые концентрации. Подземные воды загрязнены рядом тяжелых металлов, превышено содержание сульфатов, хлоридов. Эти данные позволяют сделать вывод, что кембрийские глины способны пропускать воду, в результате чего происходит утечка загрязняющих веществ в подземные воды.

Результаты анализа отобранных проб почв показали, что основное количество исследуемых химических элементов не превышают фоновые значения. Зафиксированы превышения таких химических веществ, как ртуть,

кадмий, цинк. Эти значения свидетельствуют о том, что происходит утечка загрязняющих веществ с котлованов.

Уровень радиации на территории полигона и за его пределами не превышает допустимых норм.

Таким образом, после закрытия полигона на прием отходов в 2014 году и началом выполнения работ по рекультивации, продолжается значительное негативное влияние на окружающую среду. Ликвидация накопленного вреда на полигоне «Красный Бор» является главной задачей.

В настоящее время федеральное государственное предприятие «Федеральный экологический оператор» является исполнителем работ по уменьшению воздействия на окружающей среде на полигоне «Красный Бор». Работы будут состоять из двух этапов. На первом по периметру полигона установят противofiltrационную завесу, она не допустит попадания загрязняющих веществ в окружающую среду. На втором займется переработкой сложных жидких отходов, которые сейчас находятся в пяти открытых картах. Принятые меры помогут минимизировать вред полигона на окружающую среду.

На сегодняшний день проект по минимизации накопленного вреда прошел все необходимые экспертизы, также прошли общественные слушания. 26 апреля 2022 года началась рекультивация полигона «Красный Бор».

Список литературы

1. Антонова, Т. Л. Правовое регулирование обращения с отходами производства и потребления в России: состояние и перспективы / Т. Л. Антонова. // Молодой ученый. — 2019. — № 32 (270). — С. 45-49.
2. Беспалов В. И. Анализ основных характеристик и особенностей эксплуатации полигонов по захоронению твердых отходов потребления / Беспалов В. И. Адамян Р. Г. // Энергетика и рациональное природопользование. — 2013
3. Васина М. В. Пути решения проблем в области обращения с отходами / М. В. Васина, О. Ю. Бруева. // Молодой ученый. — 2015. — № 19 (99). — С. 90-92.
4. Гонопольский Адам М. Исследование эффективности двухстадийной мембранной очистки поверхностных промышленно-ливневых стоков / Гонопольский Адам М. Дуженко Иван С. // Промышленные биотехнологии. — 2017
5. Есина Е. Объект накопленного экологического вреда (полигон токсичных отходов «Красный Бор») /Есина Е., Маркова В., Дедик Д.// доклад. - Санкт-Петербург: Bellona, 2020. - 78 с.
6. Зайнутдинова, А. Ф. Правовое регулирование оценки воздействия на окружающую среду / А. Ф. Зайнутдинова. // Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — С. 199-200.
7. Захарова М.Д. Эффективная схема сбора свалочного газа с тела полигона твердых бытовых отходов для использования в промышленности / Захарова М.Д. Борисов Б.Н. // Промышленные биотехнологии. — 2020
8. Итышев И.К. О проблемах пожарной безопасности твердых бытовых отходов и мест их хранения / Итышев И.К. Потапова С.О. // Энергетика и рациональное природопользование. — 2018
9. Калюжина Е. А. Экологические особенности воздействия полигонов твердых бытовых отходов на состояние окружающей среды в районах их

расположения / Калюжина Е. А. Самарская Н. С. // Науки о Земле и смежные экологические науки. – 2014

10. Кваша Д. Ю. Полигон «Красный Бор» — испытание для технологий XXI века / Д. Ю. Кваша, Е. А. Комендантова, Д. В. Трясцина // Молодой ученый. — 2016. — № 25

11. Колпинский район [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_kolpino/info/ (Дата обращения: 11.05.2022)

12. Комбарова М.Ю Оценка влияния утилизации опасных отходов на Полигоне «Красный Бор» на окружающую среду/ Комбарова М.Ю., Радилов А.С., Аликбаева Л.А., Якубова И.Ш., Кудрявцев М.А., Ринчиндоржиев Б.Б., Гуляев Д. В.\\. Гигиена и санитария - 2019

13. Куприенко П.С. Рекультивация закрытых полигонов ТБО / Куприенко П.С. Ашихмина Т.В. Овчинникова Т.В. Пинчук М.И. // Экологические биотехнологии. – 2017

14. Министерство природных ресурсов и экологии РФ ФГКУ «Дирекция по ликвидации НВОС и ОБ ГТС полигона «Красный Бор» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.poligonkb.spb.ru/o-poligone/deyatelnost>. (Дата обращения: 29.04.2022)

15. Полигон «красный бор»: курс на рекультивацию [Электронный ресурс].URL: <http://www.poligonkb.spb.ru/content/pictures/.pdf> (Дата обращения: 03.05.2022)

16. Проект санитарно-защитной зоны для СПб ГКУ "ДОБ ГТС полигона "Красный Бор" [Электронный ресурс]. – URL: <https://e-ecolog.ru/crc/47.01.02.000.%D0%A2.002112.11.19> (Дата обращения 20.05.2022)

17. Росатом. Технические решения для рекультивации полигона «Красный Бор» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosatom.ru/journalist/news/rosatom-predstavil-obshchestvennosti-tekhnicheskie-resheniya-dlya-rekultivatsii-poligona-krasnyu-bor/> (Дата обращения: 20.05.2022)

18. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [Электронный ресурс] – URL: <https://base.garant.ru/400289764/> (Дата обращения 19.05.2022)

19. Санитарные правила и нормы СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» [Электронный ресурс]: URL – <https://docs.cntd.ru/document/902170553?marker=6560Ю> (Дата обращения 18.03.2022)

20. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» [Электронный ресурс]: URL – <https://docs.cntd.ru/document/901859456?ysclid=l408lyetti> (Дата обращения 11.05.2022)

21. Сердюкова, А. Ф. Загрязнение окружающей среды отходами производств / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 28-31.

22. Сооружения по очистке ливневых сточных вод. Полигон «Красный Бор» [Электронный ресурс]. – URL: <https://aqua-delta.ru/sooruzheniya-po-ochistke-livnevux-stochnyx-vod-poligon-krasnyj-bor/>? – Дата обращения: 11.05.2022.

23. Тосненский район [Электронный ресурс]. URL: <https://russiaregions.ru/leningradskaya-oblast/tosnenskij-rajon/#3> (Дата обращения: 25.04.2022)

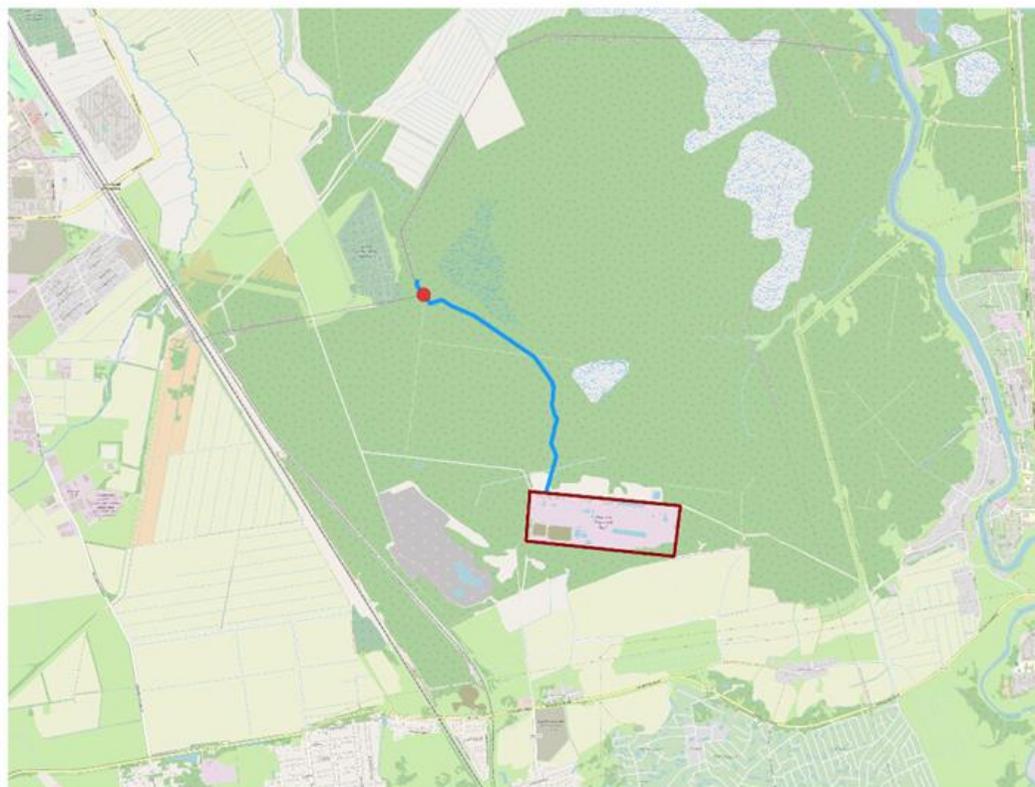
24. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства РФ. – 03.06.2006. – № 23.

25. Харламов А. С. Современная проблематика полигонов твердых бытовых отходов в России / А. С. Харламов, О. О. Быстрицкая // Молодой ученый. — 2019. — № 4 (242). — С. 205-207.

26. Ширкова Т.Н. технология обработки фильтратов полигонов с применением метода обратного осмоса / Ширкова Т.Н., Первов А.Г. // Химические технологии. – 2019

Приложение А - Точка отбора проб на реке Большая Ижорка

indicator	result
Цветность	42
Взвешенные вещества	4.15
Запах	2
pH	6.7
Щелочность	1.8
Общая жесткость	1.5
Кальций	30.8
Магний	4.4
Железо общее	10.5
Окисляемость перманганатная	12
Хлориды	5
Нитраты	0.06
Аммоний	0.08
Марганец	1.2
Алюминий остаточный	0.07
Медь	0.08
Цинк	0.12
Свинец	0.01
Сульфаты	1.08
Нитриты	0.05



0 750 1 500 2 250 m

Условные обозначения

- Точка отбора1
- Красноборское городское поселение
- р. Большая Ижорка
- Границы полигона

