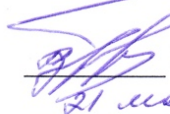


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)


**Факультет Химии и высоких технологий**  
**Кафедра аналитической химии**

Допустить к защите  
Заведующий кафедрой  
д-р хим. наук, проф.

  
З.А. Темердашев  
21 мая 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**  
**УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ**  
**КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)**

Работу выполнила  А.А. Петрова

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) Метрология, стандартизация и сертификация

Научный руководитель  
доц., д-р экон. наук, проф.  С.В. Ратнер

Нормоконтролер  
канд. хим. наук, доц  О.Б. Воронова

Краснодар

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Литературный обзор.....	4
1.1 Система управления отходами в Российской Федерации.....	4
1.1.1 Обращение с отходами производства и потребления.....	4
1.1.2 Обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО).....	6
1.2 Зарубежный опыт обращения с отходами.....	8
1.3 Циркулярная экономика.....	12
2 Региональная система утилизации и переработки отходов Краснодарского края.....	19
2.1 Анализ системы обращения с отходами производства и потребления Краснодарского края.....	19
2.2 Анализ системы обращения с твердыми коммунальными отходами Краснодарского края.....	25
2.2.1 Схема обращения с ТКО в Краснодарском крае.....	33
2.3 Анализ результатов анкетирования «Про-экологическое поведение. Повторное использование отходов».....	37
Заключение.....	55
Список использованных источников.....	57
Приложение А Отчет о патентно-информационных исследованиях по выпускной квалификационной работе «Анализ качества региональной системы утилизации и переработки отходов (на примере Краснодарского края)».....	63
Приложение Б Анкета «Про-экологическое поведение. Повторное использование отходов».....	94

## ВВЕДЕНИЕ

Ежедневно население планеты выбрасывают тысячи тонн ненужных, использованных материалов, состоящих в основном из разнообразного мусора: ценные металлы, стеклянные бутылки и контейнеры (пригодные для дальнейшего использования), макулатура, пластик, пищевые отходы и т.д. Наряду с вышеперечисленным в этой смеси содержится еще большее количество опасных отходов: ртуть из батареек, фосфорокарбонаты из флюорисцентных ламп и токсичные химикаты из бытовых растворителей, красок и предохранителей деревянных покрытий.

Поэтому одним из важнейших элементов политики в области утилизации отходов является повышение эффективности ликвидации отходов в региональном разрезе, а также на уровне местного самоуправления. Соответственно, являясь связующим звеном, планирование утилизации отходов объединяет территориальные и отраслевые вопросы управления в сфере переработки и утилизации мусора. Удельный вес эффективности данных мероприятий зависит от степени разработанности и эксплуатации программ на уровне региона. Российская Федерация – огромная страна, поэтому здесь существует разрозненная ситуация в области ликвидации бытовых и промышленных отходов, даже в географически соседствующих регионах, так как российские регионы различны между собой, как в количественных, так и в качественных показателях.

Целью работы является анализ качества региональной системы утилизации и переработки отходов (на примере Краснодарского края).

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить российский и зарубежный опыт обращения с отходами;
- проанализировать и выявить проблемы процесса обращения с отходами в Краснодарском крае;
- проанализировать уровень распространенности повторного использования отходов и причин, влияющих на него;
- предложить способы улучшения системы обращения с отходами в Краснодарском крае.

Информационной базой исследования послужили нормативно-правовые документы в сфере обращения с отходами, ежегодные доклады Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, статистические данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

## 1 Литературный обзор

### 1.1 Система управления отходами в Российской Федерации

#### 1.1.1 Обращение с отходами производства и потребления

Проблема отходов является на сегодняшний день одной из важнейших проблем во всем мире. Количество тех отходов, которое образует государство, говорит в первую очередь об экономической ситуации в стране, а также об социальном и технологическом развитии общества в целом[1].

Во многом та неблагоприятная экологическая ситуация, которая наблюдается в нашем государстве, возникла в сфере хранения, утилизации и размещения отходов производства и потребления. Значительный экономический ущерб государству наносит отсутствие эффективности обращения с отходами, отказ от вторичной переработки, нерациональное использование природных ресурсов, что представляет угрозу здоровью граждан[2]. Наблюдается высокая степень загруженности территорий отходами. Расширяются земельные участки для размещения отходов производства и потребления, что влечет за собой негативные последствия.

В 2017 г. на территории Российской Федерации, по данным Росприроднадзора, образовалось 6 220,6 млн т отходов. За период с 2010 по 2017 г. количество ежегодно образующихся отходов увеличилось с 3 735 млн т до 6 221 млн т, или на 66,5% (рисунок 1) [3].



Рисунок 1 – Диаграмма образования отходов производства и потребления за 2010-2017 гг. [3]

Количество утилизированных отходов производства и потребления, по данным Росприроднадзора, в 2017 г. составило 3 248,9 млн т, или 52,2% общего количества образованных отходов. Количество обезвреженных отходов составило 15,7 млн т, из них предварительно прошло обработку 1,1 млн т, или 7% от общего количества обезвреженных отходов. Отношение количества обезвреженных отходов к общему количеству образованных отходов составило 0,3%. Количество хранящихся отходов в 2017 г., по данным Росприроднадзора, составляло 2 378,5 млн т. Количество отходов, направленных на захоронение, в 2017 г. составило 826 млн т.[3].

Низкий уровень вторичной переработки в России связан с тем, что далеко не везде есть необходимые для нее технологии и квалифицированные кадры, а также с тем, что на данном этапе в ней нет острой нужды, так как территория страны позволяет осуществлять менее затратное и более привычное захоронение, а достаточно богатые природными ресурсами территории позволяют пренебрегать вторсырьем и продолжать добывать полезные ископаемые[4-5].

Но тем не менее в нашей стране применяются некоторые меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления[6].

Основным нормативным правовым актом в области правового регулирования при обращении с отходами является Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», который определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. 89-ФЗ является основным документом, регулирующим деятельность в сфере переработки отходов в России на данный момент. Этот документ предусматривает взимание платы за размещение отходов, что, соответственно, стимулирует их переработку[7].

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» предусматривает необходимость разработки нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, устанавливает общие принципы безопасного обращения с отходами, необходимость государственного надзора и учета и прочие требования[8].

Система безопасного обращения с отходами создается на уровне субъектов Российской Федерации; она включает разработку и утверждение территориальных схем обращения с отходами[3]. Основанием для разработки Территориальной схемы обращения с твердыми коммунальными отходами является требования Федерального закона №89-ФЗ от 24 июня 1998 года «Об отходах производства и потребления», в соответствии с которым

утверждается территориальная схема в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами в целях организации и осуществления деятельности по накоплению (в том числе разделному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации[7].

В целях сокращения количества отходов производства и потребления, направляемых на захоронение, и вовлечения указанных отходов в хозяйственный оборот утвержден перечень видов отходов, в состав которых входят полезные компоненты и захоронение которых запрещается (распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2017 № 1589-р). В указанный перечень входят такие виды отходов как:

- лом и отходы черных металлов;
- лом и отходы, содержащие цветные металлы (включая тару);
- отходы, содержащие ртуть;
- бумага и картон;
- шины, покрышки, камеры автомобильные;
- продукция из термопластов (в части тары/упаковки);
- стекло и изделия (в части тары/упаковки).

Запрет на захоронение части видов отходов производства и потребления вступит в силу с 2021 г. К ним относятся:

- компьютерное, электронное, оптическое оборудование и его части;
- электрическое оборудование[9].

#### 1.1.2 Обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО)

На протяжении последних двадцати лет в Российской Федерации сохраняется устойчивая тенденция увеличения объемов (ТКО), характерная с различной степенью корреляции для большинства субъектов федерации [10]. Общая величина накопленных и учтенных отходов производства и потребления в стране составляла на конец 2015 г. примерно 31,5 млрд. т., а на конец 2016 г. порядка 40,7 млрд. т.[3].

Для Российской Федерации основным способом обращения с твердыми коммунальными отходами является захоронение. Сравнив характеристику степени переработки коммунальных отходов Российской Федерации и Евросоюза, то можно увидеть следующее:

- В среднем по Европейскому Союзу перерабатываются в энергию 20% отходов, перерабатываются в материалы – 40% и подлежат захоронению – 40% отходов;

– В России же перерабатываются в материалы 5-7% отходов, а подлежат захоронению – 93-95% мусора.

Отсюда можно сделать вывод о том, что российская система утилизации отходов далека от совершенства: неразвит механизм полной или частичной переработки мусора, энергораспределение и энергообеспечение не располагает альтернативными способами получения энергии от отходов и тому подобное[2].

В основном, в состав ТБО входит большое количество компонентов, которые можно повторно использовать после сортировки и тщательной переработки. Большое количество таких отходов образуют пластмассы, стекло и прочие синтетические материалы, так как они не разрушаются биологическим путем и могут долгое время находиться в должном качестве в природе [11].

В соответствии с Комплексной стратегией обращения с ТКО в Российской Федерации[10], предусмотрено три этапа ее реализации:

1) подготовительный этап (2012–2015), предусматривающий разработку и принятие мер на федеральном уровне, касающихся ликвидации системных барьеров, а также более совершенный сбор статистической отчетности и создание информационной пропаганды населения;

2) этап организации региональных систем обращения с отходами (2015–2020), предполагающий решение организационных вопросов, в частности — создание необходимых структур, например: (координационные агенты, ассоциации); модернизацию и строительство полигонов ТКО (новые полигоны должны строиться при соблюдении требований законодательства ЕС); введение селективного сбора или сортировки, транспортировки, утилизации элементов, которые невозможно использовать вторично;

3) заключительный этап стратегии — формирование системы обращения с отходами (2020–2025), предусматривающий введение рыночных инструментов на уровне регионов и муниципалитетов (налоговых льгот, дотаций, субсидий, льготных условий кредитования и т.д.) и подведение итогов достигнутых результатов, а также постановку новых задач; строительство объектов, которые необходимы для комплексной переработки.

В рамках 2 этапа (организации региональных систем обращения с отходами) осуществлялось утверждение региональных территориальных схем обращения с отходами, в том числе с ТКО.

Однако, как отмечалось на специальном заседании Совета при Президенте РФ по развитию гражданского общества и правам человека, посвященного проблемам утилизации отходов, ни одна из схем полностью не соответствует новым законодательным требованиям.

Представленные на согласование в Росприроднадзор территориальные схемы не соблюдают требование о приоритете переработки отходов над их захоронением (п. 15 Основ государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года). Поэтому схемы были утверждены с условием о корректировке в течение 2017 года[12].

В настоящее время в Российской Федерации по-прежнему остается нерешенной проблема внедрения системы селективного сбора ТКО.

## 1.2 Зарубежный опыт обращения с отходами

Зарубежный опыт обращения с отходами представляет собой отлаженную систему, нацеленную на максимальную переработку отходов, получение из них вторичных продуктов и, как следствие, минимальное сжигание и захоронение отходов на полигонах.

Стратегия Европейского союза (ЕС) по управлению отходами нацелена на реализацию программы устойчивого развития Европы. Концепция, включенная в стратегию, предусматривает ряд правил и принципов управления отходами, а также определяет порядок обращения с ними (рисунок 2).



Рисунок 2 – Порядок обращения с отходами в ЕС[14]

Верхний уровень иерархии занимает предотвращение образования отходов. Повторное использование означает возвращение в производство использованного



материала. Наиболее распространенный пример – повторное использование стеклянной тары. На третьем уровне иерархии находится переработка и вторичное использование отходов. И только потом наступает очередь сжигания и использования отходов в качестве обычными гражданами, с использованием специальных контейнеров, процесс сортировки продолжается на мусоросортировочных станциях. Такой подход позволяет достичь высокого уровня участия в утилизации отходов за счет повышения чистоты и однородности поступающих фракций[14].

Эффективность обработки напрямую связана с качеством поступающих отходов. Для этого в странах ЕС был введен и успешно используется отдельный сбор мусора. Начиная с разделения мусора обычными гражданами, с использованием специальных контейнеров, процесс сортировки продолжается на мусоросортировочных станциях. Такой подход позволяет достичь высокого уровня участия в утилизации отходов за счет повышения чистоты и однородности поступающих фракций[15].

Два основных и в то же время наиболее важных типа отходов, на которые мы можем разделить отходы, — это биоразлагаемые и не биоразлагаемые. Сортировка отходов таким образом может даже сократить наполовину количество отходов, которые должны быть доставлены на заводы по переработке или сжиганию или на свалку. Полученный твердый органический материал может быть использован потребителем в дальнейших процессах. Второй этап сортировки мусора дома — отдельный сбор пластмасс, металлов, стекла и других материалов. Мешки и мусорные баки, подходящие для сортировки различных типов материалов, широко доступны в странах ЕС, и разнообразие решений удивительно. Сортировку отходов можно, например, осуществлять в кухонных шкафах или снаружи в больших контейнерах. Даже в небольшой квартире отходы можно успешно разделить на биоразлагаемые, пластиковые, стеклянные, металлические и другие[16].

Однако у многих потребителей может не быть мотивации для разделения отходов, поскольку они не осознают важность этой практики. Интересное исследование провели Фахи и Дэвис. Они организовали четырехнедельное мероприятие по минимизации отходов в 11 домашних хозяйствах, расположенных в Ирландии. Исследователи уделяли особое внимание домовладельцам, которые по ряду причин испытывали трудности с управлением отходами. Были включены семьи, проживающие в квартирах, арендуемом жилье, молодые специалисты, не имеющие времени, учащиеся, совместно проживающие, и домохозяйства, не имеющие предприятий по переработке отходов. В ходе учений была подчеркнута важность компостирования органических отходов и сбора вторсырья. Во всех случаях участвовавшие домовладельцы, как представляется, стремились учиться и совершенствовать свое поведение в области управления отходами и проявляли открытость

и энтузиазм в выявлении как возможностей, так и препятствий для улучшения управления отходами в ходе этого мероприятия. Результаты показали, что первым шагом к успешному внедрению системы управления бытовыми отходами является увеличение знаний. Демонстрация на практике того, что что-то возможно, делает людей более готовыми к сотрудничеству, но только если они считают, что это стоит делать. Люди более охотно участвуют в переработке, если они обеспокоены проблемами отходов и имеют достаточно места и необходимых объектов. С другой стороны, домовладельцы могут не уделять приоритетного внимания таким видам деятельности, как рециркуляция, и в результате они могут не уделять приоритетного внимания пространству на кухне или в гостиной зоне для хранения вторсырья[17].

Одни из самых эффективных систем обращения с отходами в ЕС функционируют в таких странах, как Австрия, Германия, Дания, Швеция и Швейцария. Во всех этих странах процент переработки отходов составляет больше 60% от их общего объема[15].

Согласно австрийской конституции ответственность за утилизацию отходов распределена между федеральным правительством и местными властями. За почти десятилетний период активного продвижения селективного сбора и переработки Австрия смогла увеличить количество перерабатываемых отходов до 55–63% [18].

Австрийская система управления схожа с немецкой. Так в Германии в 80-х годах прошлого века был организован промышленный селективный сбор отходов. В 1991 года был принят закон, согласно которому компании-производители несут ответственность за утилизации отходов производства. Данный закон применялся к упаковочным материалам, отходам электроники, автомобилям, батарейкам и т.д. Уровень переработки отходов в Германии достигает показателей в 60% [15].

Также немалый интерес представляет опыт южного соседа Германии – Швейцарии. Сортировка мусора в Швейцарии закреплена на законодательном уровне, невыполнение требований закона наказывается крупным штрафом. Каждый житель страны обязан разделять производимый мусор на фракции и обеспечивать его транспортировку в пункты приема ТКО.

Согласно принятым законам ТКО подлежат сортировке и переработке при условии, если:

- существует экологическая выгода по сравнению с размещением отходов на полигонах и использованием первичных природных ресурсов;
- сортировка и переработка выгодна экономически[15].

Отходы, не подлежащие переработке, направляются на мусоросжигательные заводы. Энергию, полученную при сжигании, используют для выработки электричества и

отопления домов. Частично компенсировать затраты позволяет система обязательных платежей – сбора на утилизацию, который переносится на стоимость потребительских товаров.

В Швеции граждане обязаны сортировать пластик, жечь, стекло и бумагу, а также компостировать органические остатки. Вредные отходы доставляют на специальные экологические станции, где размещены контейнеры для аккумуляторов, фотохимикатов, аэрозольных баллончиков, использованного машинного масла и т.д [14].

Во многих странах – членах ЕС введены налоги на сброс мусора на наземных свалках. Это сделано для того, чтобы перенаправить потоки отходов от наземных свалок к более сложным методам их переработки. В Дании, к примеру, с 1987 года действует подобный налог на отходы в сфере строительства. За сброс таких отходов на наземных свалках полагается заплатить налог по самой высокой ставке. Более низкая ставка используется в случаях, если строительные отходы сжигаются без производства энергии, еще более низкая – для сжигания отходов с производством электроэнергии. И, наконец, самый низкий налог взимается за сжигание отходов с производством электрической и тепловой энергии.

Различия в системах обращения с отходами в странах ЕС и России представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ опыта обращения с отходами[18]

Страна	Налоги на мусор	Раздельный сбор	Расширенная ответственность производителей	Залоговая стоимость тары
Германия	Развитая законодательная база	Есть	Есть	Развито
Дания	Развитая законодательная база	Есть	Есть	Есть
Швеция	Развитая законодательная база	Есть	Есть	Есть
Швейцария	Развитая законодательная база	Есть	Есть	Развито
Австрия	Развитая законодательная база	Есть	Есть	Развито
Россия	Есть	Практически нет	Есть	Нет

Из представленной выше таблицы следует вывод, что законодательная база в России развита, однако требует доработки. В первую очередь необходимо использовать опыт других стран в области снижения ставки налога при переработке отходов. Также в Российской Федерации необходимо вводить отдельный сбор мусора, залоговую стоимость тары.

Как видно, подходы и методы стран к управлению отходами схожи, отличия состоят в особенностях конкретного государства и его правового устройства. В целом же система управления отходами на территории ЕС нацелена на реализацию политики устойчивого развития и сохранение окружающей среды. Порядок обращения с отходами закреплен в законодательных актах и представляет собой четкую иерархию методов утилизации [18-19].

Необходимо отметить, что в настоящее время существующие проблемы управления отходами в Российской Федерации и за ее пределами говорят о том, что необходимо усиление государственного регулирования в сфере сбора, переработки и утилизации отходов в нашей стране с учетом рыночного направления проводимых государственных реформ в области управления отходами в стране [20].

### 1.3 Циркулярная экономика

Экономический рост в рамках традиционной линейной модели производства материальных благ, в которой все процессы строятся по принципу «добывай – производи – используй – выбрасывай», приводит к постоянному увеличению нагрузки на окружающую среду, как в части извлечения из экосистемы полезных для хозяйственной деятельности человека энергии и материалов, так и в части выбросов загрязняющих веществ в процессе производства, эксплуатации и утилизации различных видов продукции.

Альтернативной моделью является экономика замкнутых производственных циклов или циркулярная экономика (*circular economy*), в которой все полезные элементы, взятые из окружающей среды, используются многократно, а производственные системы строятся в подражание природным экосистемам, в которых отходы одной природной цепи являются исходным материалом для строительства другой, т.е. понятие отходов как таковое отсутствует (рисунок 3). Переход от традиционной модели экономического развития к циркулярной возможен за счет активного внедрения экоинноваций различных типов [21].



Рисунок 3 – Трансформация экономической модели [21]

В настоящее время концепции так называемой циркулярной экономики поощряются для достижения большего предотвращения отходов и лучшего управления ресурсами путем расширения и закрытия материальных циклов. Концепция циркулярной экономики пропагандируется на европейском уровне посредством циркулярного экономического пакета, принятого ЕС в 2015 году, включая законодательные предложения и другие инициативы. Важными мероприятиями являются целевые показатели 2030 года по рециркуляции (65% для твердых бытовых отходов (ТБО), 70% для отходов строительства и сноса, 75% для упаковочных отходов), ограничения на свалки (сокращение ТБО до 10%), содействие промышленному симбиозу и эко-дизайну. Даже если предотвращение отходов в источнике имеет наивысший приоритет, количественные цели предотвращения отходов (за исключением пищевых отходов) все еще отсутствуют в европейском законодательстве[22–23].

Первые работы по вопросам циркулярной экономики (как и сам термин) появляются в мировой научной литературе еще в 2005 г., однако бум академического интереса к данной концепции начинается только в 2014 г., начиная с которого с каждым годом количество работ, посвященных вопросам развития циркулярной экономики, растет в экспоненциальной форме.

Современный практико-ориентированный подход к формулировке концепции циркулярной экономики (ЦЭ) первоначально предложен не в академической литературе, а в инициативах правительственных кругов и бизнес-сообщества европейских стран, а также Канады, Китая и Японии[24–27].

Данный подход состоит в том, чтобы сформировать такие производственные системы, в которых бы продление жизненного цикла продукции происходило в соответствии со следующими циклами:

- 1) повторное использование;
- 2) повторное производство (использованная полезная продукция служит сырьем для новых видов производств) или восстановление (использованная полезная продукция подлежит ремонту, в том числе на компонентном уровне);
- 3) переработка (до разложения на исходные материалы);
- 4) утилизация.

При этом, чем больше продукт находится на первых циклах, тем дешевле в целом обходится его производство по сравнению с ситуацией, когда продукция сразу после использования поступает на утилизацию (традиционная линейная модель производственной системы). В соответствии с данной концепцией, сжигание отходов является одной из наименее предпочтительных форм обращения с отходами, а самой худшей формой обращения с отходами является их захоронение[21]. Современная концепция циркулярной экономики приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Концепция циркулярной экономики [28]

С 2016 года Брюссель имеет региональную программу для циркулярной экономики[28], которая включает в себя комплекс поперечных, отраслевых, территориальных и управленческих мер по поддержке перехода города на циркулярную экономику. В качестве конечных экологических целей плана определены дематериализация экономики, осуществление расширенных циклов производства и снижение воздействия на окружающую среду. Однако центральным критерием программы является местное экономическое стимулирование, т. е. создание местных рабочих мест и местных цепочек

создания стоимости. Секторальные меры нацелены на такие приоритетные сектора, как строительство, ресурсы и отходы, логистика (транспорт), торговля и продовольствие. Для сектора ресурсов и отходов ремонт и повторное использование определены как основные действия местной циркулярной экономики[23].

Успешная циркулярная экономика вносит вклад во все три аспекта устойчивого развития — экономический, экологический и социальный. Циклическая экономика должна адаптироваться к природным экосистемным циклам и использовать их в экономических циклах с учетом темпов их воспроизводства[30].

Переход к модели циркулярной экономики позволит достичь таких экологических эффектов как сокращение потребления природных материалов и энергии, сокращение выбросов и отходов, производство отходов и выбросов в форме, которая обеспечивает их естественную утилизацию. В тоже время, преимущества перехода к модели циркулярной экономики не ограничиваются только экологическими эффектами, но предполагают достижения также ряда важных экономических и социальных эффектов. К экономическим эффектам можно отнести сокращение стоимости исходного сырья и энергии, сокращение экологических платежей и штрафов, создание новых рынков «зеленой» продукции, сокращение потерь энергии и материалов, сокращение затрат на утилизацию отходов, сокращение затрат на экологический мониторинг и контроль. К социальным эффектам можно отнести создание новых рабочих мест в сфере переработки и повторного использования продукции, формирование новых более справедливых социальных отношений через развитие экономики совместного потребления, наращивание общественных благ (рисунок 5)[21].



Рисунок 5 – Преимущества циркулярной модели экономики [30]

Рассматривая концепцию циркулярной экономики с точки зрения устойчивого развития и ее трех измерений (экономического, экологического и социального), циркулярная экономика — это экономика, построенная из общественных систем производства-потребления, которая максимизирует услугу, производимую из линейного потока материалов и энергии "природа-общество-природа". Это достигается за счет использования циклических потоков материалов, возобновляемых источников энергии и каскадных потоков энергии. Успешная циркулярная экономика способствует всем трем аспектам устойчивого развития. Циркулярная экономика ограничивает поток пропускной способности до уровня, который природа допускает и использует экосистемные циклы в экономических циклах, соблюдая их естественные темпы воспроизводства[30].

Для развития СЕ в развивающихся странах по-прежнему существует множество препятствий, в частности из-за низкой финансовой устойчивости, наличия неформальной деятельности и отсутствия технических средств. По этим причинам возникает необходимость разработки теоретической модели, которая могла бы быть доступной для этих конкретных районов мира.

Любая модель СЕ не может быть эквивалентной для каждого контекста из-за социальных, экологических, финансовых и политических различий. Кроме того, существует много расхождений между управлением твердыми отходами в крупных городах и небольших населенных пунктах, поскольку финансовая мощь, производство отходов,



социальные привычки и городские районы чрезвычайно различны и требуют конкретных знаний в каждом конкретном случае[30]. Возможности и барьеры, являющиеся функцией измерения городов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Различия между крупными городами и малыми населенными пунктами в отношении внедрения устойчивой системы управления твердыми отходами[31]

Большой город	Небольшие населенные пункты
<b>Возможности:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– большое количество отходов;</li> <li>– соответствующие инвестиции, внесенные правительством.</li> <li>– возможное включение крупных предприятий и частных компаний;</li> <li>– оптимизация сбора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– облегчение участия населения;</li> <li>– изобилие пространства;</li> <li>– заводы малого масштаба, поэтому более низкий риск;</li> <li>– снижение расходов на инвестиции в новые средства сбора и строительство новых мест окончательного захоронения.</li> </ul>
<b>Основные барьеры</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– для включения населения в кампании по повышению чувствительности требуются высокие инвестиции;</li> <li>– трудности в применении выборочных систем сбора данных в сообществе;</li> <li>– трудности контроля и мониторинга;</li> <li>– отсутствие пространства для внедрения новых установок и объектов по управлению отходами;</li> <li>– имеющиеся данные в основном являются неполными;</li> <li>– высокий инвестиционный риск.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Небольшое количество отходов, большинство из которых гниет;</li> <li>– неосуществимый сбор отходов в сельских районах города при недостаточном участии граждан;</li> <li>– отсутствие государственных инвестиций и средств;</li> <li>– ограниченные возможности для внедрения новых технологических объектов и их технического обслуживания;</li> <li>– отсутствие данных.</li> </ul>
<b>Общее решение для устойчивого управления ТБО</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– внедрение крупномасштабных установок для обработки смешанных отходов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Внедрение маломасштабных соответствующих технологий для обработки отдельных отходов.</li> </ul>

Существуют также некоторые типы барьеров перехода к циркулярной экономике, а именно:

- 1) технологические,
- 2) политические и законодательные;
- 3) финансовые/экономические;
- 4) управленческие;
- 5) методологические (отсутствие общепринятой системы индикаторов, позволяющих измерить уровень развития ЦЭ, степень прогресса при переходе к ЦЭ);

6) барьеры потребительского поведения;

7) социальные.

К технологическим барьерам зачастую относят незрелость дизайна производственных систем замкнутого цикла (не разработаны стандартные приемы и технологии для каждого вида продукции), отсутствие масштабных демонстрационных проектов, позволяющих проверить работоспособность технологий замкнутого цикла, недостаточность данных по имеющимся и разрабатываемым технологиям, недостаточная способность обеспечить качество восстановленных (или произведенных из переработанных компонент) продуктов, сопоставимое с качеством нового продукта. К законодательным барьерам относят таможенные ограничения, накладываемые на свободное перемещение отходов производства, несогласованность национальных законодательств в области обращения с производственными отходами, а также отсутствие или ограниченность программ государственной поддержки развития ЦЭ на уровне поддержки технологий замкнутого производственного цикла[31–32].

К экономическим барьерам относят низкую стоимость исходных сырья и материалов, необходимость в больших объемах первоначальных инвестиций при осуществлении перехода к технологиям, позволяющим замкнуть производственные циклы, ограниченность источников финансирования для внедрения технологий замкнутого цикла и незрелость стандартизации в области технологий замкнутого цикла. Низкая стоимость оригинальных сырья и материалов делают невыгодными переработку или восстановление продукции, а отсутствие эффекта масштаба и эффекта обучения (закрепляемого посредством стандартизации производственных процессов), делает внедрение технологий замкнутого цикла слишком дорогим.

Культурные барьеры, которые в некоторых работах дополнительно подразделяются на социальные и поведенческие, включают потребительские предпочтения (потребители предпочитают новые товары, а не восстановленные или переработанные), отсутствие корпоративной культуры, ориентированной на развитие циркулярной экономики (вопрос сводится к социальной и экологической ответственности и отдается на реализацию второстепенным структурным подразделениям, не занимающимся планированием и стратегическим развитием), консервативность сложившейся структуры цепи поставок (концепцию ЦЭ должна принять не только компания, но и вся ее цепь поставок).

Однако исчерпывающего описания данных барьеров и способов их проявления, а тем более универсальной топологии барьеров перехода к циркулярной экономике пока не разработано. Поэтому исследования, направленные на изучение и измерение барьеров циркулярной экономики можно признать перспективными[21].

## 2 Региональная система утилизации и переработки отходов Краснодарского края

### 2.1 Анализ системы обращения с отходами производства и потребления Краснодарского края

Краснодарский край является субъектом Российской Федерации, входит в состав Южного Федерального округа. Краснодарский край – один из самых экономически развитых и инфраструктурно обустроенных субъектов Южного федерального округа. Основными отраслями специализации Краснодарского края являются транспорт, сельское хозяйство и промышленность. В целом край можно характеризовать как индустриально-аграрный с высоким уровнем развития туристско-рекреационных услуг.

Одним из стратегических направлений развития Краснодарского края является повышение уровня экологической безопасности и улучшение состояния окружающей среды. Администрация Краснодарского края придает первостепенное значение решению задач охраны окружающей среды, обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности населения, улучшению экологической ситуации. Главной экологической проблемой Краснодарского края является противоречие между увеличением хозяйственного и рекреационного развития региона и необходимостью сохранения при этом природного потенциала края.

Основными источниками образования отходов являются предприятия промышленности, строительства, сельского хозяйства, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы.

Без учёта предприятий пищевой и нефтеперерабатывающей промышленности промышленный комплекс Краснодарского края включает в себя более 7 тысяч предприятий, в том числе 380 крупных и средних. Численность занятых работников – более 70 тысяч человек. Краснодар, Новороссийск, Армавир, Абинский, Тимашевский, Белореченский, Мостовский, Динской, Крымский и Гулькевичский районы – индустриальные центры Кубани.

Крупнейшими предприятиями в отрасли металлургического производства являются: ООО «Абинский ЭлектроМеталлургический завод» и ООО «Новоросметалл», в отрасли производства готовых металлических изделий: АО «Краснодарский завод металлоконструкций», АО «81 БТРЗ», АО «163 БТРЗ», ООО «Северо-Кавказский завод металлоконструкций», ООО «Краун Корк Кубань», в отрасли производства компьютеров, электронных и оптических изделий: ПАО «Сатурн», АО «Компания «РИТМ», ООО «РИП-

Импульс», ООО «ЗИМ Точмашприбор», в отрасли производства электрического оборудования: «Афипэлектрогаз» филиал АО «Газпромэлектрогаз», ООО «Каневской завод газовой аппаратуры», АО «Армавирский завод газовой аппаратуры», в отрасли производства машин и оборудования: ООО «КЛААС», АО «Краснодарский приборный завод «Каскад», ООО «ТЕГАС», ЗАО «Кропоткинский завод МиССП», ОАО Краснодарский завод «Нефтемаш», АО «Кубаньжелдормаш», «Компрессорный завод «КОСМА» филиал ООО «НПП МашТЭК», ЗАО «Кубаньнефтемаш», ООО «Научно-производственная фирма Кубаньнефтемаш», в отрасли производства прочих транспортных средств и оборудования: ОАО «Тихорецкий машиностроительный завод им. В.В. Воровского», «Армавирский электромеханический завод» филиал ОАО «ЭЛТЕЗА», ОП СЛД «Тимашевский-Кавказский» филиал «Северо-Кавказский» ООО «ЛокоТех-Сервис», «Армавирский машиностроительный завод» филиал ОАО «Новозыбковский машиностроительный завод», в отрасли ремонта и монтажа машин и оборудования: АО «570 авиационный ремонтный завод», ОАО «275 авиационный ремонтный завод», Головной филиал «5 судоремонтный завод» АО «Центр Судоремонта «Звездочка».

Химический комплекс Краснодарского края представлен предприятиями химического производства и предприятиями, производящими резиновые и пластмассовые изделия, лекарственные препараты и фармацевтические субстанции, лакокрасочную и парфюмерно-косметическую продукцию. Ведущие предприятия отрасли: ООО «ЕвроХим-Белореченские минудобрения», ЗАО «Химик», ЗАО «Констанция Кубань», АО «Армавирский завод резиновых изделий», ФКП «Армавирская Биофабрика», ОАО «Аванта», ООО «Кубань-Полимер».

На территории Краснодарского края осуществляют свою деятельность предприятия легкой промышленности различных форм собственности, в том числе производители одежды, обуви, текстильных изделий, кожи и изделий из кожи. В общем объеме промышленного производства Краснодарского края лёгкая промышленность занимает чуть более 2%. Ведущие предприятия отрасли: ЗАО «Александрия», ЗАО «ШФ «Славянская», ООО «Брис-Босфор», ООО «РПТ».

В деревообрабатывающей отрасли промышленности осуществляет свою деятельность более 700 предприятий. Деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная и мебельная промышленность сконцентрированы в ограниченном числе центров: АО ПДК «Апшеронск» в Апшеронском районе, ООО «Кривичи Юг» в Мостовском районе, АО «Ар Картон» в Тимашевском районе, ООО «Кубань-Папир», ООО «Фабрика Ангажемент» в городе Краснодаре, ИП Линевиц А.С. в Белореченском районе[33].

В соответствии с данными регионального классификационного каталога отходов производства и потребления по состоянию на 01.01.2017 года на территории Краснодарского края образуется 1132 видов отходов производства и потребления.

Сведения о количестве образованных производственных отходов за 2017 год приведены ниже в таблице 3 и на рисунке 6.

Таблица 3 – Сведения о количестве образованных производственных отходов на территории края в 2017 году, тонн в год [34]

Класс опасности	Образовано, тонн	Процент
I класс	339,433	0,002
II класс	104 498,908	0,642
III класс	295 094,017	1,814
IV класс	7 091 866,037	43,583
V класс	8 780 223,890	53,959
ИТОГО	16 272 022,290	—

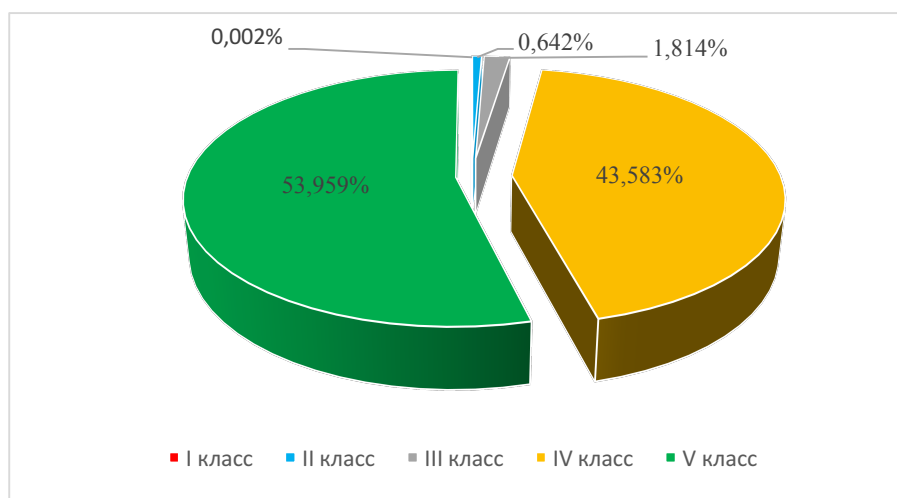


Рисунок 6 – Распределение отходов производства и потребления по классам опасности в Краснодарском крае в 2017 г.[33]

Из общего объема образования отходов производства I класса опасности на территории Краснодарского края основная часть (88,1%) приходится на лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства. Из общего объема образования отходов производства II класса опасности 99,8% приходится на аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом. Из общего объема образующихся отходов производства III класса опасности большая часть приходится на навоз свиней свежий (35,1%) и на помет куриный свежий (34,3%). Это

объясняется тем, что в крае развито животноводство. Развитию животноводства на Кубани способствуют благоприятный климат, естественная кормовая база на степных равнинах и в предгорьях, а также интенсивное развитие сельского хозяйства.

По данным диаграммы распределения отходов производства и потребления по классам опасности видно, что основной объем образующихся отходов производства и потребления в крае приходится на IV и V классов опасности. Из общего объема образующихся отходов производства IV класса опасности большая часть приходится отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные) (52,9%), навоз крупного рогатого скота свежий (9,8%), отходы (осадки) из выгребных ям (6%). К V классу относятся жом свекловичный отжатый, прессованный и свежий (27,2%); лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные (12,1%); грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (11,6%) и другие практически неопасные отходы[33].

Обращение с отходами производства и потребления, согласно статье 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», рассмотрено в части их утилизации, обезвреживания, хранения и захоронения[7].

На диаграмме наглядно представлен баланс количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения и хранения отходов за 2017 год (рисунок 7).



Рисунок 7 – Диаграмма баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания и размещения отходов производства и потребления за 2017г. в Краснодарском крае[34]

За 2017 год было образовано 16 272 022,29 тонн отходов производства и потребления. Из них обработано – 1505898,334 тонн (9,3%), утилизировано – 6669201,770 тонн (41,0%), обезврежено – 623845,473 тонн (3,8%), передано на хранение – 2260007,687 тонн (13,9%) и захоронено – 5213069,041 (32,0%)[34].

Сведения об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов производства и потребления в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017 г. представлены в таблице 4 и на рисунке 8.

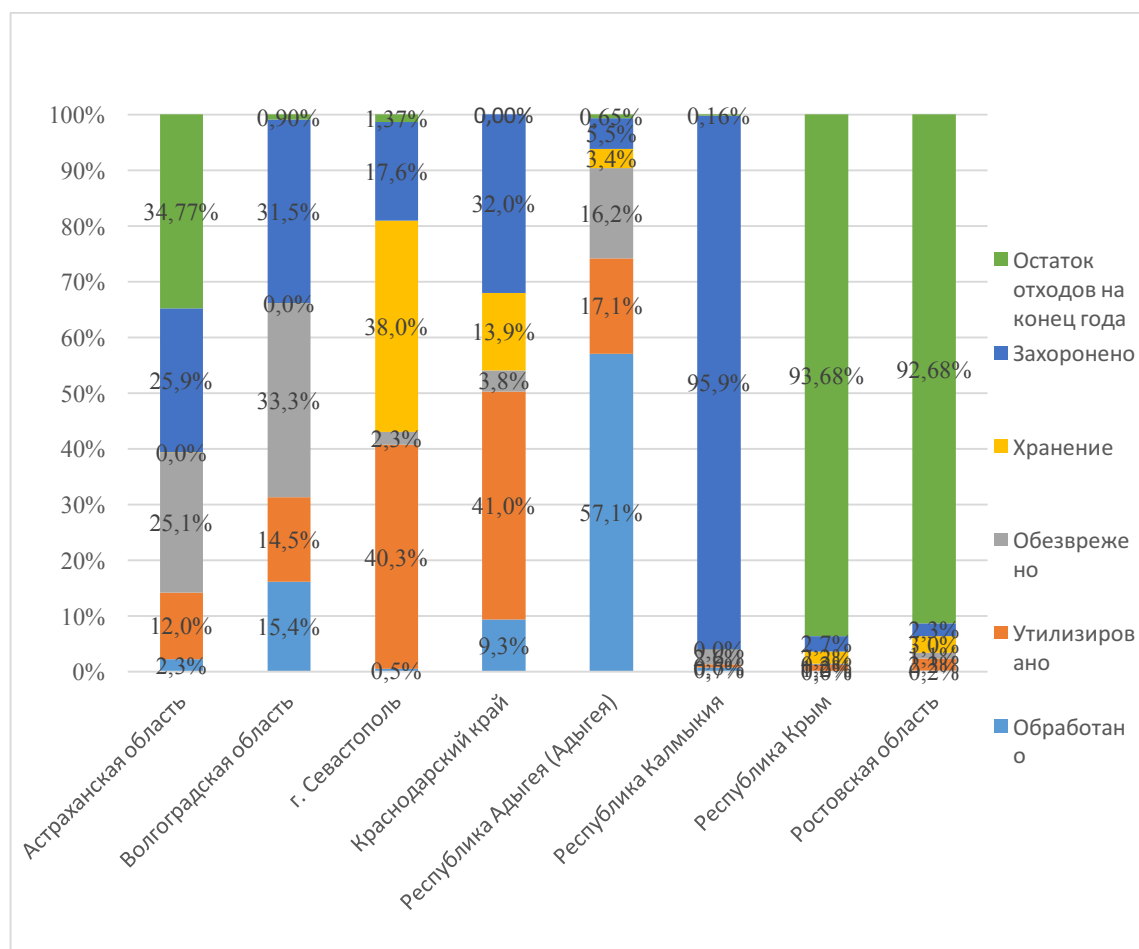


Рисунок 8 – Диаграмма баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения и хранения отходов в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017г. (Составлено по данным территориальных схем регионов ЮФО)

Таблица 4 – Сведения об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов производства и потребления в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017 г. (Составлено автором по данным территориальных схем регионов ЮФО)

Субъект РФ	Всего отходов	Обработано		Утилизировано		Обезврежено		Хранение		Захоронено		Остаток отходов на конец года	
		тонны	%	тонны	%	тонны	%	тонны	%	тонны	%	тонны	%
Астраханская область	546046,1	12358,1	2,3	65255,5	12,0	136836,3	25,1	272,3	0,0	141487,2	25,9	189 836,8	34,77
Волгоградская область	2548985,5	393533,6	15,4	368815,6	14,5	849499,7	33,3	313,0	0,0	803625,3	31,5	22 977,0	0,90
г. Севастополь	446192,7	2025,3	0,5	179701,4	40,3	10075,5	2,3	169559,4	38,0	78733,4	17,6	6 098,2	1,37
Краснодарский край	16272022,3	1505898,3	9,3	6669201,8	41,0	623845,5	3,8	2260007,7	13,9	5213069,0	32,0	0,0	0,0
Республика Адыгея	736867,0	420580,8	57,1	126331,5	17,1	119466,6	16,2	24857,3	3,4	40825,4	5,5	4 805,2	0,65
Республика Калмыкия	96973,0	705,6	0,7	563,1	0,6	2562,2	2,6	5,5	0,0	92988,9	95,9	154,1	0,16
Республика Крым	60654304,7	15136,0	0,0	708413,4	1,2	131050,1	0,2	1345833,8	2,2	1641363,6	2,7	56 818 712,7	93,68
Ростовская область	78274538,2	120742,5	0,2	1712347,0	2,2	867335,4	1,1	2365002,8	3,0	1784875,5	2,3	72 541 104,8	92,68



В разрезе субъектов Южного федерального округа наибольший объем отходов в 2017 г. отмечен в Ростовской области (78274538,16 тонн), наименьший – в Республике Калмыкия (96972,98 тонн). Но несмотря на это в Республике Калмыкия практически весь объем образованных (95,9%) отходов идет на захоронение. В Республике Крым и Ростовской области очень малая доля отходов была использована, в основном весь объем на конец год остался в организациях. В остальных же регионах ЮФО, в том числе в Краснодарском крае, ситуация с отходом является сравнительно положительной.

## 2.2 Анализ системы обращения с твердыми коммунальными отходами Краснодарского края

В 2016 году во исполнение Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Закона Краснодарского края от 13.03.2000 № 245-КЗ «Об отходах производства и потребления», в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.03.2016 № 197 «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» была утверждена территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Краснодарском крае (постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 26.09.2016 № 747)[33].

К 31.12.2018 г. на территории всех субъектов Российской Федерации должны были быть определены так называемые Региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами. Ответственность за вывоз мусора переходит от мелких компаний к крупным Региональным операторам. Последних выбирают по результатам конкурсного отбора специально собранной конкурсной комиссией. Это позволит сделать максимально прозрачной схему обращения с отходами и соответствующей всем современным требованиям экологической безопасности.

Согласно Территориальной схеме Краснодарского края, в регионе формируется новая система обращения с ТКО, включающая 11 зон деятельности регионального оператора по обращению с ТКО. По данным на 31 января 2019 года в субъекте РФ региональные операторы по обращению с ТКО не определены на территориях Усть-Лабинской, Тихорецкой и Мостовской зон деятельности (таблица 5).

Таблица 5 – Региональные операторы по обращению с ТКО на территории Краснодарского края [33]

№	Зона деятельности	Региональный оператор	Дата выбора регионального оператора
1	Абинская зона	ООО «Кубань-ТБО»	31 мая 2018 года
2	Белореченская зона	АО «Крайжилкомпресурс»	17 декабря 2018 года
3	Краснодарская зона	ОАО «Мусороуборочная компания»	6 декабря 2016 года
4	Крымская зона	ООО МП «ЖКХ»	1 августа 2018 года
5	Мостовская зона	Несостоявшийся	—
6	Новокубанская зона	ООО «ЭкоЦентр», ГК «Чистый город»	25 мая 2018 года
7	Новороссийская зона	ООО «Мехуборка-Юг»	19 октября 2018 года
8	Староминская зона	ООО «Чистая станица»	5 октября 2018 года
9	Тимашевская зона	ООО «Чистый город»	21 сентября 2018 года
10	Тихорецкая зона	Несостоявшийся	—
11	Усть-Лабинская зона	Несостоявшийся	—

Проблема размещения твердых коммунальных отходов (ТКО) в Краснодарском крае стоит особо остро. Для края эта проблема с точки зрения экологии и по уровню опасности для здоровья населения считается первостепенной. Основными факторами, влияющими на количество образующихся отходов являются высокая плотность населения и большой поток туристов, по сравнению с другими регионами России [35–36].

Система бесконтрольного размещения несортированного мусора является одной из причин ухудшения экологической обстановки в крае, снижения качества жизни населения, а также курортной привлекательности[35].

Численность населения и нормативы накопления являются основными факторами, определяющими объем образования ТКО. Из данных рисунка 9 видно, что максимальные показатели были зафиксированы в 2014 году, что, вероятно, связано с Зимними олимпийскими играми и рядом международных мероприятий, проводимыми на территории Краснодарского края. В последующие годы объемы образования отходов уменьшились [33].

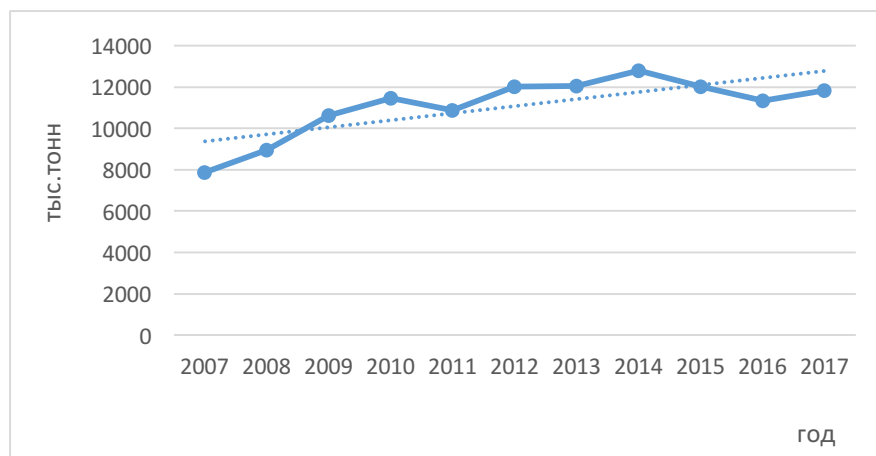


Рисунок 9 – Динамика образования ТКО в Краснодарском крае в 2007-2017 гг., тыс. тонн [33]

Основной объем образованных ТКО (65,77%) приходится на неделимую массу, основной состав которой пищевые отходы (рисунок 10).

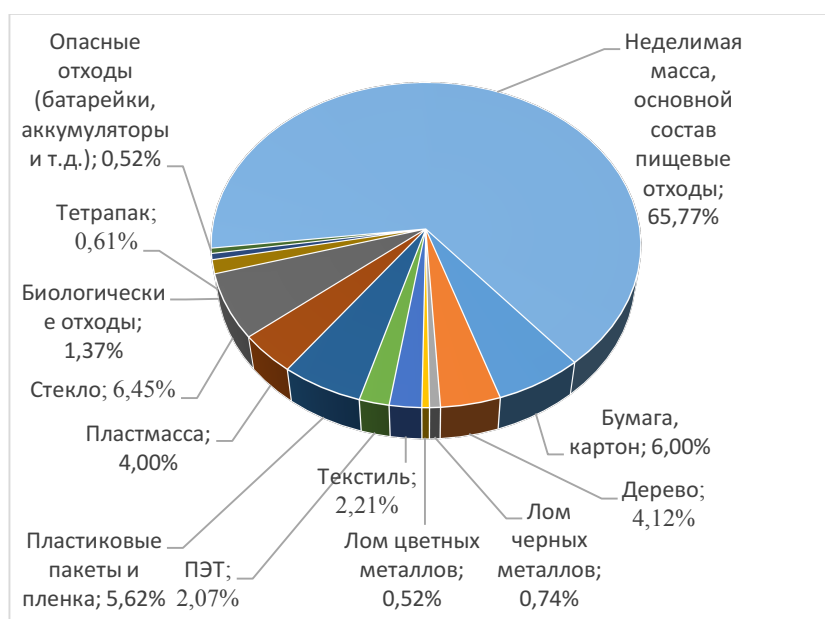


Рисунок 10 – Процентное соотношение образующихся ТКО по морфологическому составу (усредненное за три предыдущих года) в Краснодарском крае [33]

Количество образованных твердых коммунальных отходов за 2017 год составило 3892487,856 тонн. Основная масса из них складировается на полигонах (95%), и лишь незначительная часть – около 5% – подвергается утилизации (рисунок 11).

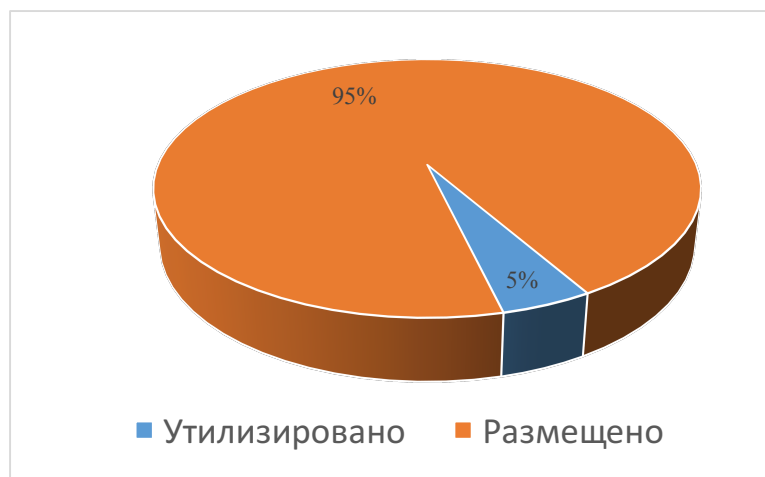


Рисунок 11 – Диаграмма баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО за 2017г. в Краснодарском крае (Составлено по данным Территориальной схемы обращения с отходами Краснодарского края)

Следует заметить, что такая ситуация наблюдается практически во всех регионах Южного федерального округа. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании и размещении ТКО в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017 г. представлены ниже в таблице 6 и на рисунке 12.

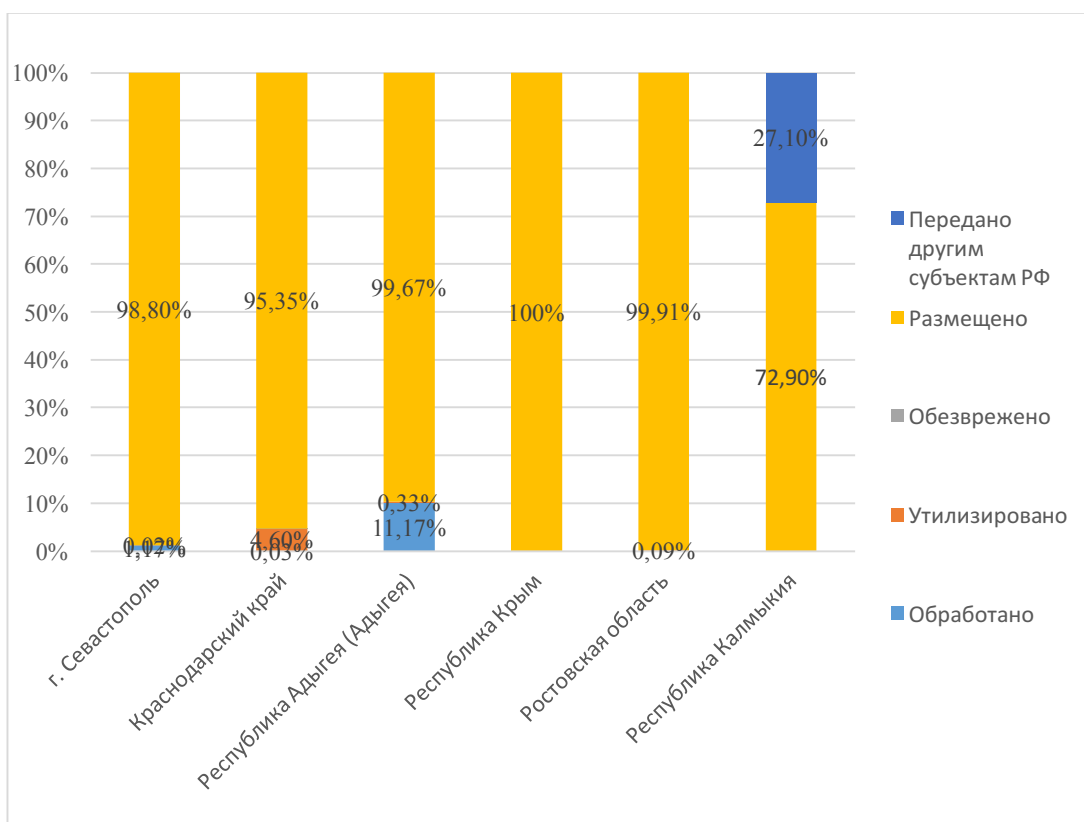


Рисунок 12 – Диаграмма баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017 г. (Составлено по данным территориальных схем регионов ЮФО)

Таблица 6 – Сведения об образовании, использовании, обезвреживании и размещении ТКО в разрезе субъектов Южного федерального округа в 2017 г. (Составлено по данным территориальных схем регионов ЮФО)

Субъект РФ	Образовано	Обработано		Утилизировано		Обезврежено		Размещено		Передано другим субъектам РФ	
		тонны	%	тонны	%	тонны	%	тонны	%	тонны	%
Астраханская область	490858,01	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Волгоградская область	1152966,536	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
г. Севастополь	204770,41	2404	1,17	48,08	0,02	0	0	202318,33	98,80	0	0
Краснодарский край	3892487,856	1334,399	0,03	179021,642	4,60	523,349	0,01	3711630,38	95,35	0	0
Республика Адыгея	295907,481	33051	11,17	965,4	0,33	0	0	294942,081	99,67	0	0
Республика Калмыкия	102344,3	0	0	0	0	0	0	74608,995	72,9	27735,3	27,1
Республика Крым	1021000	0	0	0	0	0	0	1021000	100	0	0
Ростовская область	3804686,318	0	0	3528,032	0,09	0	0	3801157,67	99,91	0	0

Как видно из таблицы 6 в разрезе субъектов Южного федерального округа наибольший объем образованных твердых коммунальных отходов в 2017 г. отмечен в Краснодарском крае (3892487,856 тонн). Это связано в первую очередь с тем, что численность населения Краснодарского края намного больше по сравнению с другими субъектами Южного федерального округа. По данным Росстата она составляет 5 648 254 чел. По численности населения край занимает третье место среди регионов Российской Федерации после Москвы и Московской области[36]. Наименьший же объем отмечен в Республике Крым (1021000 тонн). Но несмотря на это на сегодняшний день проблема отходов на территории республики, к сожалению, практически не решена, и весь объем образованных твердых коммунальных отходов складывается на полигонах.

В Республике Калмыкия 72,9% от общего объема образованных ТКО идет на захоронение, остальное (27,1%) передается другим субъектам РФ для их дальнейшей обработки, утилизации, использования. Передача отходов в другие субъекты Российской Федерации с территории Республики Калмыкия обусловлена рядом причин. Некоторые виды отходов требуют специальных технологий для их обработки, обезвреживания, использования, которые отсутствуют в Республике Калмыкия. Другие отходы обладают свойствами, необходимыми для рециклинга и, соответственно, являются востребованными на рынке услуг по переработке отходов.

Исходя из этого можно сделать вывод, что система сбора отходов во всех рассмотренных регионах представляет собой сбор неразделенной смеси отходов, которая вывозится на полигоны, большинство из которых являются несанкционированными свалками, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Местоположение, обустройство и условия эксплуатации большинства полигонов не соответствуют нормативным требованиям, что усугубляет экологическую опасность этих объектов:

- отсутствуют противодиффузионные экраны;
- отсутствует освещение;
- не обустроены хозяйственные зоны для размещения производственно-бытового здания для персонала, гаража или навеса для размещения машин и механизмов;
- на выезде не предусмотрены контрольно-дезинфицирующие установки с устройством бетонной ванны для ходовой части мусоровозов, с использованием дезинфицирующих средств;
- отсутствуют технологические регламенты эксплуатации свалок ТКО;
- не проводятся работы по промежуточной и окончательной изоляции отходов;

- отсутствует регулярный контроль за поступлением, планировкой и изоляцией ТКО;

- складирование отходов осуществляется хаотически;

- не осуществляется система мониторинга состояния окружающей среды;

- не проводится радиационный контроль.

Свалки оказывают негативное воздействие на окружающую среду и человека:

- Химическое воздействие, выражающееся в выделении вредных веществ с эмиссиями фильтрата и биогаза. Выделяющийся из толщи отходов фильтрат содержит растворенные и взвешенные загрязняющие компоненты в опасных концентрациях. При его растекании по поверхности земли загрязняется почва, растительность, поверхностные водоемы и водотоки, подземные воды, донные отложения.

- Зоогенный фактор, выражающийся в привлечении и размножении насекомых, птиц, млекопитающих.

- Санитарно-эпидемиологический фактор, заключающийся в возникновении в теле свалки благоприятных условий для развития болезнетворных микроорганизмов.

- Термический фактор, связанный с выделением тепла при разложении отходов, что приводит к повышению температуры отходов до 40-70°C. При недостаточном оттоке тепла происходит самовозгорание отходов, которое проявляется как в виде поверхностных пожаров, так и в виде скрытого горения в глубоких горизонтах отходов.

- Социальный фактор, заключающийся в том, что свалки создают зону риска и дискомфорта для людей, проживающих и работающих вблизи территории свалок. Население подвергается как прямому влиянию свалок, так и опосредованному - при контакте с загрязненными компонентами окружающей среды[33].

Транспортировка мусора на свалку – наиболее дешёвый способ его утилизации, и, в тоже время, наиболее опасный для экологии. Свалки возле населенных пунктов захватывают большие участки земли. Токсичные элементы, оказывающиеся на свалках, попадают в находящиеся под землей воды, которые зачастую применяются в качестве источников питьевой воды, рассеиваются ветрами по окрестностям и этим самым причиняют вред окружающей среде. Помимо этого, вследствие процессов разложения в отсутствии доступа воздуха образуются разнообразные газы, которые также отравляют атмосферу. Определенные продукты гниения способны самовоспламенятся. К тому же захоронения мусора – процедура довольно дорогостоящая. Оно результативно в том случае, если необходимо уничтожить незначительное количество мусора[40].

Тем не менее, свалки мусора могут быть полезными. Так, строительным мусором засыпают овраги, ямы и т.п. Так как основная доля строительного мусора по составу

подобна природным камням, значительного вреда природе подобное применение никак не причиняет. На Западе разработаны и уже функционируют проекты рекультивируемых свалок. Во-первых, подобные свалки дренируют, для того чтобы не позволить вторжения вод со свалки в находящиеся под землей водоносные горизонты. Во-вторых, их вентилируют, для того чтобы не допустить образования горючих и токсичных газов[41]. На сегодняшний день известно большое количество технических решений в данной области, с которыми можно ознакомиться в Приложении А.

По информации министерства природных ресурсов Краснодарского края на территории края зарегистрирована 321 свалка (включая ликвидированные), из них: действующих – 158 ед.; недействующих – 98 ед.; ликвидированных (рекультивированных) – 65 ед.[33].

Распределение обнаруженных по данным спутниковых снимков объектов размещения ТКО на территории Краснодарского края показано на рисунке 13.

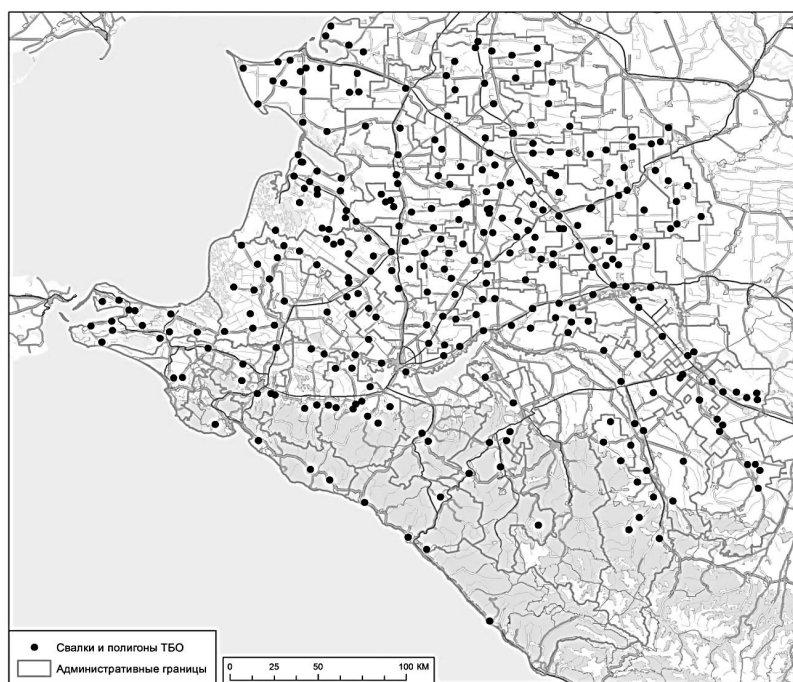


Рисунок 13 – Расположение обнаруженных на территории Краснодарского края объектов твердых коммунальных отходов[42]

Итак, известно, что наибольшие объемы образования твердых бытовых отходов в Краснодарском крае приурочены, прежде всего, к густозаселенным территориям – городским округам Краснодарского края. При этом наибольшие площади свалки и полигоны ТБО занимают в муниципальных образованиях в северной части края. Выполненная работа свидетельствует о необходимости поиска подходов к оптимальному



решению проблемы размещения твердых бытовых отходов с учетом возможностей контроля за свалками.

Несанкционированные свалки исключают из землепользования на территории Краснодарского края ценные земли, участки различного назначения, в том числе и сельскохозяйственные. Количество отходов размещаемых на свалках с каждым годом увеличивается с огромными темпами. Этот показатель постоянно растет. Если в 2007 году этот показатель составлял 731,7 тыс. тонн, то в 2017 он превышает 3711 тыс. тонн. Поэтому рост ТКО является ключевой проблемой современного мира[43].

Положение усугубляется тем, что из-за отсутствия раздельного сбора ТКО в общий контейнер, а нередко рядом с ним, вместе с бумагой, полимерной, стеклянной и металлической тарой, пищевыми отходами выбрасываются лекарственные препараты с истекшим сроком годности, разбитые ртутьсодержащие термометры и люминесцентные лампы, тара с остатками ядохимикатов, лаков, красок и т.д. Все это под видом малоопасных ТКО вывозится на свалки, которые чаще всего устраивают в выработанных карьерах, оврагах, заболоченных местах вблизи населенных пунктов, что недопустимо с эколого-гигиенических позиций[32].

### 2.2.1 Схема обращения с ТКО в Краснодарском крае

Ежедневно, выбрасывая пакет с мусором в контейнер, горожане едва ли задумываются о том, какая участь его ждет в дальнейшем. Схема обращения с ТКО в Краснодарском крае представлена на рисунке 14.



Рисунок 14 – Схема обращения с ТКО в Краснодарском крае

Сбор ТКО на территории Краснодарского края обеспечивается региональными операторами, деятельность которых регулируется министерством топливно-энергетического комплекса и жилищнокоммунального хозяйства Краснодарского края (министерство - ТЭК и ЖКХ КК). В Краснодарском крае компания АО "Мусороуборочная компания", пройдя конкурсный отбор, стала первым в России Региональным оператором по обращению с ТКО в Краснодарской зоне, в состав которой вошли 2 муниципальных образования: город Краснодар и Динской район.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12 ноября 2016 г. № 1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641" Региональный оператор заключает договоры с потребителями на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами.

При организованном сборе и вывозе ТКО на территории муниципальных образований Краснодарского края применяются две системы удаления отходов:

- контейнерная с несменяемыми сборниками, предусматривающая накопление отходов в местах временного хранения, оснащенных контейнерами (сборниками), с перегрузкой отходов для их вывоза из контейнеров в мусоровозы и периодической санитарной обработкой контейнеров на месте;

- бесконтейнерная, предусматривающая накопление отходов в таре потребителей и погрузку отходов в мусоровозы, в том числе самими потребителями услуг по удалению отходов. При такой системе сбора места временного хранения отходов не предусматриваются.

Преимущественно контейнерный метод применяется на территории многоквартирных домов и предприятий, на территории населенных пунктов в жилищном фонде частного сектора чаще применяется позвонковый сбор ТКО. Количество контейнерных площадок для сбора ТКО, оборудованных на территории муниципальных образований Краснодарского края, в соответствии с территориальной схемой составляет 18350 шт. [44].

При системе сбора отходов контейнерным методом осуществляется транспортирование ТКО с помощью мусоровозов с боковой загрузкой. По итогам конкурса по отбору операторов Региональные операторы заключают договоры с операторами по обращению с ТКО на транспортирование ТКО, по которым определяется частота и время вывоза ТКО.

Также на территории муниципальных образований сбор и вывоз ТКО осуществляется бесконтейнерным методом. Сбор ТКО осуществляется в пакеты, ведра и

иные емкости. Движение мусоровозов осуществляется в строгом соответствии с графиками, утвержденными администрацией муниципального образования, содержащими сведения о периодичности, времени движения и пунктах остановок техники. Для транспортирования ТКО используются мусоровозы с задней загрузкой ТКО[45].

Обезвреживание и утилизацию ТКО затрудняет то обстоятельство, что эта группа отходов представляет собой многокомпонентную смесь различного фракционного состава, которую необходимо отсортировать. Поэтому далее отходы направляют на мусоросортировочный комплекс.

К размещению на полигоне запрещен большой перечень отходов, но очень часто из-за безответственности, экологической неграмотности или желания сэкономить, совместно с твердыми коммунальными отходами в контейнер попадают опасные и особо опасные отходы. Сортировка отходов необходима с целью извлечения полезных и опасных для сжигания или компостирования компонентов. На мусоросортировочном комплексе изымаются и не попадают на размещение такие опасные отходы как: ртутные лампы люминесцентные, отработанные и брак - I класс опасности; аккумуляторы свинцовые отработанные - II класс опасности; отходы, загрязненные маслами, в том числе фильтры масляные и топливные отработанные - III класса опасности; отходы, загрязненные лакокрасочными материалами – IV класс опасности; крышки отработанные - IV класс опасности. Производительность мусоросортировочных комплексов, конечно, не позволяет охватить весь объем образующихся отходов, поэтому обрабатывается только небольшая часть от общего объема образованных отходов[46].

Далее отходы поступают на рабочую карту полигона на размещение. Например, Мусорный полигон в х. Копанском – единственный полигон, на который свозятся все отходы из краевой столицы. Этому полигону уже почти 30 лет, ее ресурс давно исчерпан, но ее продолжают эксплуатировать. Высота складирования отходов достигает 25 метров в высоту.

Большая же часть образующихся коммунальных отходов не доходит до процесса сортировки, а размещается сразу на полигонах, местоположение, обустройство и условия эксплуатации большинства которых не соответствуют нормативным требованиям, или на несанкционированных свалках, которые жители создают сами.

Одним из способов решения проблемы размещения большого количества отходов на свалках является переработка вторичного сырья. На территории Краснодарского края в настоящее время сбор вторичных материальных ресурсов (ВМР) осуществляется в основном по востребованным компонентам: черный, цветной металл, в наименьшей

степени макулатура, стекло и пластик. Процент извлечения вторичных ресурсов из общего объема ТКО на сегодняшний день не превышает 3-5 %.

В таблице 7 представлены компании Краснодарского края, которые занимаются переработкой вторичного сырья.

Таблица 7 – Данные о компаниях, занимающихся переработкой вторичного сырья

Название компании	Вид деятельности
ООО «ФЕРРАТЕК-Юг»	Переработка черного и цветного лома
ООО «Кубаньэкопродукт»	Переработка черного и цветного лома
ООО «ТЭП»	Переработка макулатуры
ООО «Рециклинг Кубань»	Переработка полимерных отходов
ООО "КРЫМСКВТОРСЫРЬЕ", Крымск	Обработка металлических отходов и лом
ООО «Кубанская экологическая компания»	Сбором и переработка биологических отходов животного происхождения и выработка из них муки мясокостной и жира технического
ЗАО «НПП «КУБАНЬЦВЕТМЕТ»	Переработка всех видов вторичного ртутного сырья

На сегодняшний день на территории Краснодарского края официально действует около 30 пунктов по приему макулатуры, более 270 пунктов приема лома черных, цветных металлов, более 50 пунктов стеклотары, около 30 пунктов приема ПЭТ бутылки и текстиля. Вместе с тем исходя из ежегодного объема образования ТБО составляющего более 2,0 млн.тонн в год данных пунктов приема ВМР должно быть больше. Так по оценкам специалистов, оптимальным считается размещение таких пунктов из расчета один на 10-15 тыс. жителей[33].

Доля ВМР в общем количестве производимых ТКО составляет 35%. Однако, выделить данное количество ВМР из смешанных отходов путем обработки (сортировки) не предоставляется возможным, т.к. имеет очень большое загрязнение биоразлагаемыми отходами и, после транспортировки в мусоровозах с большой степенью уплотнения, представляет собой практически неделимую массу. Максимальное извлечение ВМР из смешанных ТКО составляет от 15 до 20%.

Для получения максимальной доходности от использования ВМР необходимо использовать другие подходы к организации системы сбора ТКО, которыми являются:

- Раздельный сбор;
- Пункты приема вторичного сырья[47].

Краснодарский край имеет достаточно хороший опыт организации обоих способов сбора вторичных материальных ресурсов.

По организации раздельного сбора лидирует МО город-курорт Сочи, которое имеет программу по развитию данного направления. Большое количество разноцветных урн выглядят эстетично и не вызывают сомнения, куда выбросить пустую пластиковую или стеклянную бутылку, жестяную банку и бумажный стаканчик. Кроме того, люди осознают, что в контейнеры собираются отходы, засоряющие окружающую среду, и рады внести свой вклад в экологию своего города.

Однако учитывая общий объем ВМР, образующийся в Краснодарском крае, который составляет 1365000 т/год (35%), необходимо иметь предприятия по переработке ПЭТ-бутылки, прочих пластиков, пленки, стекла, древесных отходов, бумаги, оргтехники, резинотехнических изделий, строительных материалов, текстиль. Необходим подбор технологий по переработке и использованию биоразлагаемых отходов, которые также 1365000 т/год (35%). Оставшиеся неперерабатываемые отходы (30%) подлежат захоронению на полигонах, либо также могут стать объектами утилизации, если подвергнуться термической обработке с последующим производством тепла и электроэнергии [48-52].

### 2.3 Анализ результатов анкетирования «Про-экологическое поведение. Повторное использование отходов»

Продвижение про-экологического поведения в повседневную жизнь людей является одним из ключевых вопросов в направлении устойчивого развития низкоуглеродного общества, в дополнение к усилиям промышленного и коммерческого секторов.

Осознание существования экологических проблем, обеспокоенность состоянием окружающей среды свойственны практически всем социальным слоям общества, вне зависимости от пола, возраста, вида деятельности и т.д. То же самое нельзя сказать о природоохранной активности людей, способности их отказываться от потребительского поведения, становиться на путь экологизации и увеличения экологического сознания.

То есть, даже если люди хорошо осведомлены об экологических проблемах, существует множество внутренних и внешних барьеров для принятия реальных мер по их предотвращению или сокращению негативного влияния и последствий [43].

Несмотря на то, что, люди в состоянии практиковать про-экологическое поведение (ПЭП), различные факторы, такие как традиционные ценности, образ жизни и окружающие обстоятельства могут влиять на данное намерение.

Для более глубокого понимания особенностей ПЭП были проведены различные межнациональные исследования, в которых уделялось большое внимание методам повышения ПЭП и экологической осведомленности [53–57].

Тем не менее, каждое из этих исследований, в основном сосредоточено на одной конкретной практике ПЭП. Исследования, посвященные различным практикам ПЭП, встречаются редко. Одним из таких исследований является работа Хиунсуку Ли, Кийо Курису и Кейсукэ Ханаки, в которой проанализирован уровень использования различных экологических практик и отношений людей в Сеуле и Токио, получены значительно разные показатели практики между этими двумя городами, в результате чего сделан вывод, что окружающие условия, такие как политика и инфраструктура, имеют некоторые влияния на эти различия [59].

Целью настоящего исследования является анализ уровня распространенности повторного использования отходов, причин, влияющих на применение или неприменение конкретных видов практик, социально-демографических факторов, влияющих на их решение.

Для достижения поставленной цели исследования было решено использовать анкетирование. Составленная анкета для исследования представлена в Приложении Б. Анкета состояла из трех частей:

- 1) Социально-демографические данные респондента (пол, возраст, род деятельности);
- 2) Отношение к ответственности за окружающую среду;
- 3) Частота и причины применения практик про-экологического поведения по повторному использованию отходов.

Для третьей части анкеты были выбраны 8 ежедневных практик (таблица 8), на основе [59-60], а также обзора форумов по повышению экологического сознания, личных примеров из повседневной жизни. Уровень применения практики каждого респондента измерялся с помощью 4-балльной Шкалы Лайкерта: «всегда», «часто», «редко» и «никогда».

Таблица 8 – Практики про-экологического поведения

№ практики	Практика про-экологического поведения
П1	Избегание выбрасывания использованного растительного масла
П2	Следование нормам обращения с отходами
П3	Разделение мусора
П4	Предоставление использованной одежды другим людям, сдача ее в пункты сбора для последующей передачи ее другим людям или сдача на переработку
П5	Сбор и сдача стеклотары в соответствующие пункты сбора
П6	Сбор и сдача макулатуры в соответствующие пункты сбора
П7	Сбор и сдача использованных батареек, лампочек в соответствующие пункты сбора
П8	Компостирование кухонных отходов

При выборе причин применения или неприменения (таблица 9) какой-либо практики респонденту предлагалось также отметить первостепенные и второстепенные причины, при этом отмечать первостепенными или второстепенными можно было сразу несколько причин.

Таблица 9 – Причины применения и неприменения практик про-экологического поведения

№	Причины применения	№	Причины неприменения
1	Привычка	8	Надоедание
2	Лень	9	Лень
3	Экономия, материальная выгода	10	Трата времени
4	Полезность (экологическая привлекательность)	11	Забывание
5	Чувство долга, понимание необходимости	12	«Не вижу крайней необходимости»
6	Мода	13	Не модно («Никто так не делает»)
7	Другая(-ие):	14	Стоимость (непозволительные затраты на применение)
		15	Нет необходимых условий для применения
		16	Не имел(а) информации (представления)
		17	Другая(-ие):

В исследовании приняло участие 100 респондентов. Из них часть 76 – женского пола и 24 – мужского (рисунок 15). Возраст опрашиваемых от 18 до 25 лет. Место проживания – город Краснодар. 90 % респондентов составляют студенты (образование – неоконченное высшее), 10% - магистры, имеющие высшее образование (бакалавриат) (рисунок 16).

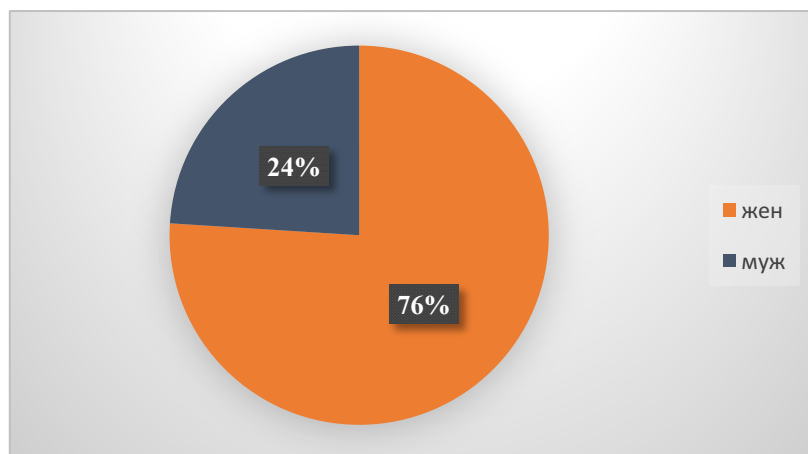


Рисунок 15 – Распределение респондентов по полу

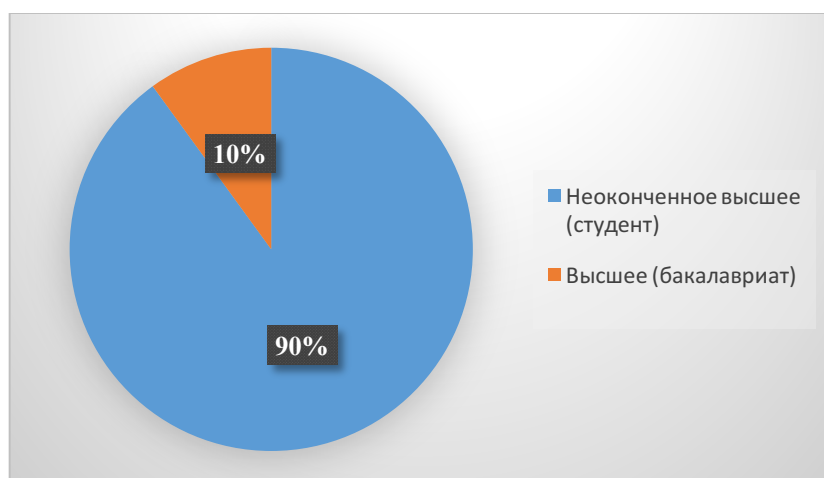


Рисунок 16 – Распределение респондентов по образованию и роду деятельности

В результате опроса было выявлено, что почти половина опрошенных (47%) считают, что ответственность за состояние окружающей среды в их городе несут именно жители города (рисунок 17). 18% считают, что помимо самих людей ответственность несет также местная власть. 13% считают, что ответственность лежит только на местной власти, 14% – на местной власти, федеральной власти и самих людях. И всего 4% считают, что ответственна только федеральная власть.

Так же большинство (56%) считают, что способны самостоятельно улучшить экологическую обстановку в своем городе (рисунок 18). 28% не знают ответа на данный вопрос и 16% опрошенных считают, что не в состоянии повлиять на экологическую ситуацию.





Рисунок 17 – Результаты опроса об ответственности за состояние окружающей среды

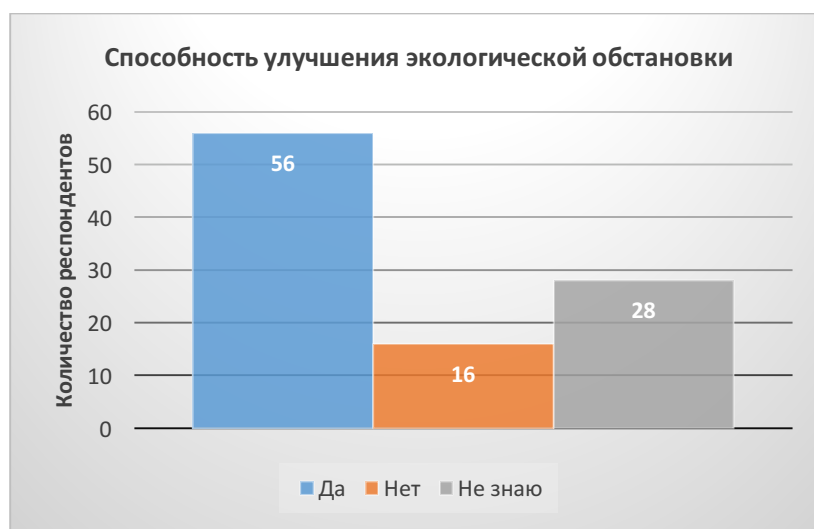


Рисунок 18 – Результаты опроса о способности улучшения экологической обстановки

Несмотря на большой процент опрошенных, считающих, что они в состоянии благотворно повлиять на экологическую обстановку в своем городе, целых 47% не участвовали в каком-либо виде деятельности по охране окружающей среды (рисунок 19). При этом для выбора были даны несколько вариантов ответов, перечисленных ниже:

- а) экологические инспекции (жалобы на несанкционированные свалки, вырубки леса и т.п.) (А);
- б) участие в акциях по посадке деревьев, уборке мусора, сбору макулатуры, стеклотары и т.д. (Б);
- в) сбор подписей под экологическими обращениями, петициями к власти (В);
- г) участие в акциях протеста (Г);
- д) пожертвование на природоохранную деятельность (Д);
- е) не принимал участие (Е).

Остальные результаты анкетирования по данному вопросу распределились следующим образом: А – 0%, Б – 38%, В – 7%, Г – 0%, Д – 1%. 1 респондент из 100

опрошенных участвовал в экологических инспекциях (А) и в экологических акциях (Б). 2% в экологических акциях и сборе подписей под экологическими обращениями (Б, В) и 4% вносили пожертвования на природоохранную деятельность и также участвовали в экологических акциях (Б, Д).



Рисунок 19 – Результаты вопроса об участии в каком-нибудь виде деятельности по охране природы

Результаты опроса по третьей части анкеты распределились следующим образом (рисунки 20–27).

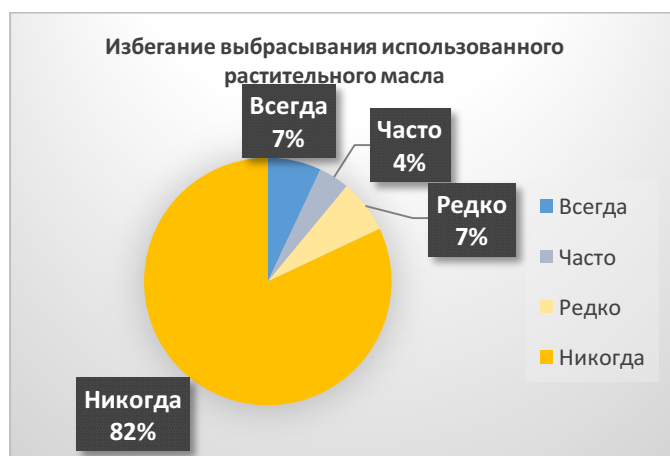


Рисунок 20 – Распределение частот использования П1 «Избегание выбрасывания использования растительного масла»

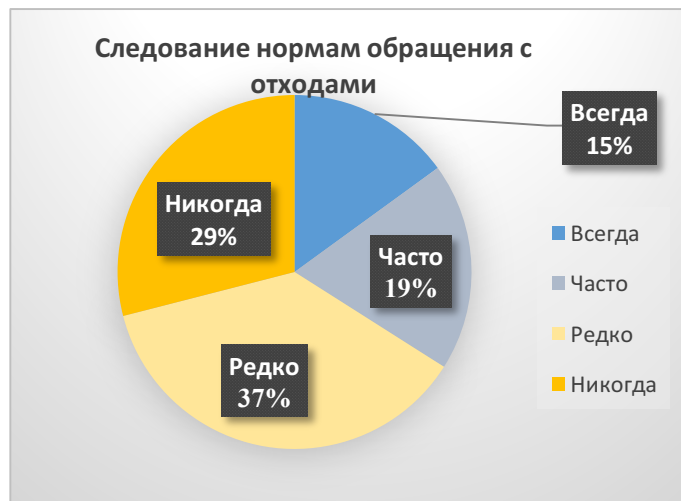


Рисунок 21 – Распределение частот использования П2 «Следование нормам обращения с отходами»

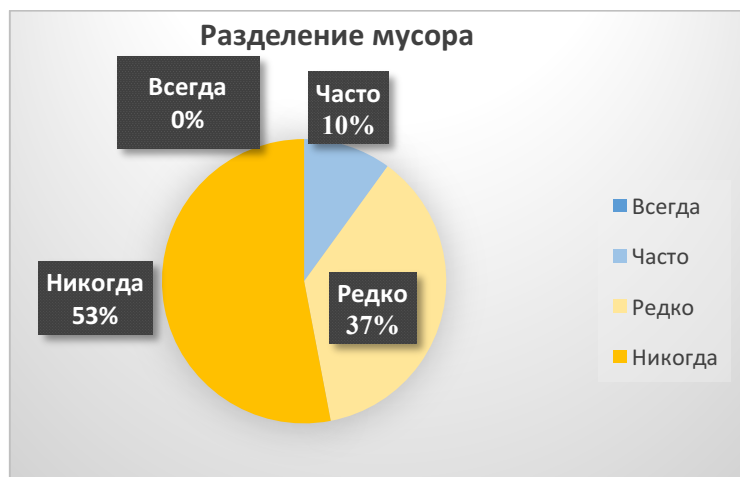


Рисунок 22 – Распределение частот использования П3 «Разделение мусора»



Рисунок 23 – Распределение частот использования П4 «Предоставление использованной одежды другим людям, сдача ее в пункты сбора для последующей передачи ее другим людям или сдача на переработку»

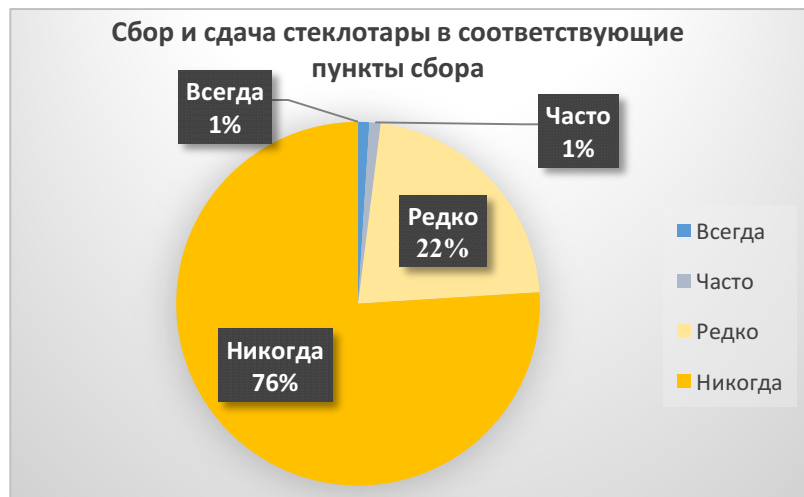


Рисунок 24 – Распределение частот использования П5 «Сбор и сдача стеклотары в соответствующие пункты сбора»



Рисунок 25 – Распределение частот использования П6 «Сбор и сдача макулатуры в соответствующие пункты сбора»



Рисунок 26 – Распределение частот использования П7 «Сбор и сдача использованных батареек, лампочек в соответствующие пункты сбора»

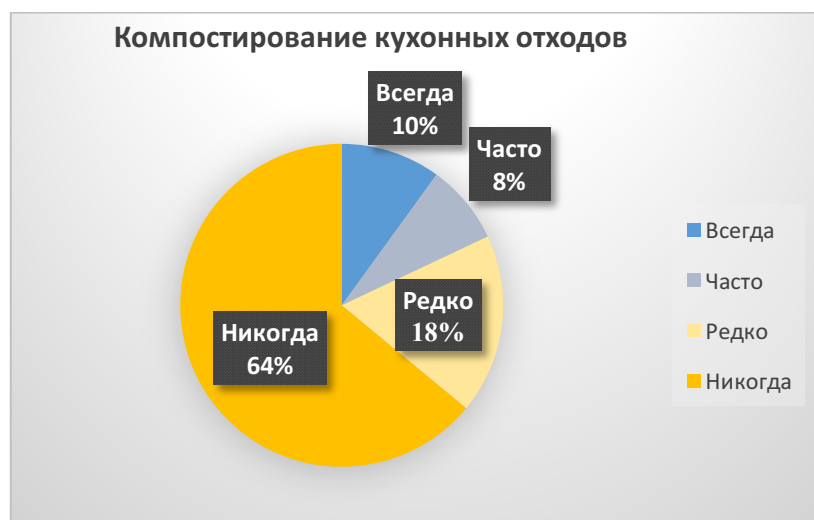


Рисунок 27 – Распределение частот использования П8 «Компостирование кухонных отходов»

Визуально проанализировать распределение частот использования практик экологического поведения можно, используя таблицу 10 и рисунок 28, из которых следует, что больше половины опрошенных по каждому из вопросов выбирали вариант ответа «никогда» (22%–82%). И лишь в 2 случаях, а в частности по П2 и П4, составляя соответственно 29% и 22%. На втором месте по частоте занимает вариант ответа «редко», варьируясь от 7% до 37%. При этом средний процент по всем восьми практикам составляет 27%. Вариант ответа «часто» - 12%, в случае практики «Предоставление использованной одежды другим людям, сдача ее в пункты сбора для последующей передачи ее другим людям или сдача на переработку» составляя 35%. Средний результат выбора ответа «всегда» представлен наименьшим процентом, а в частности чуть больше 6%. Следует отметить, что при ответе на вопрос о частоте использования третьей, пятой и шестой практик, результаты распределились соответственно – 0%, 1% и 2%.

Таблица 10 – Данные распределения частот выбора практик по повторному использованию отходов

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
Всегда, %	7	15	0	8	1	2	7	10
Часто, %	4	19	10	35	1	9	8	8
Редко, %	7	37	37	35	22	32	27	18
Никогда, %	82	29	53	22	76	57	58	64

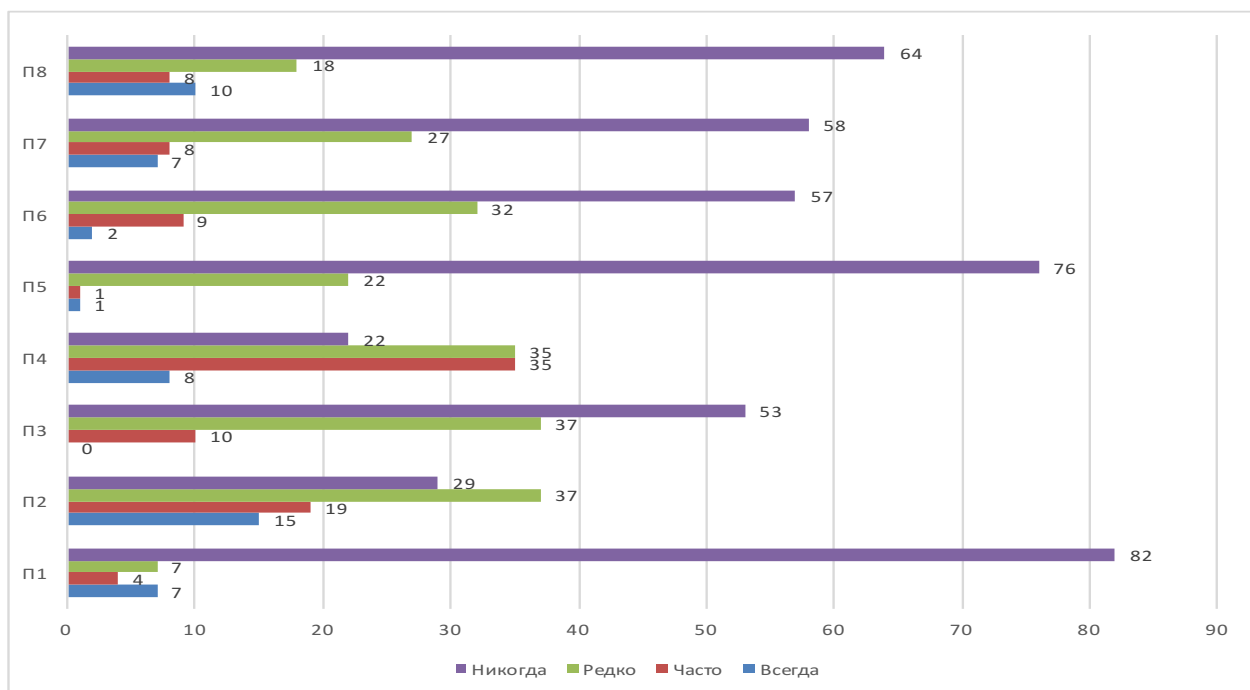


Рисунок 28 – Распределение частот выбора практик по повторному использованию отходов

На рисунке 29 можно увидеть, что большинство опрошенных при выборе ответов «редко» или «никогда», занимающих лидирующие позиции по данной практике (рисунок 28), причинами неприменения избегания выбрасывания использования растительного масла выбирали вариант ответа «Не вижу крайней необходимости» и отмечали его первостепенным. Также популярными ответами были «Нет необходимых условий для применения» и «Не имел(а) информации (представления)».

Следует отметить, что респонденты, всегда или часто использующие данную практику объяснили сохранение использованного масла в качестве последующего добавления в пищу для домашнего скота или животных. Это было указано и в случае выбора ответа 7. Другая(ие) у двух респондентов.

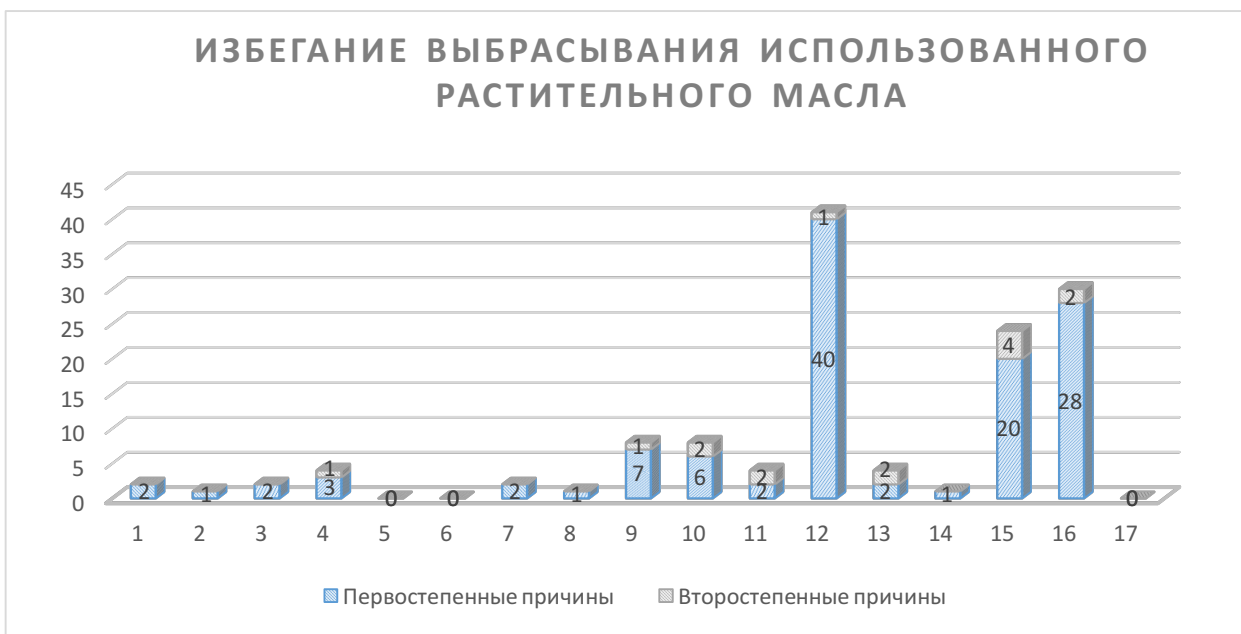


Рисунок 29 – Распределение причин применения и неприменения П1 «Избегание выбрасывания использованного растительного масла»

Исходя из данных рисунка 30, можно отметить, что выбор причин широко разбросан. Редко или некогда не следующие нормам обращения с отходами чаще выбирали в качестве причин неприменения варианты ответов «Нет необходимых условий для применения», отмечая их первостепенными, а также популярным ответом были: «Лень» (19 чел.) и «Забывание» (17 чел.). При выборе ответов «всегда или «часто» в большинстве случаев первостепенными причинами применения являлись «Полезность (экологическая привлекательность)» (25 чел.) и «Чувство долга, понимание необходимости».

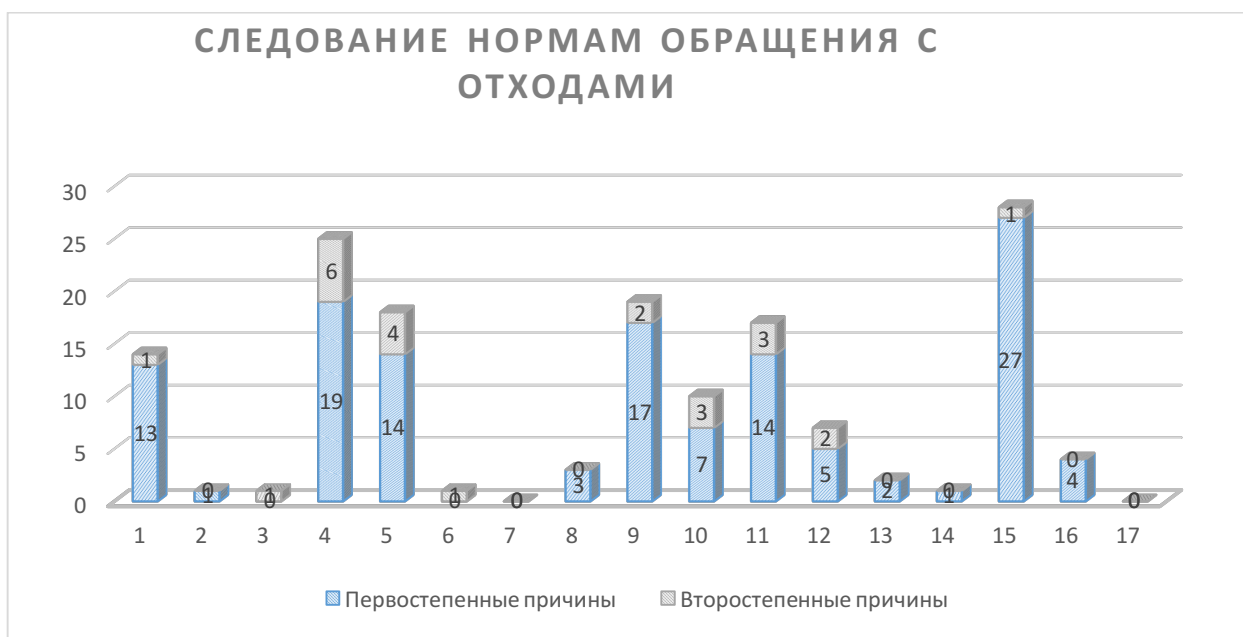


Рисунок 30 – Распределение причин применения и неприменения П2 «Следование нормам обращения с отходами»

По практике разделения мусора преобладающее большинство выбрали редкое использования практики (рисунок 31), объясняемое отсутствием условий для применения, что также отметили как первостепенную причину (51 чел.). 22 респондента выбрали в качестве причины неприменения «Лень», 20 чел. – «Забывание», 18 чел. – «Трата времени», 10 чел. – «Не вижу крайней необходимости».

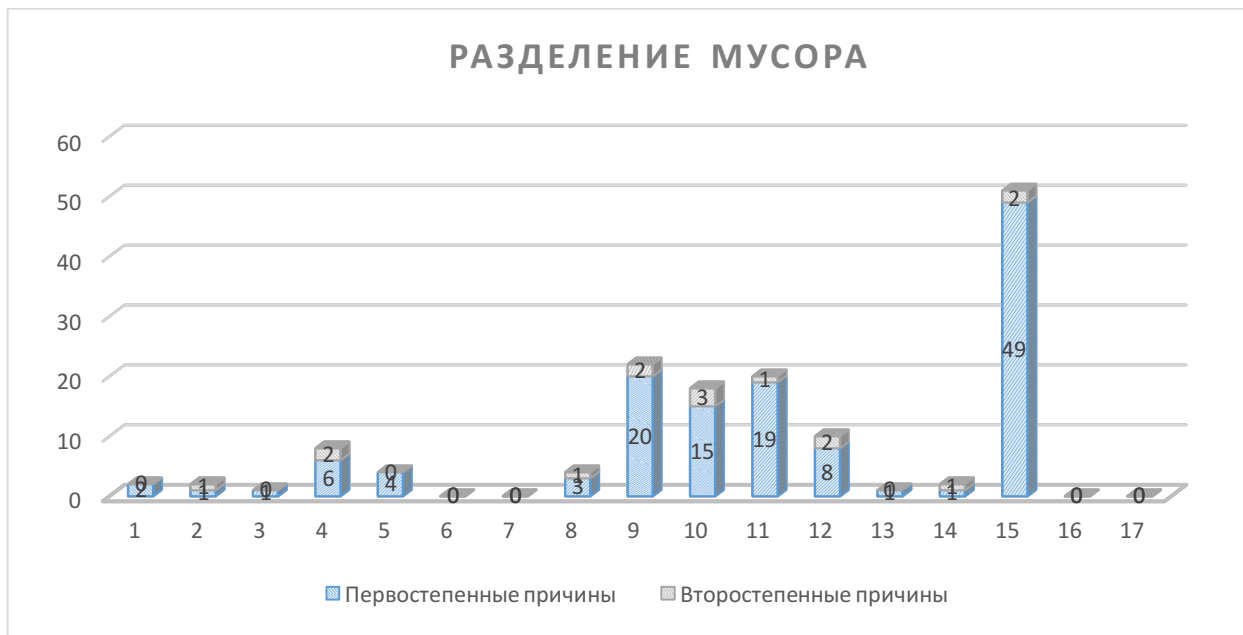


Рисунок 31 – Распределение причин применения и неприменения ПЗ «Разделение мусора»

Интересную статистику можно увидеть на рисунке 32. Всегда или часто передающие старую одежду другим людям или в пункты сбора выбирали в основном причины «Чувство долга, понимание необходимости» и «Полезность (экологическая привлекательность)», также 15 человек выбрали вариант «Привычка» и 6 респондентов отметили экономию (материальную выгоду), как причину использования данной практики, приводя в пример магазины сети «Н&М», где можно обменять пакет со старой одеждой на 15 % скидку для совершения следующей покупки. Причины «Не модно (никто так не делает)» и «Стоимость (непозволительные затраты на применение)» не были выбраны ни одним респондентом.



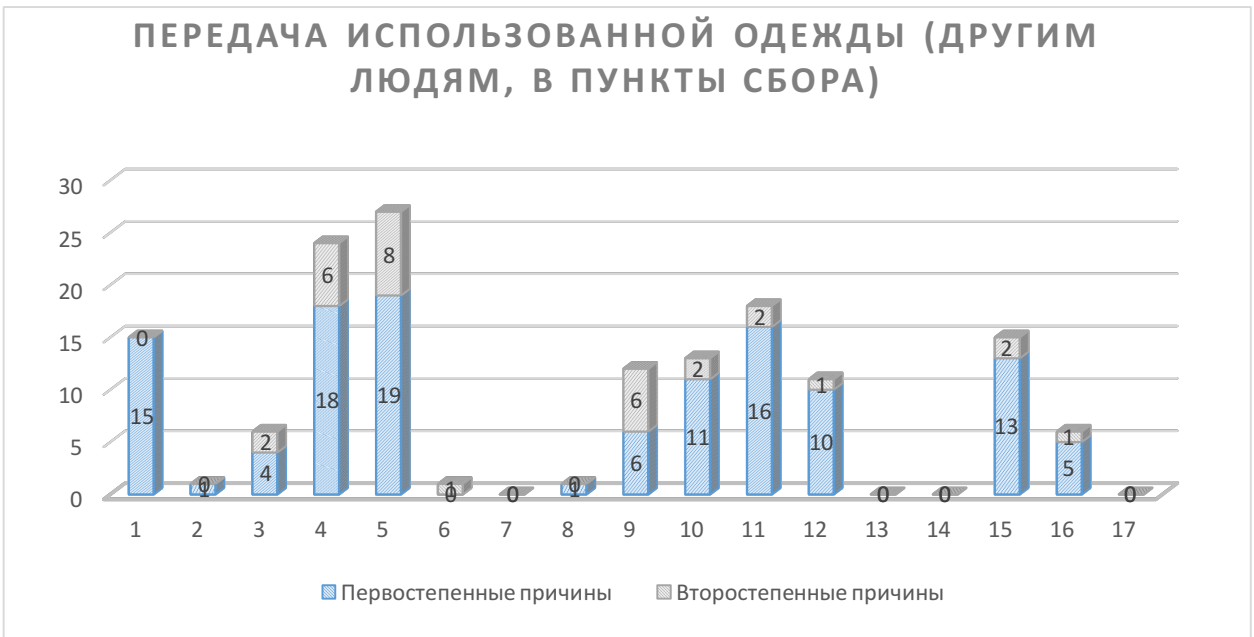


Рисунок 32 – Распределение причин применения и неприменения П4 «Предоставление использованной одежды другим людям, сдача ее в пункты сбора для последующей передачи ее другим людям или сдача на переработку»

Рисунок 33 демонстрирует, что людей, занимающихся сбором и сдачей стеклотары – единицы, которые делают это, исходя больше из экологического чувства долга. 98 % опрошенных указывали причины отсутствия необходимых условий применения, лень, трата времени, забывание и 17 респондентов не видят крайней необходимости делать это.



Рисунок 33 – Распределение причин применения и неприменения П5 «Сбор и сдача стеклотары в соответствующие пункты сбора»

Ситуация со сбором и сдачей макулатуры (рисунок 34) немного лучше, чем со стеклотарой. Тем не менее почти 90 % либо не используют данную практику, либо делают

это редко, не видя крайней необходимости (27 чел). Также много респондентов не используют эту практику из-за отсутствия пунктов сбора макулатуры (24 чел). 21 чел и 20 чел соответственно выбрали варианты ответов «Лень» и «Трата времени».

Практически такая же ситуация наблюдается по практике сбора и сдачи использованных батареек и лампочек (рисунок 35). Но нужно отметить, что 9 респондентов выбрали первостепенными причинами полезность (экологическую привлекательность) и еще 9 человек – чувство долга и понимание необходимости. Лидирующую позицию по неприменению данной практики занимает вариант ответа «Нет необходимых условий для применения» (28 чел.).



Рисунок 34 – Распределение причин применения и неприменения Пб «Сбор и сдача макулатуры в соответствующие пункты сбора»



Рисунок 35 – Распределение причин применения и неприменения П7 «Сбор и сдача использованных батареек, лампочек в соответствующие пункты сбора»

Статистика по компостированию кухонных отходов (рисунок 36) показала, что большинство респондентов не видят крайней необходимости в данной практике, 21 человек, считают, что для этого у них нет необходимых условий и 18 респондентов не имеют представления о процессе компостирования кухонных отходов. 1 респондент указал, что использует кухонные отходы для корма домашних животных вместо компостирования.

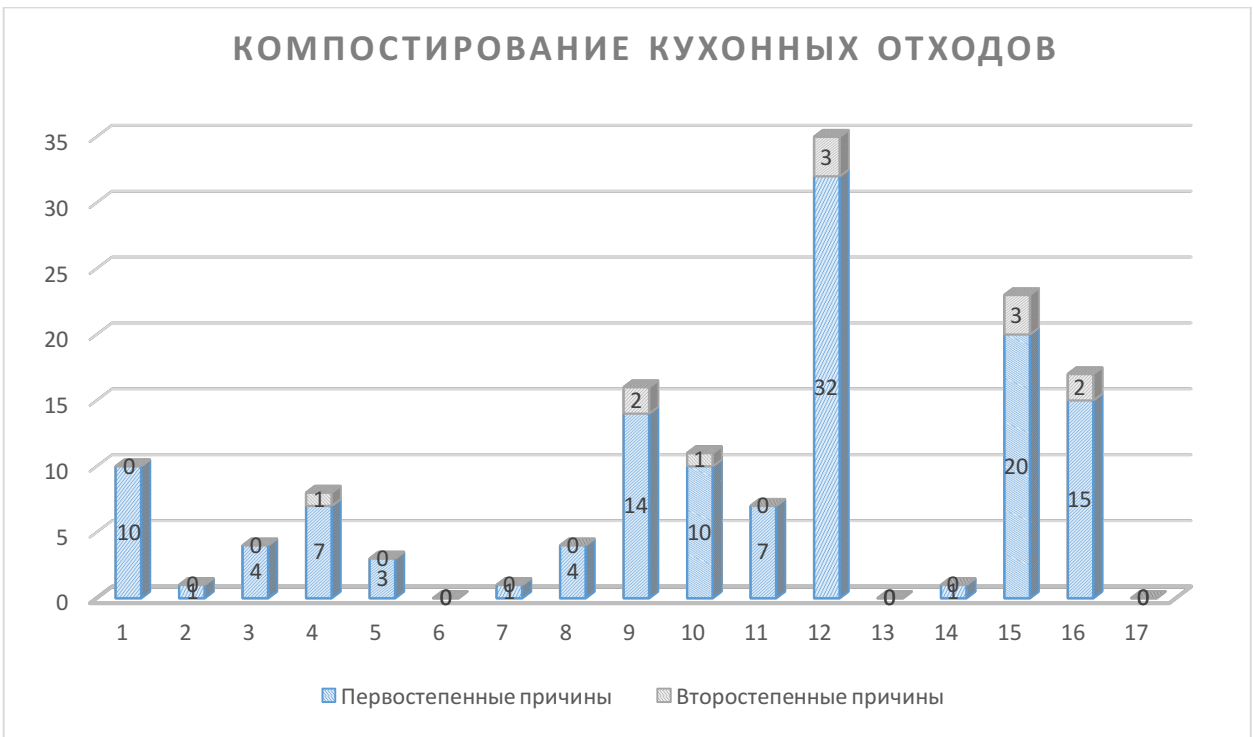


Рисунок 36 – Распределение причин применения и неприменения П8 «Компостирование кухонных отходов»

Визуально проанализировать распределение выбранных причин, влияющих на применение или неприменение конкретных видов практик можно, используя таблицу 11 и рисунок 37.

Таблица 11 – Данные распределения причин применения и неприменения практик по повторному использованию отходов

№	Причины применения или неприменения	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
1	Привычка	2	14	2	15	0	3	4	10
2	Лень	1	1	2	1	0	0	1	1
3	Экономия, материальная выгода	2	1	1	6	1	2	1	4
4	Полезность (экологическая привлекательность)	4	25	8	24	2	9	9	8
5	Чувство долга, понимание необходимости	0	18	4	27	1	6	9	3
6	Мода	0	1	0	1	0	1	2	0
7	Другая(-ие):	2	0	0	0	0	0	0	1
8	Надоедание	1	3	4	1	1	3	1	4
9	Лень	8	19	22	12	30	21	16	16
10	Трата времени	8	10	18	13	22	20	19	11
11	Забывание	4	17	20	18	14	17	24	7
12	«Не вижу крайней необходимости»	41	7	10	11	20	27	12	35
13	Не модно («Никто так не делает»)	4	2	1	0	5	3	0	0
14	Стоимость (непозволительные затраты на применение)	1	1	2	0	0	0	1	1
15	Нет необходимых условий для применения	24	28	51	15	33	24	28	21
16	Не имел(а) информации (представления)	30	4	0	6	15	7	14	17
17	Другая(-ие):	0	0	0	0	0	0	0	2

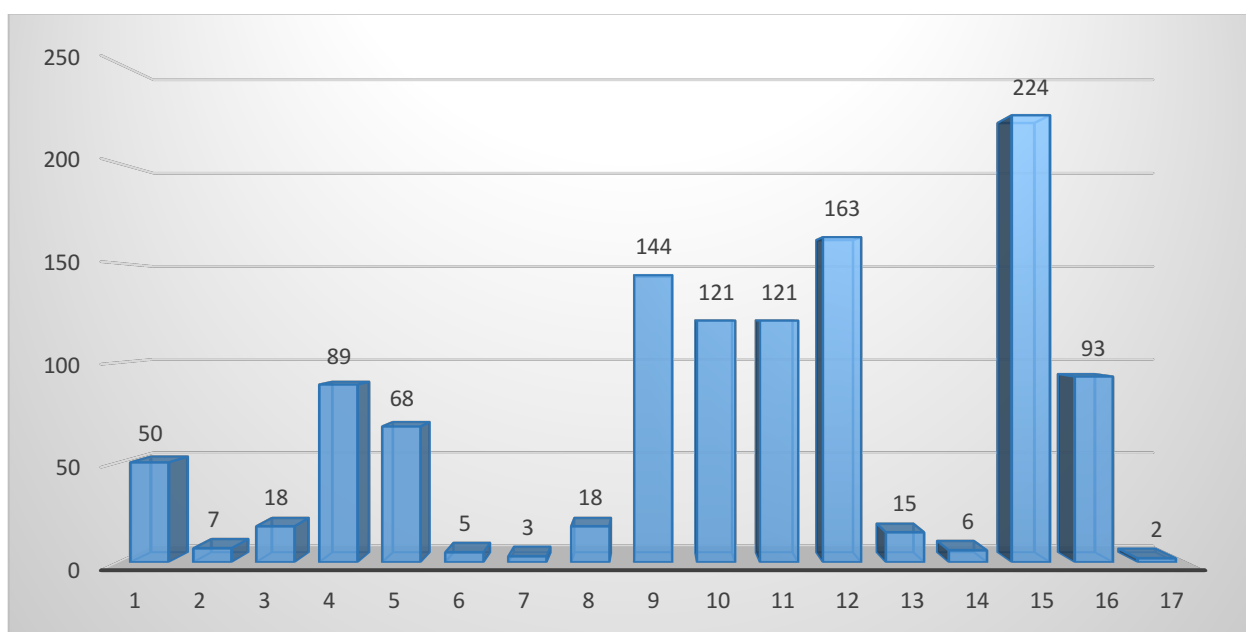


Рисунок 37 – Распределение причин выбора частоты использования практик про-экологического поведения в сфере обращения с отходами

Анализ рисунка 37 показал, что наиболее часто выбираемой причиной был вариант ответа «Нет необходимых условий для применения», что говорит о том, что подавляющее большинство респондентов практически по всем восьми приведенным в анкете практикам использовали бы их при наличии соответствующих пунктов сбора стеклотары, макулатуры, старой одежды, использованных батареек и лампочек, а также чаще следовали бы нормам обращения с отходами. В таблице 12 представлен список пунктов приема некоторых видов отходов в городе Краснодаре. Также популярными ответами о причинах неприменения были «не вижу крайней необходимости», «лень», «трата времени», «забывание».

Таблица 12 – Список пунктов приема некоторых видов отходов в городе Краснодаре

Вид отходов	Название предприятия	Адрес
Стеклотара	ООО «УК Союз Отходопереработчиков Кубани»	ул. Индустриальная, 10, офис 14
	Открытая площадка по приему стеклотары и стеклобоя	ул. Тихорецкая, 12
	Пункт приема стеклянных бутылок	ул. Революционная 1
	Пункт приема на Гагарина	ул. Гагарина, д. 75
	Пункт приема стеклотары	ул. Российская, 70
Макулатура	«Эко Город»	ул Евдокии Бершанской, 353/5
	СТИМУЛ	ул. Чайковского, д.43
	ООО «Тиссю Эко Папир»	ул. Калинина, 1
	Эковата Краснодар	ул. Московская, 69
	ООО «УК Союз Отходопереработчиков Кубани»	ул. Индустриальная, 10, офис 14
	ООО «Вторцветмет»	ул. Новая Заря, 2
	ООО СОЧИВТОРМА	ул. Голенева, 28
Опасные отходы (батарейки, аккумуляторы, градусники, ртутные лампы)	ООО "Эко-Город"	ул. Евдокии Бершанской, 353/5
	ООО "Ртутная безопасность"	ул. Кирова, 3
	ООО "Эковата-Краснодар"	ул. Селезнева, 4/3
	ООО "Фабрика утилизации отходов"	ул. Васнецова, 39
	ЗАО "АЧ ЭНПП СИРИУС"	ул. Захарова, 1
	ООО "ПАСФ "Ртутьсервис"	ул. Красных Партизан, 63
	"ИКЕА" (прием люминесцентных ламп и батареек)	шоссе Тургеневское, 27
	Супермаркет «Табрис»	ул. Ставропольская, 222

Продолжение таблицы 12

Старая одежда	Благотворительная организация «Синяя Птица»	ул.Одесская, 48, литер 3
	Общественная организация «Сундучок чудес»	ул. Южная, 25
	Храм Рождества Христова	ул. Рождественская набережная, 1
	Магазин «Н&М»	ТЦ «Галерея Краснодар», улица Володи Головатого, 313; ТЦ «Красная Площадь», улица Дзержинского, 100; ТРК «СБС Мега молл», улица Уральская, 79/1; ТРК «OZ Молл», улица Крылатая, 2

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономический рост и развитие процесса урбанизации напрямую связаны с увеличением количества отходов. Одним из результатов жизнедеятельности цивилизации является огромное количество несомоуничтожающихся отходов. Причем, как известно, чем выше уровень технического развития общества, тем больше отходов и тем опаснее они для человека и окружающей среды. Научно-технический прогресс остановить нельзя, поэтому необходимо найти компромиссное решение пути экологичного развития страны, включающего взаимодействие органов власти и населения.

Настоящее исследование позволило сделать вывод, что основными факторами, определяющими существование проблемы в сфере управления отходами и неиспользования практик про-экологического поведения по обращению с отходами в Краснодарском крае, являются:

- несовершенство системы санитарной очистки территории, большинство объектов размещения отходов не соответствует существующим природоохранным требованиям;
- отсутствие системы вовлечения твердых коммунальных отходов в повторный хозяйственный оборот, неэффективность системы приема вторичных материальных ресурсов;
- незнание о наличии пунктов приема отходов в своем городе;
- низкое количество этих пунктов в городе;
- отсутствие расположения имеющихся пунктов в разных частях города;
- отсутствие стимулов (помимо чувства долга) следовать нормам обращения с отходами и улучшать экологическую обстановку;
- недоверие к действующей системе обращения доходов, направленных на раздельный сбор и последующую переработку.

Таким образом, для развития эффективной системы обращения с отходами в Краснодарском крае можно предложить следующее:

- увеличить количество мест раздельного сбора мусора;
- обеспечить население контейнерами для раздельного сбора мусора причем для этого недостаточно просто поставить во дворах контейнеры разного цвета. Необходимо разместить на нем подробную информацию о том, какой именно мусор можно выбрасывать в каждый из контейнеров и каким образом это лучше всего делать;
- информировать население об адресах пунктов и преимуществах раздельного сбора мусора;

– стимулировать про-экологическое поведение в сфере обращения с отходами путем использования поощряющих мер.

Введение отдельного сбора мусора будет способствовать облегчению задачи по его переработке. Поскольку мусор поступает на завод по переработке уже предварительно отсортированным, затраты на его сортировку также снижаются, что делает переработку ТКО довольно прибыльной деятельностью.

Указанные предложения позволят в краткосрочной перспективе начать развивать систему обращения с отходами в Краснодарском крае, сократить объемы отходов, которые подвергаются захоронению на полигонах, что значительно улучшит экологическую ситуацию в крае.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Проданова, А. А. Некоторые проблемы обращения с отходами производства и потребления в Российской Федерации / А. А. Проданова // Science Time. – 2015. – № 12 (24). – С. 637–640.
- 2 Беликов, В. И. Формирование системы управления отходами в Российской Федерации // В. И. Беликов // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири: Материалы XVI международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 91–95.
- 3 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». – М.: Минприроды России; НИА–Природа. – 2017. – 760 с.
- 4 Калинина, А. Э. Оценка эффективности организации региональной системы переработки отходов / А. Э. Калинина, А. С. Баракова // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 104–110.
- 5 Ахметова, Г. З. Проблемы совершенствования региональной системы утилизации твердых бытовых отходов / Г. З. Ахметова // Транспортное дело России. – 2010. – № 12. – С. 99–101.
- 6 Шахназарян, Н. А. Обращение с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду / Н. А. Шахназарян // МЦНС «Наука и просвещение»: Материалы X международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 238–240.
- 7 Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018) // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 26. – Ст. 3009 ; 2018. – № 53. – Ст. 8409.
- 8 Об охране окружающей среды: федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133 ; 2018. – № 31. – Ст. 4841.
- 9 Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается: Распоряжение Правительства РФ от 25.07.2017 № 1589-р // Собрание законодательства РФ. 2017. – № 13. – Ст. 4315.
- 10 Зотов, В. Б. Проблемы утилизации твёрдых бытовых отходов в Российской Федерации и пути их решения / В. Б. Зотов // Управление государственное, муниципальное и корпоративное: теория и лучшие практики (г. Ростов-на-Дону, 11 марта 2016 г.). – Р. н/Д., 2016. – С. 13–18.

- 11 Карцев, Б. В. Современные проблемы обращения с твердыми коммунальными отходами на региональном уровне / Б. В. Карцев, Н. Н. Мусинова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9-2 (86–2). – С. 178–181.
- 12 Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации: приказ Минприроды России от 14.08.2013 № 298 // Нормирование в строительстве и ЖКХ. – 2013. – № 4.
- 13 Хмельченко, Е. Г. Проблемы утилизации твёрдых коммунальных отходов в Российской Федерации и пути их решения / Е. Г. Хмельченко // Муниципальная академия. – 2018. – № 2. – С. 110–114.
- 14 Овсянникова, Д. К. Зарубежный опыт обращения с отходами и возможность его применения в Российской Федерации / Д. К. Овсянникова // Муниципальная академия. – 2017. – № 3. – С. 78–82.
- 15 Environment in the EU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – режим доступа: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy> (дата обращения 13.03.2019).
- 16 Jouhara, H. Municipal waste management systems for domestic use / D. Czajczynska, H. Ghazal, R. Krzyzyska, L. Anguilano, A. J. Reynolds, N. Spencer // Energy. – 2017. – № 139. – P. 485–506.
- 17 Fahy, F. Home improvements: household waste minimisation and action research / Fahy F., Davies A. // Resour Conserv Recycl. – 2007. – № 52, – P. 13–27.
- 18 Филиппов, В. В. Обзор системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории европейского союза / В. В. Филиппов, Кадиров Н. Т. // Молодой ученый. – 2015. – № 22. – С. 91-94.
- 19 Пильцер, М. Переработка отходов: Российский опыт / М. Пильцер // Инженерная защита. – 2015. – № 1 (6). – С. 12–17.
- 20 Баутин, В. М. Направления развития системы переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК / В. М. Баутин, С. Ю. Мычка // Территория науки. – 2015. – № 6. – С. 91–95.
- 21 Ратнер, С. В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления / С. В. Ратнер // Инновации. – 2018. – № 9 (239). – С. 2–10.
- 22 Бурмистров, В. А. Россия и циркулярная экономика / В. А. Бурмистров, И. А. Максимов // Стандарты и качество. – 2018. – № 11. – С. 12–15.
- 23 Zeller, V. Urban waste flows and their potential for a circular economy model at city-region level / Vanessa Zeller, Edgar Towa, Marc Degrez, Wouter M.J. Achten // Waste Management. – 2018. – № 83. – P. 83–94.

24 Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe. Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels (EN) // COM (European Commission). – 2014.

25 Closing the Loop – An EU Action Plan for the Circular Economy. Communication From the Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions // COM (European Commission). – 2015.

26 Circular Economy: A Critical Literature Review of Concepts // Polytechnique Montréal, Canada. CIRAIQ (International Reference Centre for the Life Cycle of Products, Processes and Services). – 2015.

27 Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China. Standing Committee of the National People's Congress – China, 2009.

28 Mihelcic, J. R. Sustainability science and engineering: the emergence of a new metadiscipline / J. R. Mihelcic, Crittenden, C. John, Small, J. Mitchell, Shonnard, R. David, Hokanson, Qiong, Zhang Huichen, Sheryla, Sorby, Valentineu, James, Sutherland, W. John, Schnoor, L. Jerald. // Environmental Science and Technology. – 2003. № 37. – P. 5314–5324.

29 Programme régionale en économie circulaire 2016–2020-Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues: Pour une économie régionale innovante. PREC, 2016.

30 Korhonen, J. Circular Economy: The Concept and its Limitations / J. Korhonen, A. Honkasalo, J. Seppälä. // Ecological Economics. – 2018. – №143. – P. 37–46.

31 Ferronatoa, N. Introduction of the circular economy within developing regions: A comparative analysis of advantages and opportunities for waste valorization / N. Ferronatoa, E. Cristina Radaa, M. Antonio Gorrity Portillo, L. Ionel Ciocac, M. Ragazzib, V. Torrettaa // Journal of Environmental Management – 2019. – № 230. – P. 366–378.

32 Кирсанов, С.А. Мировой и российский опыт утилизации твердых бытовых отходов / С. А. Кирсанов, Г.В. Мустафин // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2014. – № 2. – С. 114–120.

33 Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Краснодарском крае [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – режим доступа: <http://www.gkh-kuban.ru/tbo> (дата обращения 14.04.2019).

34 Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2017 году». Краснодар, 2018. – 491 с.

35 Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2–ТП (отходы), систематизированные по федеральным округам и субъектам Российской

Федерации за год [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – режим доступа: <http://rpn.gov.ru/opendata/7703381225-rpnstatf2tpFOandOKATO1> (дата обращения 29.04.2019).

36 Гармаш, Д.П. Проблемы хранения и утилизации хозяйственно-бытовых отходов в Краснодарском крае / Д. П. Гармаш, Н. В. Харченко, Ю. С. Таценко, В. П. Завгородняя В. П. // Географические исследования Краснодарского края. – 2015. – С. 170–175.

37 Брюховских, В. В. Анализ состояния объектов размещения отходов на территории Краснодарского края / В. В. Брюховских, Е. В. Шабунина, С.Н. Болотин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9–3 (86). – С. 788–791.

38 Плотникова, Е. В. Проблема обращения с твердыми бытовыми отходами в Краснодарском крае / Е. В. Плотникова // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: Материалы V международной научно-практической конференции: в 2-х томах. – 2016. – С. 67–72.

39 Черникова, А. Г. Трудовой потенциал Краснодарского края: оценки и перспективы развития / А. Г. Черникова, Т. В. Давыденко // Вестник ИМСИТа. – 2014. – № 1–2 (57–58). – С. 66–70.

40 Биологические методы переработки отходов: информ.-темат. сб. № 13.3 Т.1/ ООО Науч.-информ. центр "Глобус". – М.: [б. и.]. – 2015. – 50 с.

41 Бобович, Б. Б. Переработка отходов производства и потребления / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. – М.: М.: "Интернет Инжиниринг", 2017. – 496 с.

42 Липилин, Д. А. Распределение скоплений твердых бытовых отходов на территории Краснодарского края / Д. А. Липилин, А. В. Погорелов // Известия Кубанского государственного университета. Естественные науки. – 2013. – № 1(2). 78 с.

43 Schultz, P. W. Knowledge, Information, and Household Recycling: Examining the Knowledge-Deficit Model of Behavior Change / P. W. Schultz // New Tools for Environmental Protection: Education, Information, and Voluntary Measures, The National Academic Press. – 2012. – P. 67–82.

44 Ветошкина, Л.П. Раздельный сбор и сортировка твердых бытовых отходов / Л. П. Ветошкина // Твердые бытовые отходы. – 2014. – № 10 (100). – С. 22–25.

45 Савоськина, Р. Р. К вопросу селективного сбора твердых бытовых отходов / Р. Р. Савоськина // Башкирский экологический вестник. – 2013. – № 1 (34). – С. 56–57.

46 Корендясева, Е.В. Совершенствование системы организации сбор твердых бытовых отходов в городе / Е. В. Корендясева // Вестник МГУУ. – 2015. – № 3. – С. 35–39.

47 Баширов, В. Д. Инновационные технологии в области комплексной

переработки ТБО / В. Д. Баширов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2 (46). – С. 88–90.

48 Барцев, И.А. Анализ стратегий утилизации и переработки ТБО в Российской Федерации / И. А. Барцев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. – № 9 (57). – 34 с.

49 Иванцова, Е. А. Проблемы и перспективы управления твердыми бытовыми отходами / Е. А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3: Экономика. – 2016. – № 2 (35). – С. 148–159.

50 Асланова, Э. Г. Проблемы утилизации твердых бытовых отходов на территории Краснодарского края и пути их решения / Э. Г. Асланова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2017. – № Т39. – С. 2536–2540.

51 Махотлова, М. Ш. Твердые бытовые отходы и экология / М. Ш. Махотлова // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 95–96.

52 Гунич, С. В. Анализ современных методов переработки твердых бытовых отходов / С. В. Гунич // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2015. – № 2 (13). – С. 110–115.

53 Abrams, D. Psychological Attachment to the Group: Cross-Cultural Differences in Organizational Identification and Subjective Norms as Predictors of Workers' Turnover Intentions / D. Abrams, K. Ando, S. Hinkle // Personality and Social Psychology Bulletin. Vol. 24. – 2012. – № 10. – 378 с.

54 Aoyagi-Usui, M Pro-Environmental Attitude and Behaviors: An International Comparison / M. Aoyagi-Usui, H. Vinken and A. Kuribayashi // Human Ecology Review. Vol. 10. – 2003. – № 1. – P. 23–31.

55 M. De Groot. J. I. Value Orientations and Environmental Beliefs in Five Countries: Validity of an Instrument to Measure Egoistic, Altruistic and Biospheric Value Orientations / J. I. M. De Groot and L. Steg // Journal of Cross-Cultural Psychology. Vol. 38. – 2007. – № 3. – P. 318–332.

56 Ando, K. Comparing Normative Influences as Determinants of Environmentally Conscious Behaviors between the USA and Japan / K. Ando, S. Ohnuma and E. C. Chang // Asian Journal Of Social Psychology. Vol. 10. – 2007. – № 3. – P. 171–178.

57 Ando, K. Determinants of Individual and Collective Pro-Environmental Behaviors: Comparing Germany and Japan / K. Ando, S. Ohnuma, B. Anke, E. Matthies, J. Sugiura // Journal of Environmental Information Science. Vol. 38. – 2010. – № 5. – P. 21–32.

58 Cordano, M. A Cross-Cultural Assessment of Three Theories of Pro-Environmental Behavior: A Comparison between Business Students of Chile and the United States / M. Cordano,

S. Welcomer, R. F. Scherer, L. Pradenas, V. Parada // *Environment and Behavior*. Vol. 43. – 2011. – № 5. – P. 634–657.

59 Lee, H. Influential Factors on Pro-Environmental Behaviors— A Case Study in Tokyo and Seoul / Hyunsook Lee, Kiyo Kurisu, Keisuke Hanaki // *Low Carbon Economy*. Vol. 4. – 2013. – № 4. – P. 104–116.

60 Aoki, E. Current State and Interregional Comparison of Citizen's Environmental Behavior by 47 Prefectures / E. Aoki, K. H. Kurisu, J. Nakatani, K. Hanaki // *Japan Journal of JSCE*. Vol. 38. – 2010. – P. 17–26.