



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

На тему Особенности системы обращения с отходами островных территорий
Северо-Западного региона РФ

Исполнитель Глухова Ольга Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Рижия Елена Яновна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

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

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

« » 2024 г.

Санкт-Петербург
2024

Оглавление	
ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1 Теоретические основы управления отходами в России и других странах мира.....	5
1.1 Современная система управления отходами в Российской Федерации ..	5
1.2 Зарубежный опыт обращения с отходами	8
1.3 Проблемы обращения с отходами на островных территориях.....	10
Глава 2. Физико-географическая характеристика Северо-Западного региона РФ	12
Глава 3. Полигоны ТКО на островных территориях, их воздействие на окружающую среду	16
3.1 Основная характеристика полигонов ТКО	17
3.1.1 Влияние ТКО на прилегающие территории.....	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44

ВВЕДЕНИЕ

Проблема загрязнения окружающей среды является одной из ключевых проблем, связанных с урбанизацией. Национальный проект «Экология» — это основной стратегический документ в Российской Федерации, направленный на улучшение экологической ситуации и создание благоприятных условий для жизни в стране. Его реализация запланирована до конца 2024 года. В рамках этого проекта особое внимание уделяется проблеме обращения с отходами, которая предусматривает формирование комплексной системы управления отходами и создание условий для переработки всех отходов производства и потребления, запрещённых к захоронению.

Практика обращения с отходами в Российской Федерации оставалась до 2019 года на уровне 1970-х годов. Преобладал способ захоронения отходов на полигонах, приводящий к потере вторичных ресурсов и появлению участков накопленного экологического ущерба. До данного периода времени отсутствовала четкая правовая база деятельности по обращению с отходами. Постепенно в стране пришли к мнению, что решения по обращению с отходами должны быть финансово устойчивыми, технически осуществимыми, социально, юридически приемлемыми и экологически чистыми.

Другая проблема отходов – это высокие затраты, зачастую связанные с отсутствием понимания различных факторов, влияющих на всю систему обращения. Например, на территории России существуют островные земли, на которых проживает население страны, но они находятся в таких местах, куда очень сложно добраться. Проблема обращения отходов в отдалённых районах связана со сложностями в транспортной доступности и отличается от материковой, при этом требует соблюдения принятых законов. Большие и малые острова существуют в значительном количестве на Северо-Западе РФ. Раньше эти острова были рыбацкими, а в настоящее время некоторые стали туристически привлекательными объектами, расположенными на территории

крупных озер и морей. Поэтому проведение оценки системы обращения с отходами островных территорий Северо-Западного региона РФ относится к числу современных и актуальнейших проблем [24].

В работе было уделено внимание таким активно посещаемым туристическим объектам, как Большие Соловецкие острова в Белом море (Архангельская область), острову Валаам, расположенному на севере Ладожского озера (Республика Карелия) и Талабские острова во Псковском озере.

Цель исследования:

Анализ системы обращения с отходами островных территорий Северо-Западного региона РФ

Задачи исследования:

1. Исследование системы управления отходами в России и за рубежом (обзор литературы).
2. Анализ физико-географических характеристик исследуемого региона.
3. Анализ системы обращения с отходами на Соловецких островах, острове Валаам и острове имени Залита.
4. Разработка практических рекомендаций по улучшению системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами.

Глава 1 Теоретические основы управления отходами в России и других странах мира.

Теоретические аспекты системы управления отходами в России и за рубежом включают изучение международного опыта и подходов к решению проблемы отходов. В разных странах используются различные методы сокращения мусора, включая повторное использование вещей и утилизацию отходов только при невозможности их вторичного применения. В России система управления отходами находится на переходном этапе, и основная проблема заключается в низком уровне переработки мусора.

1.1 Современная система управления отходами в Российской Федерации

В России есть много регионов с труднодоступными территориями. Там образуются твёрдые коммунальные отходы (ТКО), которые нужно обрабатывать и утилизировать, но возникают проблемы с логистикой. Не всегда получается регулярно вывозить мусор.

Система управления отходами представляет собой структурированный подход, применяемый организациями для обработки, уменьшения количества отходов, их повторного использования и предотвращения образования новых отходов. Эта система включает в себя различные виды деятельности, такие как сбор, транспортировка, обработка, переработка, утилизация, повторное использование, а также управление всеми этими процессами (Рисунок 1.1.1) [25].

Современная система управления отходами в Российской Федерации основана на принципах децентрализации и приватизации. Она включает в себя предприятия различных форм собственности, которые занимаются сбором, транспортировкой, переработкой и утилизацией отходов. Городские и региональные власти контролируют и регулируют деятельность этих предприятий, устанавливают тарифы и правовые условия.

Нормативное регулирование и правовой контроль систем обращения с отходами в Российской Федерации регулируются законами различной юридической силы (Рисунок 1.1.2).



Рисунок 1.1.1 - Система управления отходами [6]

Наиболее обширная правовая группа законов в контексте обращения с отходами в России состоит из федеральных правовых актов. Главный среди них — Конституция РФ, принятая 12 декабря 1993 года и изменённая 1 июля 2020 года. Согласно Конституции, здоровье нации является главной ценностью государства, и его защита — приоритетная задача правительства. Поэтому власти разных уровней принимают меры для защиты и охраны окружающей среды [6, 2].

Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ подробно описывает основные категории отходов производства и потребления, терминологию и правовые нормы обращения с

производственными отходами в соответствии с их классом опасности. Он также устанавливает степень ответственности юридических и физических лиц за ненадлежащее выполнение обязанностей по сбору, вывозу и утилизации отходов производства и потребления [20].



Рисунок 1.1.2 - Структурированная система правового регулирования обращения с отходами в Российской Федерации [6]

Федеральный закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ законодательно определяет, что обеспечение санитарного и эпидемиологического благополучия является одной из главных задач правительства Российской Федерации. Для достижения этой цели необходимо использовать различные инструменты и методы, включая регулирование обращения с отходами [19].

Помимо прочего, правовые основы обращения твердых коммунальных отходов закреплены и в межгосударственных стандартах, например, в ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение [9]. Обращение с отходами закреплены основные положения, касающиеся классификации, идентификации и кодирования отходов.

В итоге можно сказать, что нормативно-правовая база в области управления отходами в России весьма обширна. Она включает в себя международные, федеральные, региональные и муниципальные законы, а также законодательство различных ведомств и организаций, ответственных за управление отходами и обращение с ними.

1.2 Зарубежный опыт обращения с отходами

Во многих странах система обращения с отходами хорошо налажена и ориентирована на максимальное использование вторичного сырья. Благодаря этому удаётся существенно уменьшить количество отходов, которые в противном случае были бы сожжены или захоронены на свалках. Такой подход помогает повысить эффективность использования ресурсов и уменьшить негативное влияние на окружающую среду. Следует отметить, что внедрение современных технологий в процесс обращения с отходами позволяет не только снизить экологическую нагрузку, но и создавать новые

рабочие места, а также стимулировать инновации в области утилизации отходов.

Стратегия Европейского союза по обращению с отходами направлена на реализацию плана устойчивого развития Европы. Этот план включает в себя набор правил и принципов, которые помогают снизить негативное влияние отходов на окружающую среду. Она также определяет четкий порядок обращения с отходами, включая сбор, переработку, утилизацию и повторное использование материалов. Важно подчеркнуть, что управление отходами в рамках этой стратегии основывается на принципах экологической ответственности, экономической эффективности и социальной справедливости. Путем осуществления данной стратегии ЕС стремится не только к соблюдению экологических стандартов, но и к созданию условий для устойчивого развития и сохранения природных ресурсов для будущих поколений. (Рисунок 1.2.1) [12]

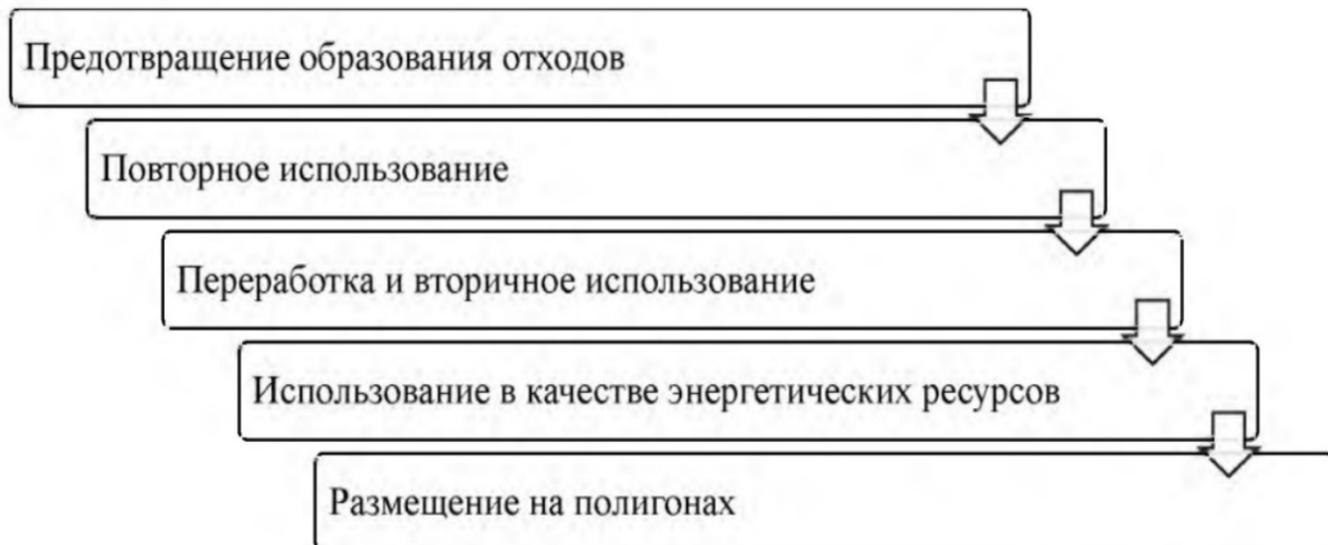


Рисунок 1.2.1 - Иерархия обращения с отходами в ЕС [12]

Как видно из данного рисунка, иерархия начинается с предотвращения образования отходов. Повторное использование предполагает возврат использованных материалов в производство, например, повторное использование стеклянной тары. Следующий уровень — переработка и

повторное использование отходов. Затем население сжигает и утилизирует отходы, используя специальные контейнеры и сортируя их на мусоросортировочных станциях. Этот подход улучшает качество и однородность отходов, обеспечивая активное участие граждан в управлении отходами [12].

1.3 Проблемы обращения с отходами на островных территориях

Для островных территорий существует ряд проблем, вытекающих из особенностей островных территорий, связанных с обращением с отходами.

В первую очередь это ограниченные возможности для утилизации отходов. Из-за удаленного расположения островов, часто отсутствует возможность вывоза отходов на материк для их утилизации. Это приводит к накоплению мусора на островах и загрязнению окружающей среды.

Для вывоза мусора с островов используются различные методы, в зависимости от их размера, расположения и инфраструктуры. На некоторых островах мусор может быть вывезен с помощью специальных автомобилей, которые доставляют его на соседние материки или на специальные полигоны для обработки отходов. На других островах мусор может собираться на специальных площадках и затем вывозиться на судах или вертолетах для последующей утилизации.

Также существуют инновационные методы вывоза мусора с островов, такие как использование автономных судов-переработчиков, которые могут собирать и перерабатывать отходы прямо на месте. Некоторые острова также применяют методы сжигания мусора или его компостирования для минимизации вредного воздействия на окружающую среду [21].

Важной проблемой является и недостаточная инфраструктура для сортировки и переработки отходов на островных территориях. Многие острова сталкиваются с проблемой недостаточной инфраструктуры для сортировки и переработки отходов. Это приводит к накоплению мусора,

загрязнению окружающей среды и угрозе для местной фауны и флоры. Отсутствие специальных установок и оборудования для переработки отходов делает невозможным их эффективное использование и утилизацию. Кроме того, на многих островах отсутствует развитая система сбора и транспортировки мусора, что также затрудняет его управление и обработку.

Ещё одной важной проблемой обращения с отходами на островных территориях является опасность загрязнения морской среды мусором. Мусор, особенно пластиковые отходы, является одной из основных угроз для морской среды на островах. Эти отходы могут накапливаться на берегах, в водах и на дне моря. Пластиковые отходы могут быть ошибочно приняты за пищу животными, что приводит к их гибели от отравления или задохновения. Кроме того, мусор в море может вызывать удушье рыб и других морских существ, а также привлекать хищников, что может нарушить экосистему острова.

Глава 2. Физико-географическая характеристика Северо-Западного региона РФ

Северо-Западный федеральный округ (Рисунок 2.1) является самым крупным административно-территориальным.

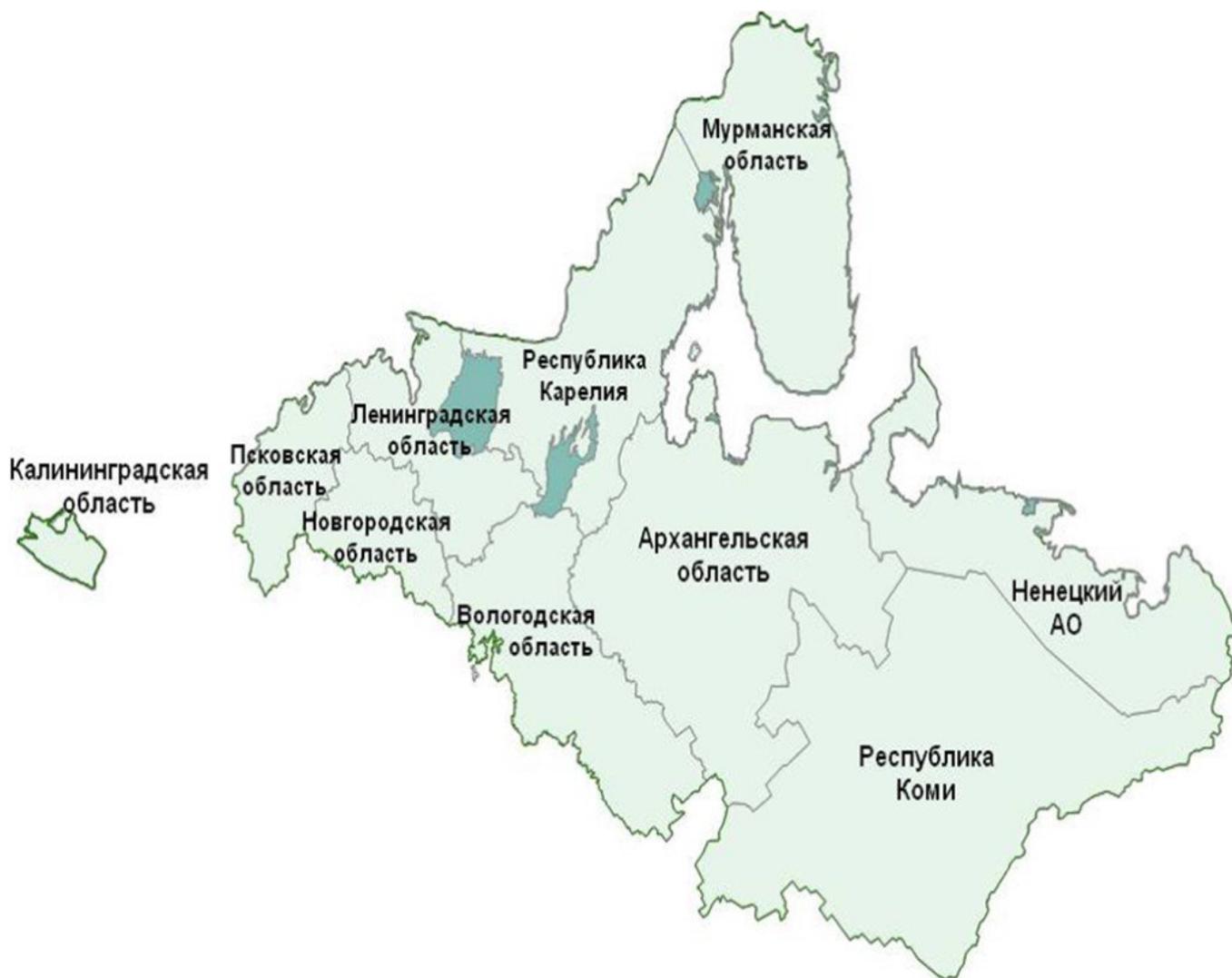


Рисунок 2.1 – Карта Северо-Западного федерального округа

Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) был образован в 2000 году. В него входят 11 субъектов Российской Федерации: Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская области, а также город федерального значения Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ. Центр округа — город Санкт-Петербург.

Площадь территории СЗФО составляет 1 687,0 тыс. кв. км (9,85 % от территории России), а население — 13 842,4 тыс. человек (9,47 % от численности населения РФ).

Климат в Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) умеренный и арктический. На климат большое влияние оказывают моря, поэтому воздух содержит много влаги. Осадков выпадает немного, но они плохо испаряются, что приводит к высокой заболоченности. Зимы в СЗФО холодные, а лето умеренно тёплое на северо-западе и прохладное на севере [18].

Комплекс водных объектов в Северо-Западном федеральном округе включает в себя бассейны девяти крупнейших рек России: Северной Двины, Печоры, Невы, Мезени, Онеги, Нарвы, Немана и небольшие части бассейнов Верхней Волги и Оби. Также на территории округа расположены многочисленные водохранилища, озёра и морские судоходные каналы. Крупнейшие озера СЗФО: Ладожское, Онежское, Чудское и Псковское озера и Ильмень.

Территория находится почти полностью в границах Русской платформы (Рисунок 2.3) и состоит из комплексов осадочных дочетвертичных отложений, залегающих под четвертичными на архейском или протерозойском кристаллическом основании. Только самая северная территория – север Карельского перешейка – относится к южной части Балтийского щита [7].

Осадочные породы Палеозоя перекрыты повсеместно толщей отложений четвертичного периода, мощность варьирует в больших пределах (0.5-200 м). Данные отложения представлены пучком ледниковых и послеледниковых образований. Из них наиболее древними являются московская морена и сопутствующие ей водно-ледниковые осадки. Сам разрез оканчивается четвертичной толщей послеледниковыми и современными отложениями [7].

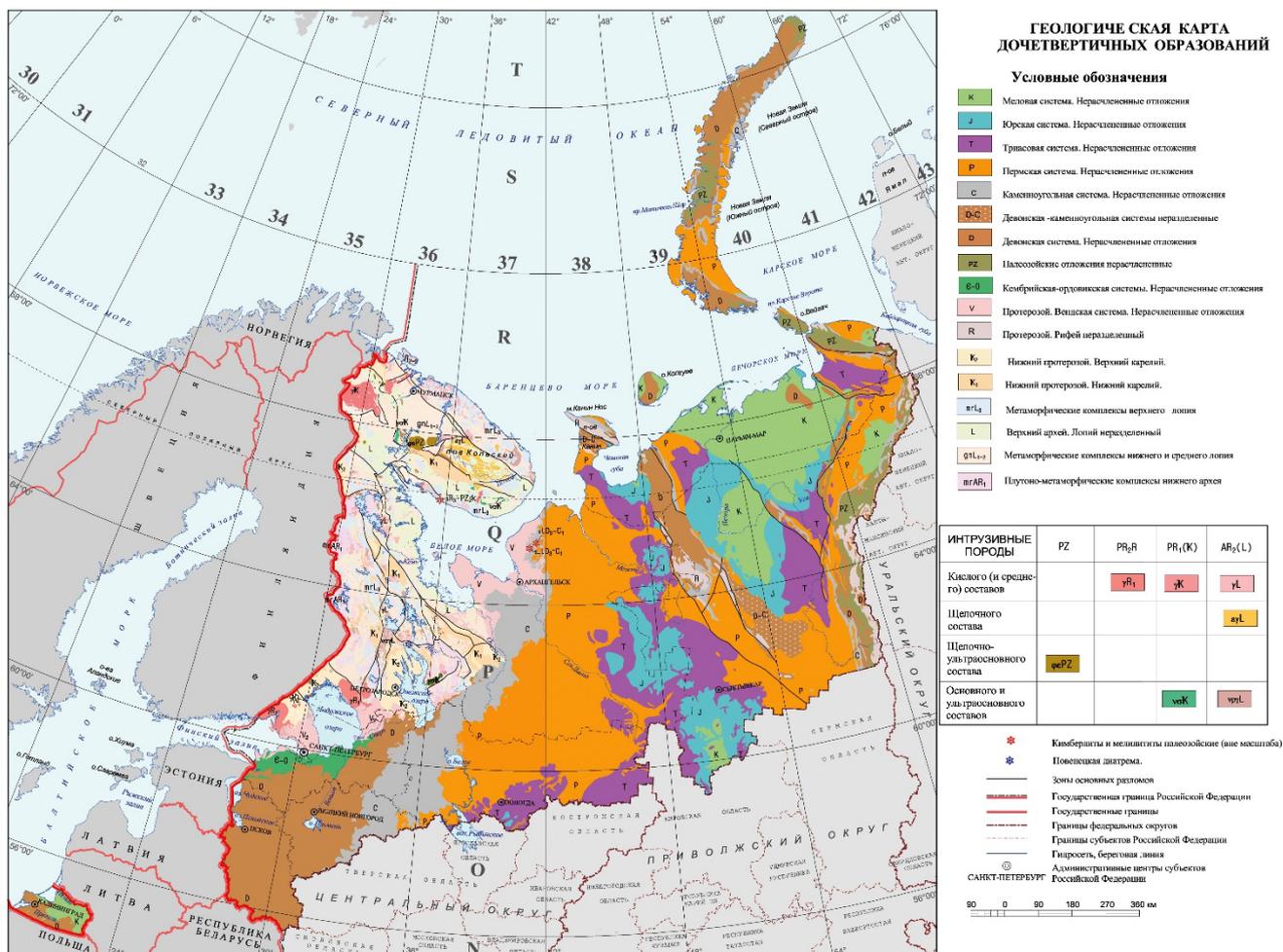


Рисунок 2.3 – Геологическая карта Северо-Западного региона РФ

Рассматриваемая территория располагается в зоне достаточного и избыточного увлажнения. преобладают хвойные и смешанные леса, а также болота. Распространены подзолистые, болотно-подзолистые и дерново-подзолистые почвы [1]. Болота и заболоченные земли занимают около 30% территории. Они распространены на слабодренированных участках в обеих подзонах [14].

Животный мир северо-западного региона России включает в себя разнообразные виды животных, адаптировавшихся к суровым условиям северных широт. В этом регионе встречаются такие виды как северный олень, лоси, белки, выдры, снежные зайцы, бурого медведя, лисицы, песцы, северные совы и другие виды птиц.

Северный олень, является одним из самых характерных видов животных для северо-западного региона России. Они обитают в тундрах и тайге, и играют важную роль в жизни коренных народов севера, таких как ненцы, чукчи, эвенки, которые используют оленей как источник пищи, материал для одежды и другие нужды.

Лоси, бурые медведи и волки также встречаются в этом регионе. Эти виды животных имеют важное экологическое значение, участвуя в поддержании баланса в природных экосистемах. Кроме того, северо-западный регион России богат разнообразными видами птиц, включая снегирей, кедровок, глухарей, а также некоторые виды крупных хищных птиц, таких как северные совы и соколы [4].

Антропогенное воздействие на окружающую среду в СЗФО является серьёзной проблемой, так как именно человек и его деятельность оказывают основное влияние на изменение и загрязнение окружающей среды. В СЗФО сложная экологическая ситуация усугубляется трансграничным переносом аэрополлютантов из стран Восточной и Западной Европы. Антропогенная нагрузка на территорию региона связана с концентрацией промышленных объектов, которые наносят ущерб окружающей среде. Главными источниками загрязнения являются промышленность, транспорт, чёрная и цветная металлургия, машиностроение, химическое производство и добыча полезных ископаемых.

Глава 3. Полигоны ТКО на островных территориях, их воздействие на окружающую среду

Полигоны твёрдых коммунальных отходов (ТКО) на островных территориях оказывают значительное влияние на окружающую среду. Неправильная организация сбора мусора, несоблюдение сроков вывоза отходов и отсутствие мер по их обезвреживанию негативно сказываются на качестве жизни населения и состоянии экологии.

Большая часть отходов, которые могли бы быть использованы повторно, отправляется на свалки и полигоны, что приводит к проблемам с загрязнением почвы, воды и атмосферы. Это создаёт угрозу истощения природных ресурсов и ухудшения здоровья людей.

Полигоны ТКО на островных территориях имеют ряд особенностей, которые учитываются при их проектировании и эксплуатации:

Наиболее важная особенность – это транспортная доступность. Островные территории часто имеют ограниченную транспортную доступность, что затрудняет транспортировку отходов на полигон. Это может потребовать использования специальных транспортных средств или разработки альтернативных способов доставки отходов.

Также, важной особенностью является геологические и гидрологические условия островов. Островные территории могут иметь специфические геологические и гидрологические условия, которые необходимо учитывать при выборе места для полигона. Например, полигон должен быть расположен на достаточном расстоянии от водоёмов, чтобы предотвратить загрязнение воды.

Не менее важная особенность, это природные катастрофы. Островные территории могут быть подвержены природным катастрофам, таким как ураганы или цунами. При проектировании ТКО предусматривают различные меры безопасности для предотвращения возможных аварий на полигоне.

3.1 Основная характеристика полигонов ТКО

Полигон твёрдых коммунальных отходов — это природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора и обработки поступающих отходов. Его главная задача — защита окружающей среды от загрязнения и предотвращение распространения болезнетворных микроорганизмов. Общая схема полигона ТКО представлена на рисунке 3.1.

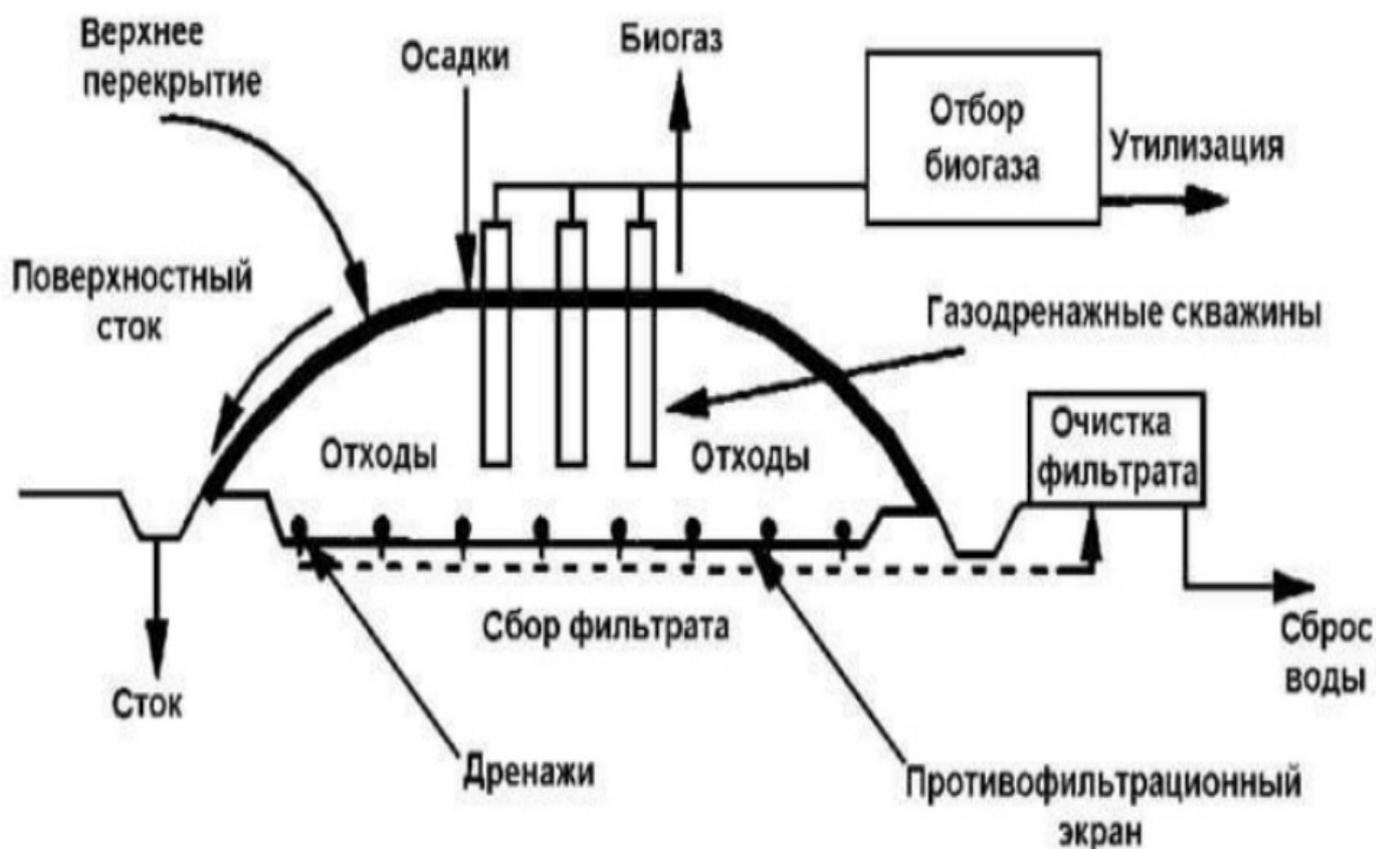


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема устройства полигона для санитарного захоронения ТКО [15]

3.1.1 Влияние ТКО на прилегающие территории

Твёрдые коммунальные отходы (ТКО) оказывают негативное влияние на прилегающие территории, вызывая загрязнение почвы, воды и воздуха,

ухудшение качества жизни населения и уничтожение растительного и животного мира. С одной стороны, полигоны ТКО создаются и функционируют для снижения отрицательного воздействия на воздух, землю, подземные и поверхностные воды. Однако, с другой стороны, они превращаются в своего рода биореакторы, где происходят физические, химические и биологические процессы, приводящие к выбросу загрязняющих веществ.

Влияние на атмосферный воздух

В процессе захоронения отходов на полигонах в атмосферу попадают различные вредные вещества. Их количество может быть весьма значительным в зависимости от количества, состава и методов утилизации отходов. Токсичные вещества могут вступать в химические реакции с атмосферными компонентами и образовывать кислотные дожди [10, 11].

Влияние на почвы

Вместе с выбросами в атмосферный воздух, вместе с фильтрационными водами и поверхностными стоками в почвенный покров могут попадать загрязняющие вещества, негативно сказывающиеся на качестве почвы. Таким образом [13].

Влияние на воду

Вода водных объектов возле полигонов ТКО может иметь высокий уровень загрязнения [16, 17]. Распространению загрязнителей от полигона способствует заболоченность, увеличивающая связность водных объектов между собой. Для сохранения водных объектов вблизи полигонов и предотвращения распространения загрязнителей по гидрологической системе необходимо совершенствование системы мониторинга поверхностных вод [3, 23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Теоретические основы управления отходами в России и других странах предполагают анализ международного опыта и стратегий решения проблемы отходов. В разных государствах применяются разнообразные способы уменьшения количества мусора, такие как повторное использование предметов и утилизация отходов. В Российской Федерации система управления отходами находится на стадии развития, и главная проблема связана с низким уровнем переработки мусора.

2. Система обращения с отходами на островных территориях требует особого подхода, учитывающего специфику этих территорий, связанных с удалённостью и изолированностью:

- сложная логистика транспортировки
- ограниченные возможности для утилизации
- создание специальных площадок для длительного хранения отходов в период отсутствия навигации
- необходимость применения методов сжигания мусора, оказывающего вредное воздействие на окружающую среду

3. Изучена система обращения с отходами некоторых островных территорий Северо-Западного Федерального округа: Соловецкие, Валаам и Талабские. Их объединяет наличие сезонного летнего туризма, который вносит дополнительный вклад в отходообразование. В период навигации с мая по сентябрь острова посещает огромное количество туристов. Население Соловков увеличивается в 64 раза, Валаама – в 400 раз, а острова Залита – в 55 раз по сравнению с постоянно проживающим населением на соответствующих островах.

4. Для анализа состояния системы обращения с отходами на островах использовались прямые показатели, дающие представление о текущем ее состоянии.

5. За 2023 год на Соловках сформировалось 289,5 т. отходов, на о. им. Залита 39,2 т., а на о. Валаам, не смотря на высочайший наплыв туристов – 141 тонна.

6. Система хранения отходов на островах одинаковая, используются различного объема контейнеры. На о. Валаам ведется сбор ТКО в отдельные контейнеры. Однако было установлено, что для обеспечения полной системой сбора и транспортировки ТКО требуются дополнительные контейнеры.

7. По морфологическому составу на изученных островах преобладают органические отходы, далее следуют бумага, стекло, полиэтиленовая пленка. Большое количество органических отходов свидетельствует о необходимости ввода в технологическую схему компостирования.

8. Мусороперерабатывающих предприятий на островах Валаам, Соловки и о. им. Залита нет, несортированный мусор везут баржами на материк и далее - на мусороперерабатывающие предприятия.

9. На Соловецких островах и на о. Валаам расположены комплексы по захоронению отходов, на Талабах – отсутствует. В настоящее время на Соловках возводится новый экополигон ТКО, в то время как с острова Валаам на корабле отвозится на полигон в г. Сортавала, с острова Залита – на полигон Экорос в Ермаково.

10. На изучаемых островах требуется организация мусороперегрузочных станций для накопления отходов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белобров В. П. География почв с основами почвоведения: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / В. П. Белобров, И. В. Замотаев, С. В. Овечкин; под ред. В. П. Белоброва. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. 352 с
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 03.08.2021) / Собрание законодательства РФ, 05.12.1994, N 32, ст. 3301
3. Зубарев В.А. Гидрохимические индексы оценки качества поверхностных вод / Региональные проблемы. — 2014, т. 17, № 2. — с. 71-77
4. Картамышева, Е. С. Основные экологические проблемы Северо-Запада России / Е. С. Картамышева, Д. С. Иванченко // Молодой ученый. — 2017. — № 25 (159).113 с.
5. Касьяненко А.А., Литвиненко В.В., Рябова Э.Г. Оценка воздействия полигона ТБО на состояние окружающей среды южной части Большого Соловецкого острова / Касьяненко А.А., Литвиненко В.В., Рябова Э.Г. 2021. С. 121-124.
6. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. — М.: Юрид. лит., 2000. — 61 с.
7. Кузнецова Е. А. Геология России: учебно-методическое пособие / Е. А. Кузнецова; Пермский государственный национальный исследовательский университет – Пермь, 2021. 93 с.
8. Лесные насаждения Соловецкого архипелага (структура, состояние, рост): моногр. / П.А. Феклистов, А.Н. Соболев. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. 201 с.
9. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30775-2001 "Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения" (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 28 декабря 2001 г. N 607-ст).

10. Метан с полигонов ТБО: возможности сокращения выбросов, совершенствования сбора и утилизации. — [Электронный ресурс] URL: https://www.globalmethane.org/documents/landfill_fs_rus.pdf (дата обращения: 08.03.2024).
11. МУ 2.1.7.730–99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. – 19 с
12. Никуличев, Ю. В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. глоб. и регионал. пробл. Отд. проб. европ. безопасности. – М., 2017. 55 с.
13. Орлова А.М. Современные проблемы твердых бытовых отходов // А.М. Орлова, М.Н. Попова. Монография. - М.: МГСУ, 2010. 216 с.
14. Петров, Кирилл Михайлович. Растительность России и сопредельных стран / К.М. Петров, Н.В. Терехина. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2013 (2016). 327 с.
15. Политика zero waste: насколько эффективно мегаполисы борются с мусором [Электронный ресурс] — URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61bafb2e9a79477d0ebe6296> (дата обращения: 07.03.2024).
16. Слюсарь Н.Н. Теория, методы и технологии обеспечения геоэкологической безопасности полигонов захоронения твердых коммунальных отходов на эксплуатационном этапе / Слюсарь Наталья Николаевна; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. — Пермь, 2019. 260 с.
17. Соколова О. Г., Полежаева М. В., Чухарева Е. В. Формирование модели управления твердыми коммунальными отходами / [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-modeli-upravleniya-tverdymikomunalnymi-othodami> (дата обращения: 09.03.2024).

18. Сорокина Н.Б., Федоров А.В., Самотесов Е.Д. Климат Северо-Западного региона России. Популярный доклад / Под ред. Н.Г. Рыбальского, Ю.Ю. Галкина. – М.: РЭФИА, 2004. 104 с.
19. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ
20. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ
21. Хорошавин, Л. Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов: / Л. Б. Хорошавин, В. А. Беляков, Е. А. Свалов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 220 с.
22. Шарова О. А., Бармин А. Н. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов / [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskiiy-monitoring-na-poligonah-tverdyh-bytovyh-i-promyshlennyh-othodov> (дата обращения: 09.03.2024)
23. Шарова О.А., Бармин А.Н. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и коммунальных отходов //Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2013. № 3 (146). в.22. С.166-169
24. Экология и управление природопользованием: сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Томск, 25 ноября 2022 г.; под ред. А.М. Адама. Вып. 6. – Томск: Литературное бюро, 2023. 114 с.
25. Юльметова Р.Ф., Сергиенко О.И. Теория и практика обращения с отходами: Учебно-методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2022.118 с.