

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Оптимизация территориальной схемы по обращению с твердыми
коммунальными отходами в Саратовской области**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Кузиной Юлии Александровны

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.Н. Башкатов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

д.г.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2024

Введение. *Актуальность темы:* современный образ жизни сопровождается интенсивным потреблением товаров и необходимостью утилизации отходов. Это одна из самых актуальных проблем современности, с которой сталкиваются все города и регионы. В этой связи, в Саратовской области была разработана пространственная схема сбора твердых коммунальных отходов (ТКО), которая предполагает создание эффективной системы управления отходами и бесперебойной работы объектов сбора, переработки и захоронения мусора. В данной работе будет рассмотрена эта схема более подробно и ее основные преимущества, возможные способы ее оптимизации.

Важнейшим показателем санитарного благополучия населения и общественной гигиены является правильное удаление и обезвреживания твердых коммунальных отходов. Оно является наиболее значимым из неблагоприятных экологических факторов для населенных территорий в настоящее время. Для их обезвреживания на территории Саратовской области и города Саратова используют складирования их на полигонах, что не является правильным подходом к обезвреживанию ТКО.

Цель работы: оптимизация пространственной схемы по обращению с твердыми коммунальными отходами в Саратовской области.

Цель работы достигалась решением ряда задач:

- 1) Проанализировать пространственную схему по обращению с ТКО в Саратовской области;
- 2) Определить основные проблемы в системе обращения с ТКО;
- 3) Оценить влияние полигонов захоронения ТКО на окружающую природную среду;
- 4) Изучить опыт зарубежных странах в области обращения с отходами;
- 5) Предложить способы для оптимизации пространственной схемы по обращению с ТКО;
- 6) Провести опрос среди жителей Саратовской области об их готовности к переходу к разделному сбору отходов.

Объект исследования: территории, выделенные под полигоны накопления

ТКО, под мусоросортировочные и мусороперерабатывающие комплексы.

Материалы данной работы могут быть использованы для изучения системы обращения с твердыми коммунальными отходами в Саратовской области, влияния полигонов твердых коммунальных отходов на окружающую среду, а также как материал для экологического просвещения в области обращения с твердыми коммунальными отходами.

Структура и объем работы. Представленная работа включает введение, четыре раздела, заключение, список источников из 52 наименований, 10 приложений. Общий объем работы составляет 101 страница.

Основное содержание работы.

1 Существующая система по обращению с ТКО в Саратовской области. На территории Саратовской области действуют 10 организаций, который занимаются захоронением твердых коммунальных отходов на полигонах. Общая сумма захоронений ими в 2023 – 2024 гг. отображена на рисунке 1.

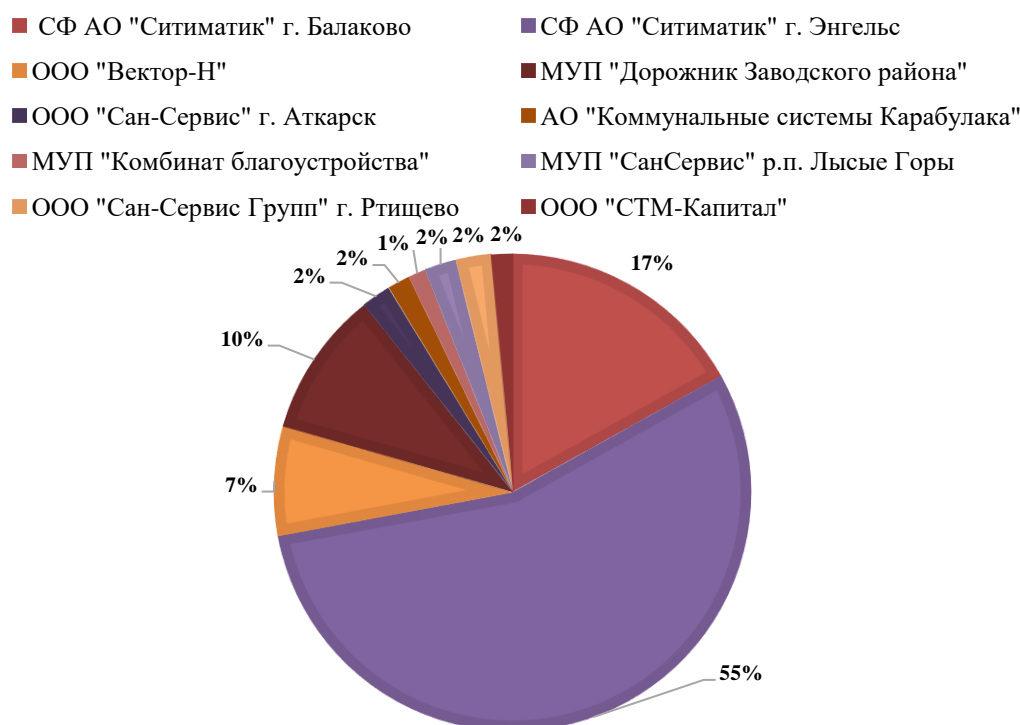


Рисунок 1 – Количество отходов, подлежащих захоронению, по организациям Саратовской области (составлено автором по [8])

Первый шаг на пути становления к разделению сбора в Саратовской области начался в августе 2019 года в Волжском районе г. Саратова. На территории рядом с жилыми домами появились сетки-контейнеры для ПЭТ-бутылок и несколько видов различных контейнеров: оранжевые – для неперерабатываемых отходов и предметов гигиены; зеленый – для отходов, которые могут быть переработаны. Результаты такого эксперимента не увенчались успехом и было выявлено, что жители г. Саратова не понимают, как пользоваться правильно контейнерами [10].

2. Оценка способности региональной системы ТКО. Согласно Указу Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях и развития России до 2030 году» к 2023 году необходимо достичь двух показателей в области обращения с отходами [11]:

- 1) Обеспечить сортировку отходов на 100;
- 2) Снижение захороняемого объема отходов в 2 раза.

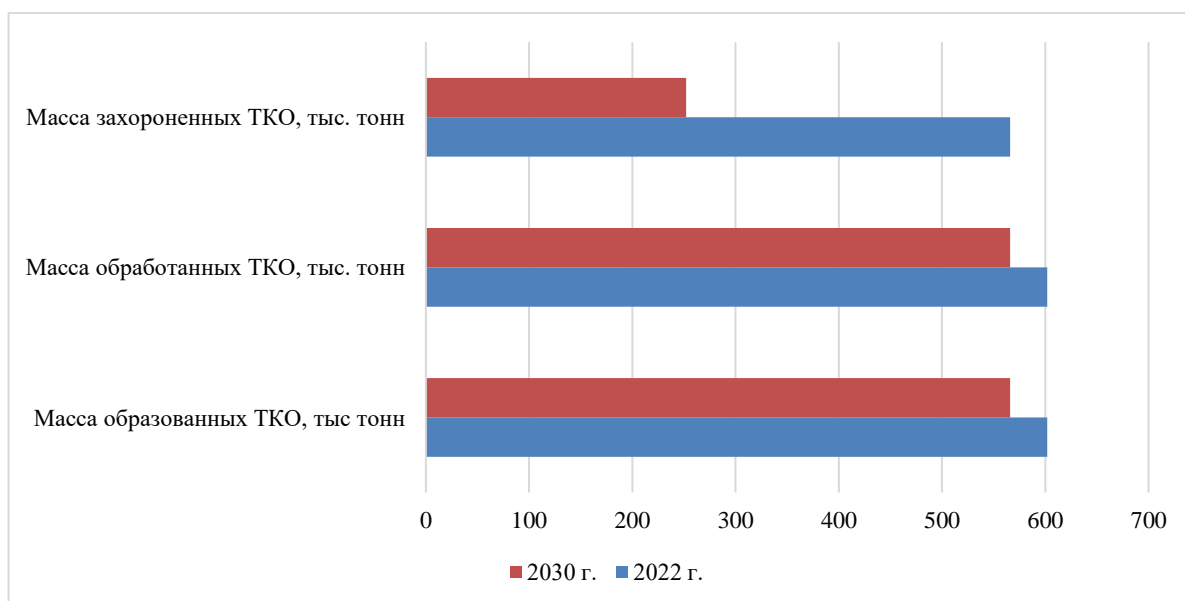


Рисунок 2 – Сравнение целевых показателей на 2022 год действия территориальной схемы обращения с отходами и на 2030 год (составлено автором по данным [8])

3 Морфологический состав отходов в Саратовской области. Средний морфологический состав отходов в Саратовской области за 2022 год,

полученный при сортировке смешанный отходов представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Средний морфологический состав отходов в Саратовской области за 2022 г. (составлено автором по [8]).

4 Анализ проблемы обращения системы ТКО. Материальная и техническая составляющая сферы обращения с отходами в Саратовской области находится в неудовлетворительном состоянии. К одним из самых очевидных проблем можно выделить, что в регионе в основном используются контейнерный тип накопления открытого вида, который нарушается эстетический облик населенных пунктов, загрязнению прилегающих территорий, воздействие атмосферных осадков влияет на качество потенциальных вторичных материалов, недостаток спецтехники для вывоза мусора с накопительных площадок, а также их высокий уровень износа, приводит к систематическим срывам графика вывоза твердых коммунальных отходов.

Можно выделить основные проблемы, являющиеся препятствием для увеличения использования вторичных ресурсов в регионе, а именно:

1) Отсутствие нормативно-правовой базы в области вторичных отходов, которая могла бы стимулировать как переработку, так и потребление материалов

из вторичного сырья. Нормы, регулирующие вопросы сбора вторичных ресурсов, их использования, являются одними из главных факторов, которые мешают развитию бизнеса по переработки отходов, а, следовательно, увеличению доли их повторного потребления населения;

2) Отсутствие доступной, достоверной, единой информационной среды, который обеспечивал население данными об объемах, источниках образования отходов, необходимости использования вторичных материалов, доступных способов их переработки и утилизации;

3) Отсутствие системного подход к организации раздельного сбора отходов для извлечения вторичных ресурсов;

4) Неудовлетворительно состояние тарифной политики в сфере сбора и удаления отходов в регионе;

5) Неудовлетворительное состояние материальной и технической базы – высокий износ специализированной техники, устаревшие типа контейнеров, недостаток объектов размещения и накопления отходов;

6) Отсутствие мощностей по первичной сортировке отходов;

7) Отсутствие стабильных крупных поставок вторсырья на переработку;

8) Недостаточное количество предприятий и производств, использующих вторсырье для выпуска новой готовой продукции.

5 Проведение опроса жителей Саратовской области. С целью определения отношение к раздельному сбору отходов населения в Саратовской области, принято решение провести опрос и собрать актуальные данные. В конечно итоге, удалось собрать ответы 97 респондентов разных возрастных категорий. Основная часть — это респонденты в возрасте 20 – 24 лет (52%), 25 – 29 лет (12%) и 18 – 19 лет (11%).

Исходя из результатов опроса, можно сделать вывод, что 97 из опрошенных респондентов Саратовской области показывают свою готовность к переходу к раздельному сбору отходов, если для этого будут созданы все необходимые условия. Необходимо информировать население о возможности на первых стадиях сдавать вторсырье в специализированных организациях,

проводить информирование по поводу обращения с опасными бытовыми отходами. Помимо этого, можно привлечь намного больше жителей, если будет происходить стимулирование раздельного сбора отходов. Большинство респондентов считает, что необходимо большее участие городских властей для решения вопросов по обращению с отходами в Саратовской области.

6 Оптимизация существующей схемы по обращению с твердыми коммунальными отходами. В текущем состоянии системы обращения с отходами на территории Саратовской области невозможно полностью отказаться от полигонов для захоронения отходов. За весь 2021 г. на территории было захоронено 98,73% всех образованных отходов. В действующей схеме имеются только объекты перегрузки, обработки и размещения.

Для правильной утилизации твердых коммунальных отходов в первую очередь необходимо развивать область по ее обработке. Объекты по обработке отходов занимаются предварительно подготовкой отходов для дальнейшей ее утилизации. На это этапе выбирается жизненный цикл отходов, множество из которых можно включить в систему рециклинга.

Сортировку отходов можно разделить на 2 этапа – первичную и вторичную сортировку. Первичная сортировка происходит на месте образования отходов, то есть в жилых помещениях, на контейнерных площадках, где осуществлены меры для раздельного сбора отходов. Такая сортировка помогает сократить затраты и время на последующую сортировку отходов для поступления на мусоросортировочный комплекс или мусороперерабатывающий завод, где уже непосредственно происходит вторичная сортировка.

Для первичной сортировки отходов необходима установка специальных контейнеров и площадок для селективного сбора. В Саратовской области площадки контейнеры для раздельного сбора представлены только в г. Саратове и г. Энгельсе.

Созданием площадок и обеспечением контейнерами для раздельного сбора должен заниматься региональный оператор по обращению с ТКО. Увеличение их объема позволит постепенно начать внедрение раздельного сбора на уровне

населения. Помимо этого, такое разделение позволит повысить товарную ценность отходов, отделив «сухую» от «влажной» фракции, уменьшит затраты на последующую очистку отходов. Помимо вышеперечисленных плюсов, затраты на организацию раздельного сбора эквивалентны затратами на их захоронение [43]. Однако контейнерный способ сбора отходов подходит не для всех населенных пунктов. Для населенных пунктов численностью более 1000 человек лучше всего использовать евроконтейнеры, в населенных пунктах численностью менее 100 человек лучше всего использовать бункеронакопители; для мелких населенных пунктов численностью менее 50 человек лучше всего организовать индивидуальную систему сбора и вывоза отходов [45].

В Саратовской области не хватает мощности мусоросортировочных комплексов в объеме 205 тысяч тонн/год. Для того, чтобы обеспечить недостаток мощности, автором был выбран один проект «Мусоросортировочного комплекса МСС-100000 производительностью по сортировке 100 000 тонн ТКО в год при односменной работе» от компании «Сифания-Экотехника».

Стоит отметить, что такой комплекс в среднем за 1 час сортирует 11 тонн отходов, когда его максимальная мощность до 40 тонн/час, и при необходимости можно увеличить его нагрузку, что не отразится на его работоспособности.

Для того, чтобы обеспечить мощностью в чуть больше, чем 200 тысяч тонн отходов, необходимо построить 2 таких мусоросортировочного комплекса мощностью в 100 000 тонн в 1 смену (12 часов) общей стоимостью в 19 330 283 670,24. Однако можно сократить стоимость, запустив такой один комплекс в 2 смены – это 9 680 147 674,08 рублей. Из этих вариантов самый выгодный способ это поставить 1 мусоросортировочный комплекс МСС – 100 000 в 2 смены.

Заключение. Оптимизация схемы по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Саратовской области представляет собой многоаспектную задачу, требующую системного подхода и учета ряда факторов. В ходе анализа и разработки предложений по оптимизации было выявлено несколько ключевых направлений, которые могут существенно улучшить

текущую ситуацию:

1. Повышение уровня раздельного сбора отходов:

- Введение системы раздельного сбора ТКО на территории области, уделяя большое внимание на образование населения (в особенности в дошкольных и школьных учреждениях), что способствует повышению экологической культуры и знаний;

- Обеспечение контейнерами для раздельного сбора в жилых районах, общественных местах и образовательных учреждениях, а также в других муниципальных образованиях, поскольку такие контейнеры имеются только в г. Саратове и г. Энгельсе.

2. Развитие инфраструктуры переработки и утилизации отходов:

- Создание новых и модернизация существующих предприятий по переработке отходов с применением современных технологий;
- Инвестиции в инфраструктуру сортировки и переработки ТКО для повышения доли перерабатываемых материалов.

3. Эффективное управление и контроль:

- Усиление государственного контроля за деятельностью предприятий, занимающихся сбором, транспортировкой и утилизацией отходов;
- Внедрение системы мониторинга и отчетности для обеспечения прозрачности и подотчетности всех участников процесса обращения с ТКО.

4. Экономические стимулы и меры поддержки:

- Разработка и внедрение экономических механизмов, стимулирующих предприятия и население к участию в раздельном сборе и переработке отходов (субсидии, льготы, налоговые преференции);
- Поддержка стартапов и инновационных проектов в области переработки и утилизации отходов.

5. Информационная и образовательная кампания:

- Проведение широкомасштабных информационных кампаний, направленных на повышение осведомленности населения о важности раздельного сбора и переработки отходов;

- Включение вопросов экологии и обращения с отходами в программы образовательных учреждений.

6. Межрегиональное сотрудничество и обмен опытом:

- Активное сотрудничество с другими регионами России и международными организациями для обмена лучшими практиками и инновационными решениями в сфере обращения с ТКО.

Реализация данных мероприятий позволит значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить уровень переработки и утилизации отходов, а также позволит дополнительно зарабатывать на вторичном сырье. Для достижения поставленных целей необходимо объединение усилий всех заинтересованных сторон: органов государственной власти, бизнеса, общественных организаций и гражданского общества.

В рамках данной выпускной квалификационной работы магистра предложен один из вариантов проекта по размещению и эксплуатации в течении 1 года мусоросортировочного комплекса, который выполняет задачу по сортировке твердых коммунальных отходов с целью дальнейшей переработки. Произведены расчеты, стоимости от закупки оборудования до эксплуатации в течении 1 года.