



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической без-  
опасности**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(магистерская диссертация)**

На тему Система обращения с ТКО Краснодарского края

Исполнитель Кобяцкий Данил Станиславович  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель доктор биологических наук, профессор  
(ученая степень, ученое звание)  
Витковская Светлана Евгеньевна  
(фамилия, имя, отчество)

**«К защите допускаю»**

Заведующий кафедрой   
(подпись)

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

Мухин Иван Андреевич  
(фамилия, имя, отчество)

«08» июня 2025 г.

Санкт-Петербург

2025

## Оглавление

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                          | 3  |
| Глава 1. Особенности образования и обезвреживания твердых коммунальных отходов.....                                                    | 5  |
| 1.1 Проблема обращения с отходами.....                                                                                                 | 5  |
| 1.2 Анализ организации системы обращения с твердыми коммунальными отходами в РФ.....                                                   | 9  |
| 1.3 Нормативно-правовые акты в сфере обращения с отходами.....                                                                         | 16 |
| Глава 2. Местоположение и административно-территориальное деление Краснодарского края.....                                             | 18 |
| Глава 3. Объекты и методы исследования.....                                                                                            | 21 |
| 3.1 Объекты исследования .....                                                                                                         | 21 |
| 3.2 Методы исследования.....                                                                                                           | 22 |
| Глава 4. Оценка эффективности экологической безопасности системы обращения с твердыми коммунальными отходами Краснодарского края ..... | 23 |
| 4.1 Объемы образования и морфологический состав твердых коммунальных отходов .....                                                     | 23 |
| 4.2 Система обращения с отходами .....                                                                                                 | 29 |
| 4.3 Объекты, обеспечивающие обработку и захоронение отходов на территории Краснодарского края.....                                     | 34 |
| Глава 5. Анализ проблем обращения с твердыми коммунальными отходами в Краснодарском крае.....                                          | 43 |
| 5.1 Накопление твердых коммунальных отходов .....                                                                                      | 43 |
| 5.2 Транспортирование твердых коммунальных отходов .....                                                                               | 45 |
| 5.3 Обработка твердых коммунальных отходов.....                                                                                        | 47 |
| 5.4 Захоронение твердых коммунальных отходов .....                                                                                     | 48 |
| 5.5 Пути решения проблем в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами .....                                                     | 73 |
| Выводы .....                                                                                                                           | 79 |
| Список использованных источников .....                                                                                                 | 81 |

## Введение

*Актуальность темы.* В условиях увеличения численности населения, урбанизации и возрастания объемов потребления проблема обращения с отходами приобретает глобальный характер. Нерациональное управление отходами приводит к загрязнению окружающей среды, истощению природных ресурсов и негативному воздействию на здоровье человека. По данным Всемирного банка объем образования твердых коммунальных отходов (ТКО) в мире увеличился с 1.3 млрд. т в 2012 г. до более 2 млрд. т в настоящее время. В РФ объемы образования ТКО постепенно увеличивались и достигли пика в 2019 г. (61147,6 тыс. т), после чего было отмечено снижение и на данный момент находятся на уровне 2010 года (45978,9 тыс. т). Тенденция увеличения объемов образования ТКО связана с ростом населения, урбанизацией, переходом к экономике потребления (World Bank..., 2018; О состоянии..., 2024).

Краснодарский край является одним из наиболее густонаселенных и важнейших сельскохозяйственных и туристических регионов страны, который сталкивается с серьезными экологическими вызовами, связанными с накоплением, переработкой и захоронением отходов. В настоящее время объем ежегодного образования ТКО в регионе составляет более 1900 тыс. т, из которых около 97% поступает на захоронение, при этом система переработки отходов фактически отсутствует. В 2023 г. Утилизации подверглось всего 40,8 тыс. т (2,13 %) (О состоянии..., 2024).

У большинства объектов размещения отходов истекает срок эксплуатации, они переполнены и не соответствуют современным экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям к объектам размещения отходов. В связи с этим разработка и совершенствование эффективных систем обращения с отходами становится одной из ключевых задач устойчивого развития.

Цель работы - анализ системы обращения с твердыми коммунальными отходами в Краснодарском крае и разработка рекомендаций по ее оптимизации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- обобщить имеющуюся информацию об основных проблемах в сфере обращения с ТКО на государственном и региональном уровнях;
- изучить нормативно-правовую базу в сфере обращения с отходами;
- проанализировать текущее состояние и оценить эффективность и экологическую безопасность системы управления твердыми коммунальными отходами в Краснодарском крае;
- выявить основные проблемы в сфере обращения с ТКО в регионе и их причины;
- предложить меры по совершенствованию системы обращения с отходами в Краснодарском крае.

Работа изложена на 89 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, содержит 39 рисунков и 10 таблиц. Список использованных источников включает 72 наименования.

## Глава 1. Особенности образования и обезвреживания твердых коммунальных отходов

### 1.1 Проблема обращения с отходами

В настоящее время вопросы охраны окружающей среды стоят достаточно остро. Глобальные экологические проблемы актуальны для всего мира и России, в частности. Причины возникновения экологических проблем в большей степени связаны с техногенным влиянием человека на окружающую природную среду. Это негативное влияние приобретает всё более опасный и агрессивный характер. Одной из самых острых экологических проблем является образование и обращение с твердыми коммунальными отходами.

Проблема обращения с твёрдыми отходами касается всех — от отдельных людей, которые сортируют и утилизируют отходы, до государств, обеспечивающих систему сбора и переработки отходов для населения. Согласно прогнозам Всемирного банка, по мере урбанизации, экономического развития и увеличения численности населения объём генерируемых отходов возрастет с 2,01 млрд тонн в 2016 году до 3,40 млрд тонн к 2050 году. В странах с низким уровнем доходов, ожидается трехкратное увеличение количества отходов (Шилкина, 2020). Данные о ежегодном объеме твердых коммунальных отходов, образующихся на душу населения в мире представлены на рисунке 1.

Во многих странах до сих пор не налажена эффективная система переработки отходов. Плохая организация их утилизации негативно влияет на экологическую обстановку, сокращает биоразнообразие и создает риски для здоровья людей (Игнатьев, 2021).

С начала XX века и до наших дней стремительное развитие технологий и увеличение численности населения неизбежно ведут к росту объема производимых отходов — как промышленных, так и твердых коммунальных. Однако значительная часть этих отходов до сих пор не перерабатывается должным образом и просто отправляется на свалки, в том числе несанкционированные, что представляет серьезную опасность для здоровья людей (Никифорова, 2023).

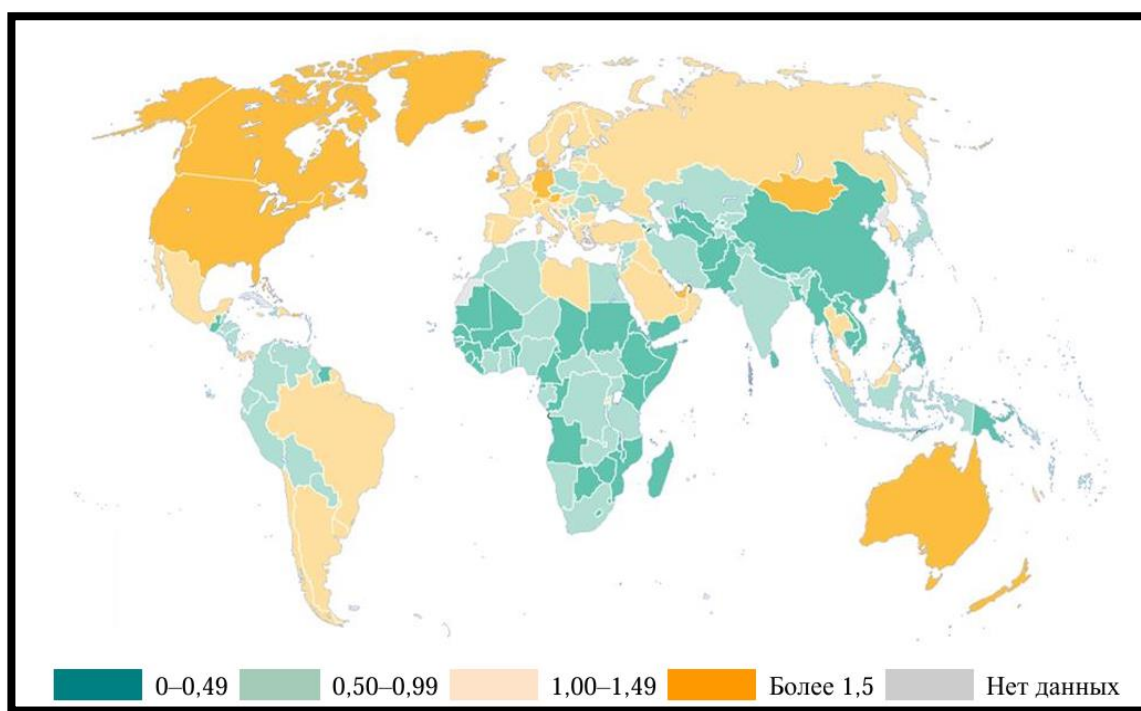


Рисунок 1. Ежегодный объем твердых коммунальных отходов, образующихся на душу населения (кг / на душу населения в день) (Шилкина, 2020)

Долгое время наиболее распространенным методом обращения с ТКО было захоронение, которое исчерпало себя. На данный момент в мире актуален вопрос обезвреживания и утилизации ТКО. Среди биологических методов утилизации выделяют два ключевых: аэробное компостирование, в результате которого образуется компост, и анаэробное сбраживание, позволяющее получать биогаз. Однако биологической переработке подлежит лишь органическая часть ТКО, составляющая 30–40% от общего объёма.

Широкое применение находит также термическое обезвреживание, включающее пиролиз и слоевое сжигание. Ежегодно в мире сжигается около 170 млн тонн отходов. Популярность этой технологии объясняется её преимуществами: при сжигании объём ТКО уменьшается на 90%, а масса — на 75%, сжигание отходов используется в том числе для выработки тепла и электроэнергии (Сконечный, 2019).

В 2022 году Словения (55,3%) и Германия (47%) стали лидерами по переработке твёрдых коммунальных отходов. В Израиле перерабатывается 7,1%

ТКО, а ещё 15,4% подвергается компостированию. США лидируют по общему объёму образования отходов, при этом перерабатывается лишь около трети, а 13% сжигается. В Японии на захоронение отправляется всего 5% ТКО, остальные отходы либо перерабатываются, либо сжигаются (World population..., 2022; Шилкина, 2020).

Полигоны захоронения твёрдых коммунальных отходов оказывают существенное негативное влияние на экосистемы и здоровье населения. Основные воздействия включают: деградацию почвенного покрова вследствие накопления тяжёлых металлов и усиления эрозионных процессов; загрязнение гидросферы из-за миграции фильтрата в подземные водоносные горизонты; загрязнение атмосферного воздуха в результате эмиссии свалочного газа (преимущественно метана и углекислого газа) и продуктов его термического разложения. Негативные экологические последствия сохраняются в течение длительного периода (20–50 лет) даже после прекращения эксплуатации полигона. Кроме того, на объектах захоронения ТКО отправляются отходы, содержащие вторичные материальные ресурсы (стеклянная тара, макулатура, резинотехнические изделия и др.), что свидетельствует о нерациональном использовании потенциального сырья (Мочалова и др., 2017; Сконечный, 2019).

Одной из ключевых проблем является уже накопленные отходы на полигонах.

В странах ЕС и США для решения этой задачи применяется метод санации полигонов, который включает несколько этапов (Яковлева, 2023):

- анализ проекта;
- вскрытие полигонного массива;
- сортировку отходов с извлечением полезных фракций;
- использование просеянного грунта в качестве изолирующего слоя;
- размещение остаточных отходов с целью минимизации экологического ущерба;
- освобождение площадей для последующего использования;
- восстановление хозяйственной ценности территории.

Данный метод эффективен для небольших полигонов (до 8 га), тогда как для крупных объектов требуется традиционная рекультивация.

Отходами загрязнена не только суша, но и Мировой океан. На данный момент в Мировом океане находится 5 больших пятен, представленных на рисунке 2, которые преимущественно состоят из пластика (Cózar..., 2014).

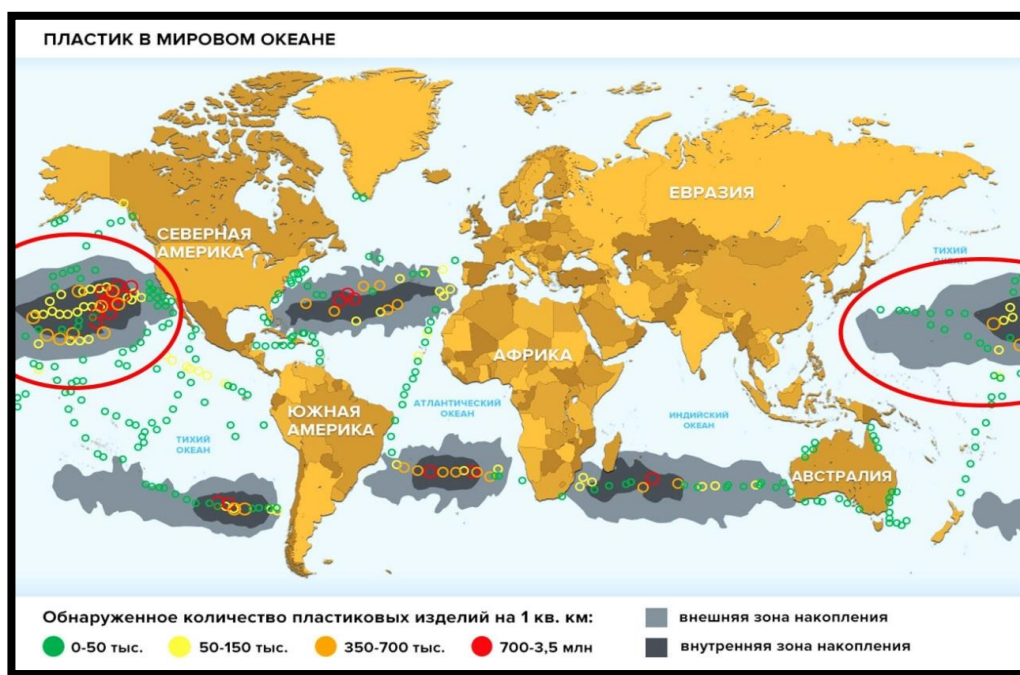


Рисунок 2. Пластик в мировом океане (Cózar..., 2014)

Распределение отходов в точности соответствует моделям океанических течений, при этом в Северотихоокеанском круговороте, или Великом тихоокеанском пятне, наблюдалась самая высокая плотность скопления пластика (рис. 3). К другим четырем пятнам относятся (The 5..., URL: <https://www.ranker.com>):

- 1) Североатлантическое - между Северной Америкой и Африкой.
- 2) Южноатлантическое - расположенное между восточной частью Южной Америки и оконечностью Африки.
- 3) Южнотихоокеанское - расположенное к западу от Южной Америки.
- 4) Индийское - расположенное к востоку от Южной Африки.



Площадь Большого Тихоокеанского пятна составляет около 1,6 млн км<sup>2</sup>, что в два раза превышает площадь американского штата Техас и в три раза — площадь Франции или Таиланда.



Рисунок 3. Великое Тихоокеанское пятно (Plastic..., 2021)

## 1.2 Анализ организации системы обращения с твердыми коммунальными отходами в РФ

Согласно данным (О состоянии..., 2024) на территории РФ в 2023 году было образовано 45978,9 тыс. т ТКО, что на 0,23% выше уровня 2022 г. (45874,0 тыс. т). Динамика образования ТКО представлена на рисунке 4.

Расчет количества образованных ТКО, а также ТКО, направленных на обработку, утилизацию и захоронение по Российской Федерации суммарно произведен без учета количества ТКО, перемещаемых между субъектами Российской Федерации, для исключения задвоения количества таких ТКО (О состоянии..., 2024).

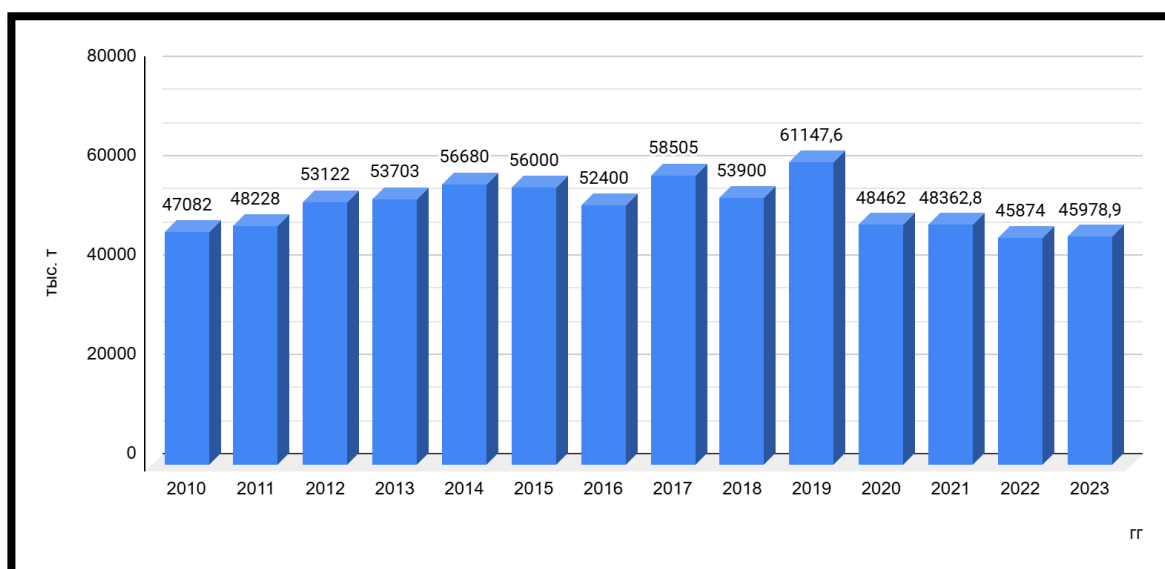


Рисунок 4. Динамика образования ТКО в Российской Федерации 2010-2023 гг., тыс. т (О состоянии..., 2024; Федеральная служба..., <http://ssl.rosstat.gov.ru>)

Среди всех федеральных округов наибольший объем ТКО в 2023 году был образован в Центральном федеральном округе — 30,3% от общероссийского показателя (рис. 5). Это связано с тем, что в ЦФО самая высокая численность населения по сравнению с другими округами. В ЮФО было образовано 5348,6 тыс. тонн ТКО (О состоянии..., 2024).

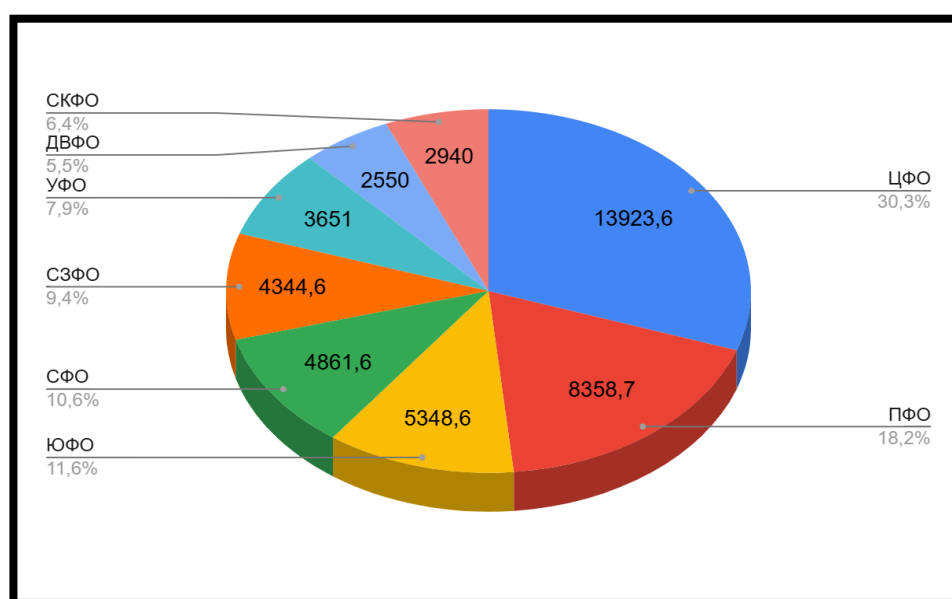


Рисунок 5. Распределение объема образования ТКО по федеральным округам Российской Федерации в 2023 г., тыс. т (О состоянии..., 2024)

В 2023 году в Российской Федерации было обработано (подвергнуто сортировке) 24 571,9 тыс. тонн твердых коммунальных отходов, что составило 53,4% от общего объема образованных за год отходов. По сравнению с предыдущим годом этот показатель увеличился на 3,5%, что свидетельствует о постепенном развитии системы обращения с ТКО в стране. Распределение объема обработки ТКО по федеральным округам представлено на рисунке 6. Центральный федеральный округ стал лидером по объему переработки отходов, обработав 46,6% от общероссийского показателя. Такое значительное преобладание ЦФО связано с несколькими факторами (О состоянии..., 2024):

- наибольшая численность населения среди всех федеральных округов, что приводит к повышенному образованию ТКО;
- более развитая инфраструктура переработки, включая современные мусоросортировочные комплексы и предприятия по утилизации отходов;
- концентрация крупных городов, где внедряются передовые системы раздельного сбора и переработки ТКО.

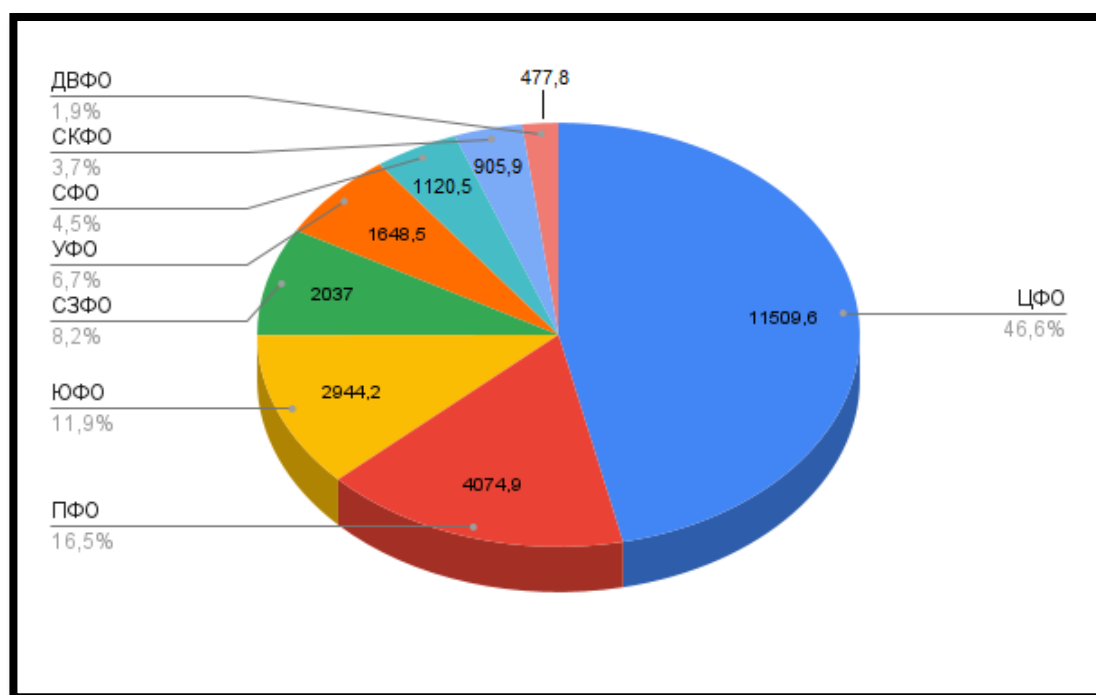


Рисунок 6. Распределение объема обработки ТКО по федеральным округам Российской Федерации в 2023 г., тыс. т (О состоянии..., 2024)

В 2023 году в России было утилизировано 5 997,6 тыс. тонн твёрдых коммунальных отходов, что составляет 13% от общего объёма образованных ТКО. По сравнению с 2022 годом этот показатель увеличился на 1,1%. В ЮФО было утилизировано 208,8 тыс. тонн. Распределение утилизации ТКО по федеральным округам страны отображено на рисунке 7 (О состоянии..., 2024).

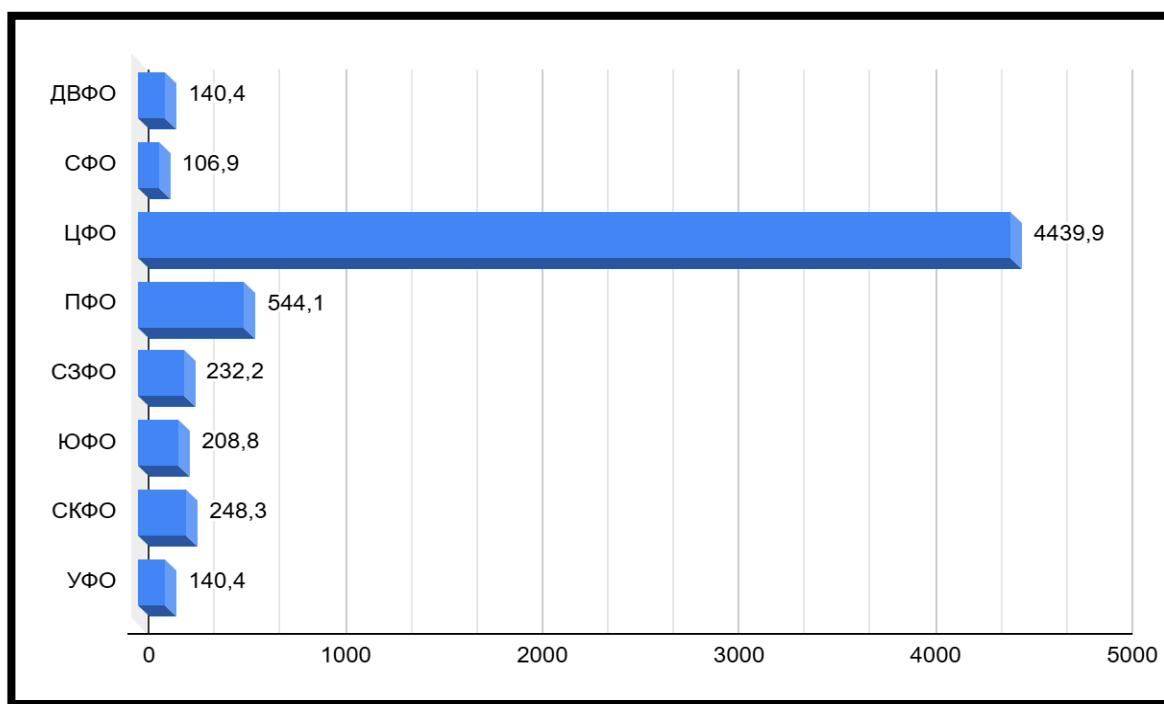


Рисунок 7. Распределение утилизации ТКО по федеральным округам Российской Федерации в 2023 г., тыс. т (О состоянии..., 2024)

В 2023 году на полигоны было направлено 37 016,0 тыс. тонн твёрдых коммунальных отходов, что соответствует 80,5% от общего объёма их образования. Наибольший вклад в этот показатель внес Центральный федеральный округ (ЦФО), где захоронили 8 902,1 тыс. тонн, или 24,0% от общероссийского объёма захороненных ТКО. В ЮФО было захоронено 5075,3 тыс. тонн. Динамика показывает постепенное сокращение доли отходов, направляемых на полигоны. Например, в 2010 году образовалось 47 082 тыс. тонн ТКО, из которых 95% (44 727 тыс. тонн) были захоронены (О состоянии..., 2024; Федеральная служба..., 2010).

Распределение объема захоронения ТКО в разрезе федеральных округов представлено на рисунке 8.

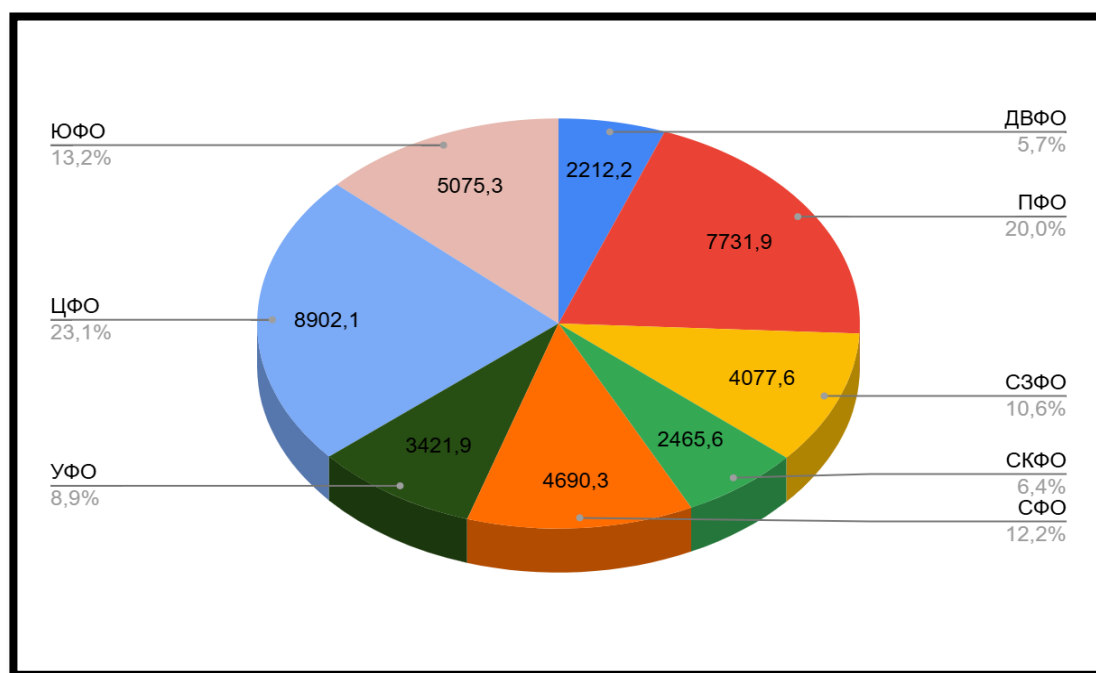


Рисунок 8. Распределение объема захоронения ТКО в разрезе федеральных округов Российской Федерации в 2023 г., тыс. т (О состоянии..., 2024)

Для формирования эффективной системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами и сокращения объёмов их захоронения на полигонах в рамках нацпроекта «Экология» реализуются федеральные проекты «Комплексная система обращения с ТКО» и «Чистая страна». На их выполнение выделено 15,2 млрд рублей и 40,5 млрд рублей соответственно (О состоянии..., 2024).

ФП «Чистая страна» нацелен на достижение ключевых показателей в сфере обращения с отходами, включая ликвидацию всех несанкционированных свалок в городских границах, зафиксированных на 1 января 2018 года. Основная задача – к концу 2024 года устранить 191 свалку, что позволит рекультивировать 2354,4 га земель и повысить качество жизни для более чем 20,4 млн человек (Министерство природных..., <https://www.mnr.gov.ru>).

Федеральный проект «Комплексная система обращения с ТКО» нацелен на оптимизацию и эффективное обращение с твердыми коммунальными отходами.

К 2024 году планировалось ввести в эксплуатацию мощности по утилизации отходов и вторичных фракций объемом 23,1 млн тонн, а также мощности по обработке ТКО — 31,7 млн тонн. Благодаря этим мерам доля твердых коммунальных отходов, отправляемых на утилизацию, достигнет 36%, а на обработку — 60% от общего объема образующихся ТКО (Министерство природных..., <https://www.mnr.gov.ru>).

К настоящему моменту в рамках проекта построено 250 объектов инфраструктуры для сортировки, переработки и захоронения ТКО. К 2024 году планировалось достижение следующих целевых показателей федерального проекта (Министерство природных..., <https://www.mnr.gov.ru>):

- доля направленных на захоронение ТКО, в т.ч. прошедших обработку (сортировку), в общей массе образованных ТКО – 87,9%;
- доля направленных на утилизацию отходов, выделенных в результате раздельного накопления и обработки (сортировки) ТКО, в общей массе образованных ТКО – 12,1%;
- доля ТКО, направленных на обработку (сортировку), в общей массе образованных ТКО – 50,2%.

Информация о показателях Федеральных проектов представлена в таблице 1.

По информации с официального сайта Минприроды России (<https://www.mnr.gov.ru>), в 2024 году были завершены федеральные проекты «Чистая страна» и «Комплексная система обращения с ТКО». В рамках этих проектов удалось ликвидировать 185 несанкционированных свалок в городских границах (их площадь составляла от 2 до 74 га), что улучшило условия жизни для 20,592 млн человек. Показатели переработки ТКО превысили плановые значения: на обработку было направлено 55,1% отходов, а на утилизацию — 14,3%.

Таблица 1. Информация о показателях Федеральных проектов (О состоянии..., 2024)

| Показатель                                                                                                                                           | Единицы измерения | 2018             | 2019 |       | 2020 |      | 2021 |      | 2022   |         | 2023     |          | 2024    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------|-------|------|------|------|------|--------|---------|----------|----------|---------|
|                                                                                                                                                      |                   | Базовое значение | План | Факт  | План | Факт | План | Факт | План   | Факт    | План     | Факт     | План    |
| Доля ТКО, направленных на обработку (сортировку), в общей массе образованных ТКО                                                                     | %                 | 3                | 15,8 | 29,71 | 21,4 | 30,4 | 26,6 | 43,3 | 32,7   | 49,9    | 39,7     | 53,4     | 50,2    |
| Доля направленных на утилизацию отходов, выделенных в результате раздельного накопления и обработки (сортировки) ТКО, в общей массе образованных ТКО | %                 | 1                | 3,8  | 4,41  | 3,9  | 8,7  | 6,2  | 11,6 | 7,6    | 11,9    | 9,2      | 13       | 12,1    |
| Доля направленных на захоронение ТКО, в т.ч. прошедших обработку (сортировку), в общей массе образованных ТКО                                        | %                 | 99               | -    | -     | -    | -    | 93,8 | 73,2 | 92,4   | 81,7    | 90,8     | 80,5     | 87,9    |
| Количество ликвидированных несанкционированных свалок в границах городов                                                                             | шт.               | 0                | 16   | 16    | 28   | 28   | 42   | 39   | 57     | 58      | 111      | 128      | 191     |
| Численность населения, качество жизни которого улучшится в связи с ликвидацией несанкционированных свалок в границах городов                         | тыс. чел.         | 0                | -    | -     | -    | -    | 3515 | 3381 | 5808,3 | 5880,65 | 10595,95 | 11132,07 | 20411,6 |

### 1.3 Нормативно-правовые акты в сфере обращения с отходами

В России правовые вопросы, связанные с обращением с отходами, регулируются следующими нормативными документами:

- Конституция РФ (статьи 42 и 58);
- ФЗ "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ от 10.01.2002;
- ФЗ "Об отходах производства и потребления" № 89-ФЗ от 24.06.1998;
- ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 04.05.1999;
- ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" № 99-ФЗ от 04.05.2011;
- ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" № 52-ФЗ от 30.03.1999;
- Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их утилизацией.

А также другими нормативными актами РФ, нормативными правовыми актами субъектов РФ, и муниципальными нормативными-правовыми актами.

Обращение с твёрдыми коммунальными отходами регулируется (ФЗ № 89). В соответствии с этим законом, сбор, транспортировка, обработка, утилизация, обезвреживание и захоронение отходов в пределах региона осуществляются одним или несколькими операторами, которые выбираются на конкурсной основе сроком до 10 лет.

Деятельность регионального оператора осуществляется на основе территориальной схемы обращения с отходами, разрабатываемой властями субъекта РФ. Эта схема включает два компонента: текстовый документ и его цифровую версию, представленную в виде информационной системы с интерактивной картой. На ней отображены действующие и планируемые объекты, а также маршруты движения отходов от мест образования до мест переработки или захоронения. Схема содержит данные об источниках образования ТКО, их объёмах, местах утилизации, полигонах, зонах ответственности операторов и планах по строительству новых объектов. Региональный оператор обязан строго следовать



утверждённой схеме в пределах своей зоны деятельности. Изменения в законодательстве, внесённые в 2019 году, направлены на формирование единой системы управления ТКО, сокращение объёмов захоронения отходов и увеличение доли их вторичной переработки (Об утверждении..., 2023).

## Глава 2. Местоположение и административно-территориальное деление Краснодарского края

Краснодарский край был образован 13 сентября 1937 года. С 2000 года край включён в Южный федеральный округ России и расположен в его юго-западной части. На юго-востоке региона находится Республика Адыгея. Площадь Краснодарского края составляет 76 005 км<sup>2</sup>. Административным центром является Краснодар, который удалён от Москвы на 1589 км. Временная зона края соответствует московскому времени. астрономическое время – московское (Главное управление..., <https://23.mchs.gov.ru>).

Физическая карта Краснодарского края представлена на рисунке 9.

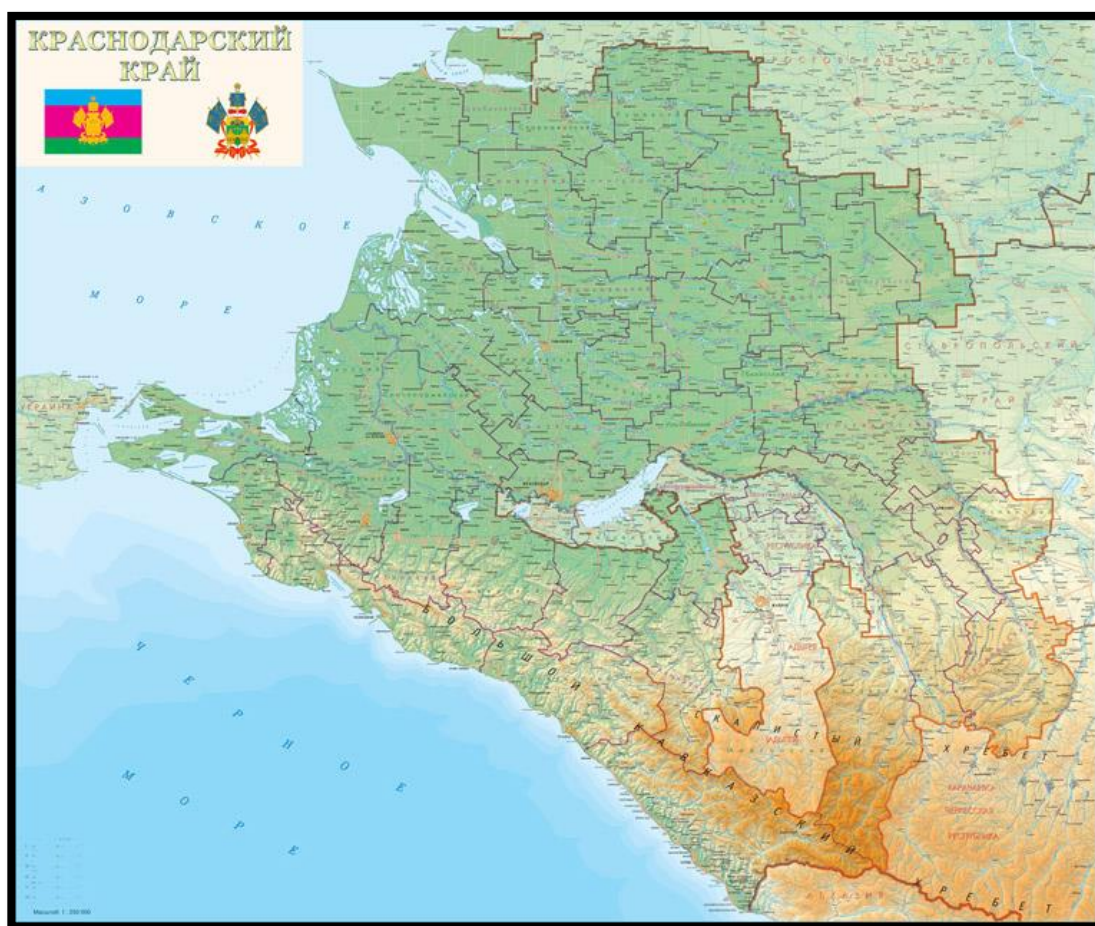


Рисунок 9. Карта Краснодарского края (<http://www.etomesto.ru>)

Краснодарский край насчитывает 5 842 175 жителей, из которых 3 320 795 проживают в городах, а 2 521 380 — в сельской местности. Плотность населения

составляет 77,4 человека на квадратный километр. Протяженность границ края — 1540 км, включая 800 км сухопутных и 740 км морских. Расстояние с севера на юг — 372 км, с запада на восток — 380 км. Площадь региона — 75 485 км<sup>2</sup>, из которых 64% занимают сельскохозяйственные угодья, 16% — леса, 2% — водные объекты и 18% — прочие земли. Самая высокая точка края — гора Цахвоа (3345 м), а самая низкая — коса Ачуевская (0 м). Край пересекает 45-я параллель, проходящая через Краснодар. Координаты крайних точек: северная — 46°50' с.ш. (х. Молчановка), южная — 43°30' с.ш. (с. Веселое), западная — 36°34' в.д. (коса Тузла), восточная — 41°44' в.д. (х. Зеленчук). Главная водная артерия — река Кубань, делящая край на равнинную северную часть (2/3 территории) и горную южную (1/3). Также здесь расположено Краснодарское водохранилище (Главное управление..., <https://23.mchs.gov.ru>).

*Климатические особенности.* Регион находится на стыке умеренных и субтропических широт, а также на границе равнинных и горных территорий, что обуславливает изменчивость и разнообразие погоды. Большая часть края характеризуется умеренно-континентальным климатом, в то время как на Черноморском побережье (к югу от Туапсе) преобладает субтропический. Зимой на равнинных участках средняя температура составляет -3...-5°C, а летом поднимается до +22...+24°C. Тёплый сезон (когда температура держится выше 0°C) длится 9–10 месяцев, а на Черноморском побережье устойчивых морозов практически не бывает – отрицательные значения наблюдаются лишь несколько дней за зиму. Сумма летних дней составляет 140–153 дня. Большая часть лета умеренно жаркая, самые жаркие дни приходятся на июль и август. Максимальные температуры могут достигать +35...+39°C, а количество дней с показателями выше +30°C за лето варьируется от 30 до 65. Период без заморозков составляет 180–200 дней в большинстве районов и увеличивается до 220–260 дней на Черноморском побережье (Национальное конгресс-бюро..., <https://russiacb.com>).

Краснодарский край включает 6 городских округов, 5 муниципальных округов, 34 муниципальных района, 26 городских поселений и 324 сельских по-



## Глава 3. Объекты и методы исследования

### 3.1 Объекты исследования

Объектом исследования являлась система обращения с ТКО в Краснодарском крае. Особое внимание было уделено таким городам, как Краснодар, Сочи, Новороссийск, Белореченск, Армавир, Ейск, Темрюк, Кропоткин, Тимашевск, а также крупным сельским населенным пунктам - ст. Каневская, ст. Полтавская, ст. Староминская.

Оценку эффективности системы обращения с ТКО в регионе проводили на основе анализа:

- 1) действующих государственных и региональных нормативно-правовых актов;
- 2) инфраструктуры, обеспечивающей обращение с ТКО в Краснодарском крае (комплекс объектов, оборудования, транспортных и организационных систем, предназначенных для сбора, транспортировки, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения отходов). Основными элементами системы обращения с ТКО являются:
  - I. Система сбора отходов: контейнерные площадки; баки для разных фракций (пластик, стекло, бумага, органика); специальные пункты приема (опасные отходы – батарейки, лампы, электроника).
  - II. Транспортная система: мусоровозы (в том числе для отдельно собранных отходов); перегрузочные станции (уменьшают затраты на дальние перевозки).
  - III. Объекты обработки и сортировки: мусоросортировочные комплексы (МСК); линии ручной и автоматической сортировки; прессовальное оборудование (уменьшение объема отходов).
  - IV. Захоронение отходов: санкционированные полигоны ТКО (соответствующие экологическим нормам); инженерные защитные системы (геомембраны, дренаж, сбор фильтрата); системы дегазации (улавливание свалочного газа).

V. Обезвреживание и утилизация: мусоросжигательные заводы (МСЗ) с системами очистки выбросов.

### 3.2 Методы исследования

Для анализа системы обращения с ТКО в Краснодарском крае были использованы следующие методы:

- 1) Теоретические методы: анализ научной литературы и нормативно-правовых актов; системный подход; сравнительный анализ.
- 2) Эмпирические методы: статистический анализ; картографический метод.

Работа основана на анализе доступной информации по проблеме обращения с ТКО, в том числе аналитических и новостных материалов российских профильных ведомств и тематических издательств, в области общих тенденций развития сбора, хранения, утилизации и переработки отходов.

## Глава 4. Оценка эффективности экологической безопасности системы обращения с твердыми коммунальными отходами Краснодарского края

Вопрос обращения с отходами сегодня актуален для всех регионов России без исключения. Однако для такого густонаселенного и быстро развивающегося региона, как Краснодарский край, который к тому же является важным сельскохозяйственным и туристическим центром, создание эффективной системы обращения с отходами представляет особую сложность. Необходимо найти баланс между экономическим и рекреационным развитием территории и сохранением ее природного потенциала. Решение этой задачи требует не только внедрения передовых технологий сбора и переработки отходов, но и пересмотра фундаментальных подходов к управлению в данной сфере (Алмастьян, Ратнер, 2019).

### 4.1 Объемы образования и морфологический состав твердых коммунальных отходов

В 2023 году на территории Краснодарского края было образовано 1911,7 тыс. т ТКО, что на 8,2% больше, чем в 2022 году (1767,6 тыс. т). В таблице 2 представлены данные об образовании и управлении ТКО в Краснодарском крае согласно (О состоянии..., 2024).

Таблица 2. Динамика показателей, характеризующих образование и управление ТКО в Краснодарском крае в 2022-2023 гг., тыс. т (О состоянии..., 2024)

| Субъект            | Образование |        |                | Обработка |       |                | Утилизация |      |                | Захоронение |
|--------------------|-------------|--------|----------------|-----------|-------|----------------|------------|------|----------------|-------------|
|                    | 2022        | 2023   | 2023 к 2022, % | 2022      | 2023  | 2023 к 2022, % | 2022       | 2023 | 2023 к 2022, % | 2023        |
| Краснодарский край | 1767,6      | 1911,7 | 8,20%          | 637,6     | 854,2 | 34%            | 32,8       | 40,8 | 24,40%         | 1848        |

Под обработкой отходов подразумевается предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку. Под утилизацией подразумевается возврат отходов в производственный цикл после их обработки, производство товаров, выполнение работ, повторное применение отходов, в том числе по прямому назначению, извлечение полезных компонентов, а также использование в качестве источника энергии (ФЗ № 89). В Краснодарском крае обработка ТКО происходит путем их сортировки (ручным или автоматизированным способом) и последующего прессования.

На данный момент в крае нет объектов по утилизации отходов, включенных в территориальную схему. Согласно заявлению губернатора (Администрация..., <https://admkrasnodar.ru>), всего в крае 13 производств, которые занимаются переработкой пластика, бумаги, резины и стекла. Предприятия по переработке отходов работают в Северском, Славянском, Динском районах, а также в Краснодаре, Новороссийске, Абинске и Армавире.

Согласно (Министерство природных..., <https://www.mnr.gov.ru>) к 2023 году не все ключевые показатели и цели федерального проекта по ТКО были достигнуты. На обработку было направлено 44,68% образованной массы ТКО (при установленной цели в 45%). На утилизацию отправлено 2,13% ТКО (при установленной цели в 1,9%). Направлено на захоронение 96,7% (при установленной цели в 98,1%).

Отсутствие унифицированного подхода к оценке экономического ущерба от захоронения непереработанных отходов затрудняет точное определение масштабов потерь. Тем не менее неэффективное управление ТКО влечет за собой серьезные финансовые последствия. К ним относятся упущенная выгода от вторичной переработки, альтернативные издержки использования земель под полигоны, затраты на устранение последствий загрязнения почвы и водоемов фильтратом, расходы на борьбу с пожарами на полигонах, очистку водных объектов, а также медицинские издержки, связанные с лечением населения, ухудшением качества жизни и сокращением ее продолжительности (Байрак, 2022).



В таблице 3 представлены целевые показатели обработки, утилизации и захоронения ТКО на территории Краснодарского края до 2030 года.

Таблица 3. Целевые показатели обработки, утилизации и захоронения ТКО на территории Краснодарского края до 2030 года (Об утверждении..., 2023)

| Наименование<br>зоны<br>деятельности | Вид целевого<br>показателя  | Целевые показатели по годам. % |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      |                             | 2023                           | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
| Краснодарский<br>край                | Обработано<br>(обезврежено) | 45                             | 47,7 | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  |
|                                      | Утилизировано               | 1,9                            | 3,5  | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|                                      | Захоронено<br>(размещено)   | 98,1                           | 96,5 | 95   | 90   | 95   | 80   | 75   | 70   |

Определение динамики образования ТКО на территории Краснодарского края за более длительный срок является затруднительным, так как в Государственных докладах (О состоянии..., 2024; О состоянии..., 2020), а также в докладах Краснодарского края (О состоянии природопользования..., 2024; О состоянии природопользования..., 2019) указываются различные методики подсчета образованных отходов. Так в докладах после 2020 года указывается вес всех образованных ТКО в тоннах, тогда как в докладах до 2020 года представлена информация о, во-первых, не образовавшихся отходах, а вывезенных с территории городских поселений. Во-вторых, подсчет осуществлялся не в тоннах, а в объеме образовавшихся отходов (м<sup>3</sup>).

Еще одной проблемой является некорректное раскрытие информации в области обращения с ТКО со стороны органов власти. Так информация о образовании и управлении ТКО не предоставляется, как например в докладе (О состоянии..., 2019), где представлена только общая информация об отходах производства и потребления, либо информация представлена в виде расплывчатых и неточных формулировок, как в докладе (О состоянии..., 2024), где приведены следующие данные: «Согласно расчетным данным на территории Краснодарского края и федеральной территории «Сириус» ежегодно образуется порядка 2,6 млн.

тонн твердых коммунальных отходов». При этом нет никаких данных об обращении с ТКО.

Плотность отходов является величиной чрезвычайно изменчивой и зависящей от морфологического состава, влажности, времени пребывания в таре. Отдельные компоненты отходов имеют разную плотность, и изменение их содержания сильно влияют на среднюю плотность отходов в целом.

Согласно (Постановление..., 2017) губернатором Краснодарского края утверждены нормативы накопления ТКО для физических лиц, в которых указана, в том числе, плотность ТКО, которая отличается в зависимости от категории муниципального образования Краснодарского края, но в среднем составляет  $115,5 \text{ кг/м}^3$ . Далее расчет динамики образования ТКО будет производиться с учетом данного значения.

Динамика образования ТКО на территории Краснодарского края представлена на рисунке 11.

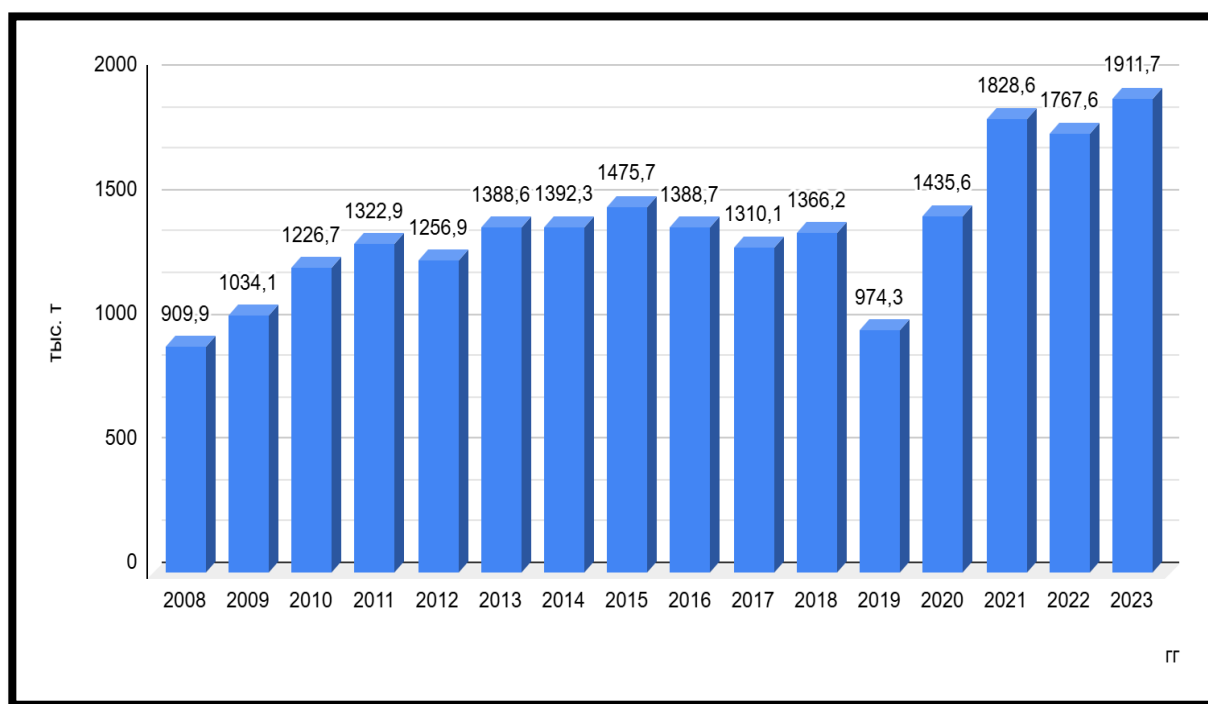


Рисунок 11. Динамика образования ТКО на территории Краснодарского края 2008-2023 гг., тыс. т (Управление..., <https://23.rosstat.gov.ru>; О состоянии..., 2024)

Анализ данных по объемам образования ТКО в Краснодарском крае за период с 2019 по 2023 года показывает двукратное увеличение объема образования отходов с 974,3 тыс. т в 2019 году до 1911,7 тыс. т в 2023 году.

Традиционно, более населенные регионы образуют большее количество твердых коммунальных отходов. Доля образованных на территории Краснодарского края в 2023 году твердых коммунальных отходов от общероссийского составляет 4,1%. Край занимает 3 место в стране по количеству образуемых отходов, после Московской области (8,7%) и г. Москвы (8,2%) (О состоянии..., 2024).

Такой колоссальный объем отходов не способны вместить действующие 11 полигонов, включенных в ГРОРО, а для открытия новых не хватает свободных территорий в связи с высокой плотностью населения и физико-географическими особенностями края (Аванесова, Слюсаренко, 2020).

Усредненный морфологический состав ТКО в южной климатической зоне РФ представлен следующими компонентами в таблице 4.

Таблица 4. Морфологический состав ТКО (южная климатическая зона) (ИТС 15-2021)

| N п/п | Компонент           | Процентное содержание, % по массе |
|-------|---------------------|-----------------------------------|
| 1     | 2                   | 3                                 |
| 1     | Бумага и картон     | 23 - 32                           |
| 2     | Пищевые отходы      | 37 - 45                           |
| 3     | Дерево              | 1 - 2                             |
| 4     | Черный металл       | 2 - 3                             |
| 5     | Цветной металл      | 1 - 2                             |
| 6     | Кости               | 1 - 2                             |
| 7     | Кожа и резина       | 1                                 |
| 8     | Текстиль            | 3 - 5                             |
| 9     | Стекло              | 2 - 3                             |
| 10    | Пластмасса          | 5 - 6                             |
| 11    | Камни               | 1                                 |
| 12    | Отсев (менее 15 мм) | 6 - 8                             |
| 13    | Прочее              | 3 - 4                             |

Морфологический состав ТКО на территории Краснодарского края представлен в таблице 5. Преобладающей фракцией являются пищевые отходы, которые составляют почти половину от общей массы ТКО. Около 10-15 % занимает макулатура, смет и стекло занимают по 10% массы отходов.

Таблица 5. Морфологический состав ТКО, образующихся на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023)

| Фракции                                                                                                             | 1 категория |       | 2 категория |       | 3 категория |       | 4 категория |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|                                                                                                                     | МКД         | ИЖС   | МКД         | ИЖС   | МКД         | ИЖС   | МКД         | ИЖС   |
| 1                                                                                                                   | 2           | 3     | 4           | 5     | 6           | 7     | 8           | 9     |
| Пищевые отходы                                                                                                      | 43,04       | 39,61 | 46,76       | 43,27 | 46,33       | 44,14 | 47,99       | 46,85 |
| Растительные отходы (садово-паркового хозяйства)                                                                    | 4,13        | 11,69 | 4,51        | 12,31 | 5,39        | 10,46 | 5,6         | 12,21 |
| Макулатура (включая газетную, офисную бумагу и картон)                                                              | 14,65       | 13,74 | 7,32        | 7,48  | 7,28        | 7,64  | 3,92        | 1,17  |
| Опасные отходы (батарейки, аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы, градусники, лекарства и пр.) | 0,58        | 0,52  | 0,61        | 0,57  | 0,61        | 0,58  | 0,63        | 0,6   |
| Дерево                                                                                                              | 2,02        | 1,87  | 2,27        | 2,14  | 2,22        | 2,21  | 2,31        | 2,32  |
| Черный металлолом (включая жестяные банки)                                                                          | 1,03        | 0,9   | 1,08        | 0,96  | 1,07        | 0,97  | 1,12        | 1,04  |
| Цветной металлолом                                                                                                  | 0,43        | 0,39  | 0,47        | 0,43  | 0,46        | 0,44  | 0,48        | 0,47  |
| Текстиль                                                                                                            | 1,91        | 1,71  | 2,01        | 1,8   | 1,99        | 1,85  | 2,06        | 1,82  |
| Стекло                                                                                                              | 10,35       | 9,45  | 11,2        | 9,06  | 11,1        | 9,29  | 11,5        | 9,8   |
| Смет                                                                                                                | 9,47        | 8,71  | 10,29       | 9,52  | 10,19       | 9,71  | 10,56       | 10,24 |
| Прочие пластмассы                                                                                                   | 1,29        | 1,19  | 1,4         | 1,3   | 1,39        | 1,32  | 1,44        | 1,41  |
| Кожа, резина                                                                                                        | 0,42        | 0,39  | 0,47        | 0,43  | 0,46        | 0,44  | 0,48        | 0,47  |
| Тетрапак                                                                                                            | 2,53        | 2,33  | 2,74        | 2,53  | 2,72        | 2,58  | 2,81        | 2,74  |
| Полимерные пленки (полиэтиленовые, полипропиленовые пленки, смешанные пленки прозрачные и цветные)                  | 0,22        | 0,2   | 0,23        | 0,22  | 0,23        | 0,22  | 0,24        | 0,23  |
| Полиэтилентерефталат (бутылки и пр.)                                                                                | 1,72        | 1,58  | 1,87        | 1,73  | 1,85        | 1,77  | 1,92        | 1,87  |
| Полипропилен (без пленок)                                                                                           | 0,43        | 0,4   | 0,47        | 0,43  | 0,46        | 0,44  | 0,48        | 0,47  |
| Поливинилхлорид                                                                                                     | 0,62        | 0,57  | 0,67        | 0,63  | 0,67        | 0,63  | 0,69        | 0,67  |
| Прочее                                                                                                              | 5,16        | 4,75  | 5,61        | 5,19  | 5,56        | 5,3   | 5,76        | 5,62  |

## 4.2 Система обращения с отходами

На федеральном уровне в России создана публично-правовая компания «Российский экологический оператор» (РЭО), отвечающая за построение системы обращения с ТКО. В регионах эту функцию выполняют региональные экологические операторы, от эффективности которых во многом зависит состояние окружающей среды. В Краснодарском крае в 2023 году действует шесть региональных операторов (О состоянии..., 2024):

- 1) АО «Мусороуборочная компания»;
- 2) АО «Крайжилкомресурс»;
- 3) ООО «ЭкоЮг»;
- 4) ООО «Экоцентр»;
- 5) ООО «Чистая станица»;
- 6) ООО «Экотехпром».

На рисунке 12 и в таблице 6 представлено распределение зон деятельности региональных операторов на территории Краснодарского края.

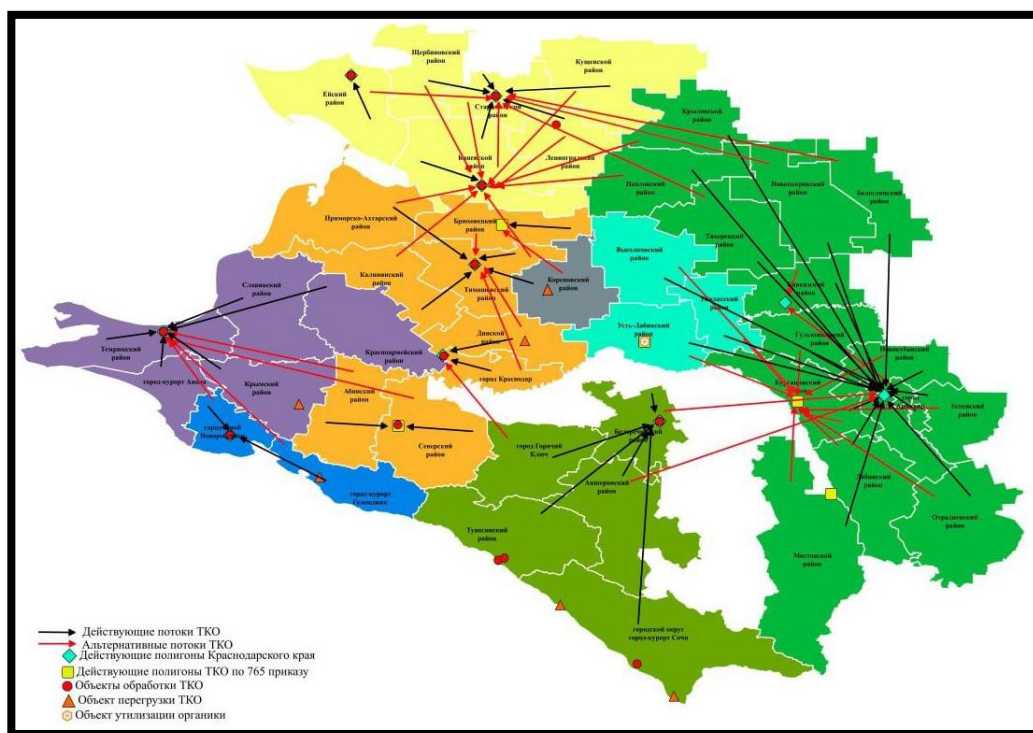


Рисунок 12. Карта зон деятельности региональных операторов на территории Краснодарского края (О состоянии..., 2024)

Таблица 6. Распределение зон деятельности региональных операторов на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023)

| Региональный оператор         | Зоны деятельности   | Наименование муниципального образования                                                                        |
|-------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АО "Мусороуборочная компания" | Краснодарская зона  | Город Краснодар; Динской район                                                                                 |
|                               | Тимашевская зона    | Тимашевский район; Брюховецкий район; Калининский район; Приморско-Ахтарский район                             |
|                               | Абинская зона       | Абинский район; Северский район                                                                                |
| ООО «Экоцентр»                | Новокубанская зона  | Новокубанский район; Кавказский район; Гулькевичский район; Курганинский район; Успенский район; Город Армавир |
|                               | Тихорецкая зона     | Тихорецкий район; Павловский район; Крыловский район; Белоглинский район; Новопокровский район                 |
|                               | Мостовская зона     | Мостовской район; Лабинский район; Отраденский район                                                           |
| АО «Крайжилкомресурс»         | Белореченская зона  | Белореченский район; г. Горячий Ключ; город-курорт Сочи; Туапсинский район; Апшеронский район                  |
| ООО «Экотехпром»              | Крымская зона       | Крымский район; Славянский район; Город-курорт Анапа; Темрюкский район; Красноармейский район                  |
| ООО «Чистая станция»          | Староминская зона   | Староминский район; Кушевской район; Ленинградский район; Каневской район; Ейский район; Щербиновский район    |
| ООО «ЭкоЮг»                   | Новороссийская зона | Город Новороссийск; Город-курорт Геленджик                                                                     |

Для Кореновской и Выселковской зон РО не выбран.

Необходимое количество контейнеров (0,75м<sup>3</sup>) по региону, рассчитанное на основании нормативного объема образования ТКО составляет 86301 шт. Количество мест накопления отходов для установки необходимого количество контейнеров – 45999 шт. Количество бункеров (8 м<sup>3</sup>) для сбора КГО по региону, рассчитанное на основании нормативного объема образования КГО, составляет 3210 шт. (Об утверждении..., 2023). Сведения о контейнерном парке и местах накопления ТКО на территории Краснодарского края представлены в таблице 7. Контейнеры для накопления ТКО представлены на рисунке 13.

Таблица 7. Сведения о контейнерном парке и местах накопления ТКО на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023)

|                                                               | Количество контейнеров, шт. | Количество мест накопления, шт. | Количество бункеров, шт.                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| Имеющиеся                                                     | 81557                       | 45216                           | 746                                      |
| Необходимое количество                                        | 86301                       | 45999                           | 3210                                     |
| Количество контейнеров для обслуживания туристического потока | 4713                        | 2513                            | Суммарная масса отходов от турпотока (т) |
|                                                               |                             |                                 | 238311,4                                 |

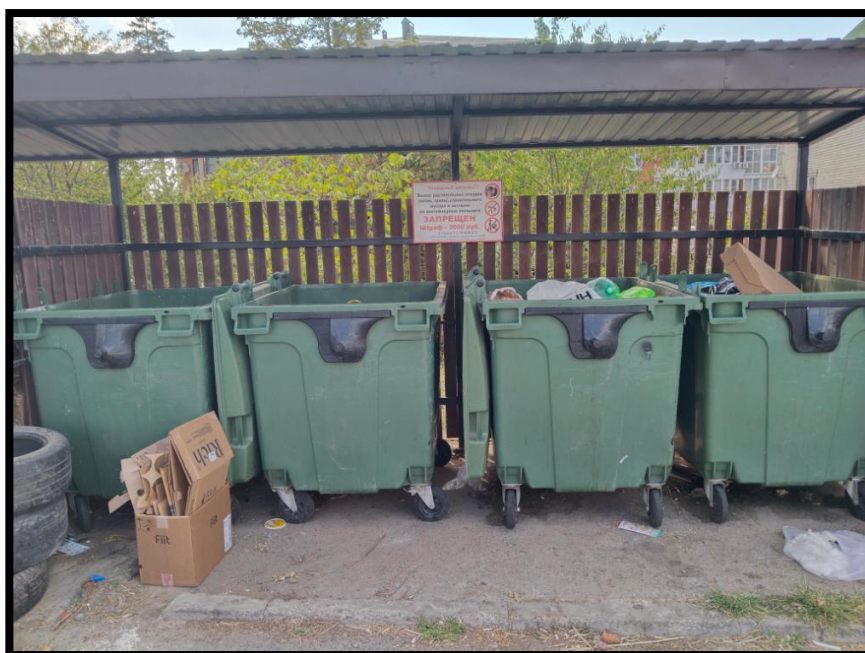


Рисунок 13. Площадка и контейнеры для накопления ТКО (Фото автора)

Раздельное накопление твердых коммунальных отходов на территории Краснодарского края осуществляется в соответствии с (Постановление..., 2020), а также с (Письмо..., 2020) и предусматривает разделение отходов потребителями по видам и складирование сортированных ТКО в отдельных контейнерах с соответствующим цветовым обозначением. При осуществлении раздельного накопления используются контейнеры со следующим цветовым обозначением (Об утверждении..., 2023):

- несортированные ТКО - стандартный темно-зеленый цвет (хаки);



- бумага - зеленый цвет;
- пластик - желтый цвет (допускается сетчатый контейнер);
- стекло - синий цвет;
- пищевые отходы - черный цвет.

На рисунке 14 представлена Схема размещения площадок накопления ТКО и КГО на территории Краснодарского края.

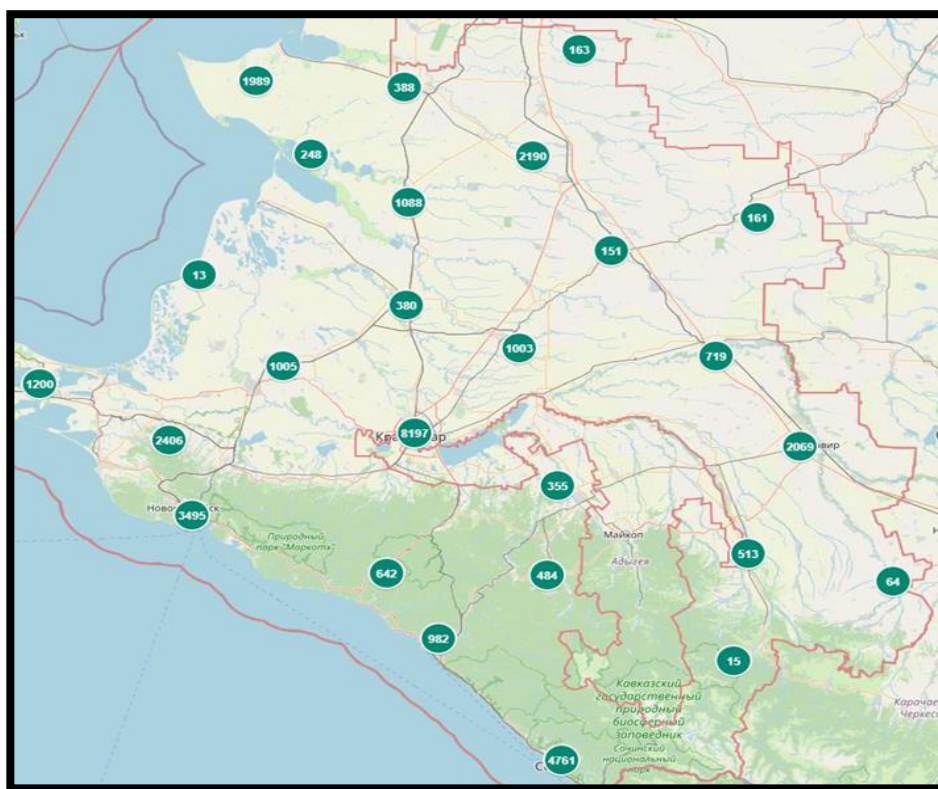


Рисунок 14. Схема размещения площадок накопления ТКО и КГО на территории Краснодарского края (Электронная модель..., <https://krasnodar.tko.etton.ru>)

По информации органов местного самоуправления на территории Краснодарского края организовано 178 пунктов приема вторичного сырья. Схема размещения мест расположения пунктов сбора вторсырья на территории Краснодарского края приведена на рисунке 15 (Об утверждении..., 2023).



В Краснодаре региональный оператор установил 2532 контейнера для картона и пластика на 1415 площадках, а также 180 контейнеров для стекла. В Динском районе на 116 площадках размещены 168 контейнеров для картона и пластика, 3 для стекла и 3 для металла. В Тимашевском районе на 102 площадках установлены 173 контейнера для картона и пластика. В Калининском районе на 56 площадках находятся 109 контейнеров для этих же видов отходов. Абинский район оснащен 136 контейнерами на 88 площадках, а в Северском районе на 77 площадках расположены 135 контейнеров для сбора картона и пластика. Всего в Краснодарском крае установлено 3172 контейнера для раздельного сбора отходов (Об утверждении..., 2023).

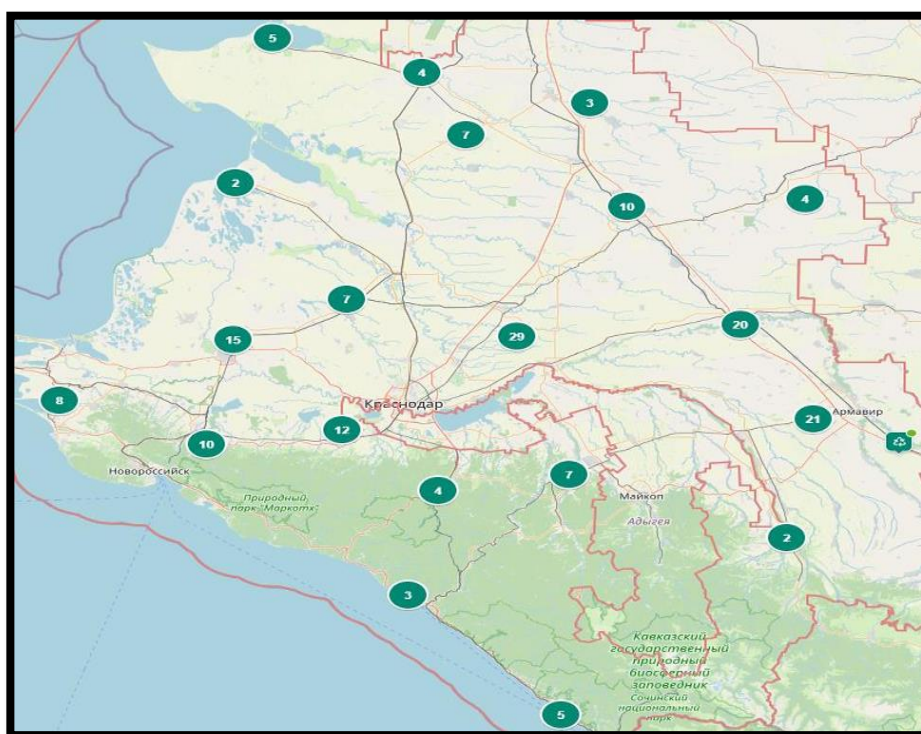


Рисунок 15. Схема размещения пунктов сбора вторсырья на территории Краснодарского края (Электронная модель..., <https://krasnodar.tko.etton.ru>)

#### 4.3 Объекты, обеспечивающие обработку и захоронение отходов на территории Краснодарского края

На территории Краснодарского края по данным на 01.10.2023 г. находится 11 объектов размещения ТКО, принимающих отходы у населения, включенных в ГРОРО (табл. 8) (Об утверждении..., 2023).

Таблица 8. Перечень полигонов ТКО, внесенных в ГРОРО на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023)

| № | Номер ОРО в ГРОРО         | Наименование ОРО                                     | Вместимость, тыс. т | Ближайший населенный пункт                                                          | Наименование эксплуатирующей организации                                                                                    |
|---|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                         | 3                                                    | 4                   | 5                                                                                   | 6                                                                                                                           |
| 1 | 23-00007-3-00592-250914   | Полигон захоронения твердых коммунальных отходов     | 15712,14            | хутор Копанской, г. Краснодар                                                       | АО "Мусороуборочная компания"; 350051, г. Краснодар, ул. Рашпилевская, 325                                                  |
| 2 | 23-00054-3-00164-27022015 | Полигон для захоронения твердых коммунальных отходов | 1732,253            | ст. Каневская                                                                       | ООО "ЭкоТон"; Краснодарский край, Каневской район, ст. Каневская, ул. Северная, 3Б                                          |
| 3 | 23-00070-3-00731-1109201  | Полигон захоронения твердых коммунальных отходов     | 11701,7             | ст. Полтавская Краснодарского края                                                  | ООО МП "ЖКХ" Красноармейского района; 353800, Краснодарский край, Красноармейский р-н, ст. Полтавская, ул. Просвещения, 105 |
| 4 | 23-00073-3-01028-181215   | Полигон ТКО в Староминском районе                    | 375                 | Староминской район, СПК "Нива Кубани", отделение 1, поле 3, участок 2 (полигон ТБО) | ООО «СтройДизайн»; 353600, Краснодарский край, Староминский район, ст. Староминская, ул. Красная, д. 2                      |
| 5 | 23-00082-3-00168-07041    | Полигон ТКО                                          | 1000                | Г. Новороссийск (п. Борисовка)                                                      | ООО "Терра-Н"; 353900, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Карла Маркса, 23                                            |
| 6 | 23-00097-Х-00086-150217   | Полигон ТКО                                          | 223,1               | г. Тимашевск                                                                        | ООО «Чистый город»; Краснодарский край, Тимашевский р-н, г.Тимашевск, ул.Свободная 186 «А»                                  |
| 7 | 23-00101-3-00371-270717   | Полигон захоронения твердых коммунальных отходов     | 2005,5              | пос. Симоновка                                                                      | МУП «ККБУ»; 353680 Краснодарский край, г. Ейск, ул. Мичурина, д. 2а                                                         |

Продолжение таблицы 8

|    |                           |                                                  |        |                                   |                                                                                                                    |
|----|---------------------------|--------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | 23-00103-3-00460-27092017 | Полигон захоронения твердых коммунальных отходов | 2175   | г. Белореченск (с/п Родниковское) | АО "Крайжилкомресурс"; 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Раппапповская, д. 18                          |
| 9  | 23-00107-3-00294-020818   | Полигон захоронения твердых коммунальных отходов | 3066,7 | г. Армавир (п. Глубокий)          | МП г. Армавира "Армавиргортранс", 352900, Краснодарский край, г. Армавир, ул. Шоссейная, 119                       |
| 10 | 23-00109-3-00000-000000   | Полигона для размещения отходов                  | 840    | г. Кропоткин                      | ООО «Саночистка», 352380, Краснодарский край, г. Кропоткин, ул. Короленко, 43                                      |
| 11 | 23-00112-3-00953-311219   | Полигона для размещения отходов                  | 2613,2 | г. Темрюк                         | МУП МО ТР «Универсал», 353500, Краснодарский край, Темрюкский район, г. Темрюк, ул. Ленина, д.№2 «А», помещение №2 |

Схема объектов размещения отходов, внесенных в ГРОРО, на территории Краснодарского края представлена на рисунке 16.

По данным на 2021 год (Об утверждении..., 2023):

Суммарная проектная вместимость полигонов ТКО, принимающих отходы у населения – 41 444 526 т.

Объем размещенных ТКО, на объектах размещения, принимающих ТКО у населения – 29 414 936,1 т.

Суммарная остаточная вместимость полигонов, принимающих отходы у населения – 12 029 589,9 т.

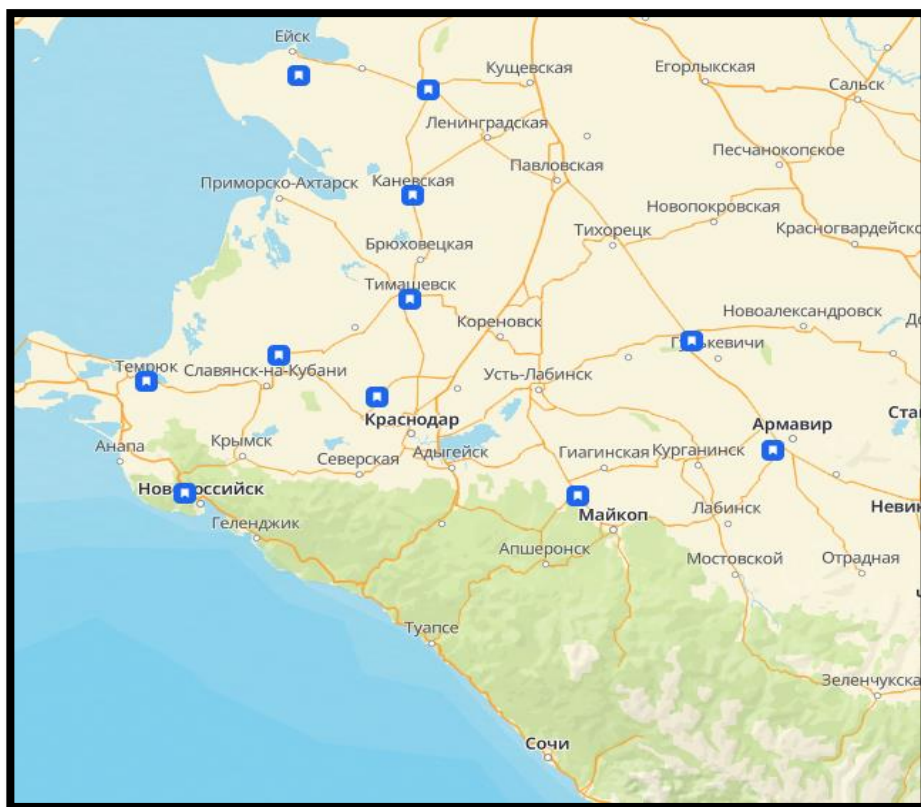


Рисунок 16. Схема полигонов, внесенных в ГРОРО, на территории Краснодарского края (Электронная модель..., <https://krasnodar.tko.etton.ru>)

На территории Краснодарского края действует 5 объектов захоронения ТКО, разрешенных к использованию до 2026 года, в соответствии Перечнем объектов размещения твердых коммунальных отходов на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023):

- 1) Краснодарский край, МО Северский район, Ильское г/п, 1,5 км. юго-западнее п. Ильский, 23:26:0000000:4520, площадью 5,8 га, вместимостью 350000 т, 44.810654, 38.531377; эксплуатирующая компания ООО «Кубань-Переработка»; лицензия (23)-23 0045-СТО/П, дата выдачи: 18 марта 2021 г.;
- 2) Краснодарский край, МО Брюховецкий район, ст. Переясловская, восточная окраина, 23:04:0201009:287, площадью 1,4794 га, вместимостью 43741,34 т, 45,843623, 39,065271; эксплуатирующая компания ООО «Брюховецкая – Чистая станица», лицензия: 023-00371, дата выдачи: 14 ноября 2016 г.;

- 3) Краснодарский край, МО Курганинский район, бывшие поля фильтрации Курганинского консервного завода, 1,5 км севернее г. Курганинска, ул. Северная, 14; 23:16:0601182:166; площадью 6,12 га; вместимостью 228298,69 т, 44.938791, 40.578773; эксплуатирующая компания ООО «ЭкоФормат», лицензия: 023-00812, дата выдачи: 27 декабря 2019 г.;
- 4) Краснодарский край, МО Мостовский район, пгт. Мостовской, 6 км на северо-западнее, 23:20:0000000:188; площадью 5,4 га; вместимостью 20505,87 т, 44,463430, 40,749844; эксплуатирующая компания МУП «Мостводоканал»;
- 5) Краснодарский край, МО Усть-Лабинский район, Усть-Лабинское г/п, п. Двубратский, 1900 м южнее; 23:35:0501000:1008; 23:35:0501000:752, 23:35:0501000:751, площадью 7,73 га; вместимостью 104060 т, 45.244588, 39.795453, эксплуатирующая компания ООО «Трансальянс-Юг», лицензия № 023 00367 от 11 ноября 2016 г.

На территории Краснодарского края действует экотехнопарк ООО «КубаньЭкоПлюс», Краснодарский край, г. Туапсе, ул. Калараша, 9-а; 23:51:0201001:2784, площадью 0,68 га. На территории производственной площадки существуют 3 отдельные (независимые) производства (мощности):

- утилизация отработанных автомобильных шин (покрышек) методом пиролиза. 2 установки пиролиза Т – ПУ 1. Объем утилизации отработанных автомобильных покрышек 960 т/год;
- обработка вторичного сырья (картон незагрязненный). 2 пресса гидравлических. Объем отправки картона на заводы-производители – 240 т/год;
- обработка вторичного сырья (все виды пластика). 3 дробилки, 1 шредер для ПЭТ-бутылок, 4 пресса гидравлических. Объем переработки пластика – 2400-3600 т/год.

На территории Краснодарского края действует 14 объектов обработки ТКО, представленных в таблице 9 (Об утверждении..., 2023).

Таблица 9. Объекты обработки ТКО на территории Краснодарского края (Об утверждении..., 2023)

| № | Наименование объекта                                                                                           | Назначение объекта                          | Мощность объекта, т/год | Расположение объекта                                                                                                                                   | Применяемые технологические решения                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                              | 3                                           | 4                       | 5                                                                                                                                                      | 6                                                                                 |
| 1 | Объект обработки отходов ООО "КубаньПереработка"                                                               | Сортировка и обработка ТКО                  | 60000                   | Краснодарский край, Северский район, пгт. Ильский, Южная часть)                                                                                        | Обработка и (или) утилизация                                                      |
| 2 | Мусоросортировочный комплекс АО "Крайжилкомресурс"                                                             | Обработка ТКО                               | 150000                  | Краснодарский край, Белореченский район, Родниковское сельское поселение                                                                               | Радиационный контроль, предварительное взвешивание, обработка (ручная сортировка) |
| 3 | Комплекс сортировочный мобильный, на базе ленточного конвейера "RZ-100"                                        | Обработка ТКО                               | 100000                  | Краснодарский край, Белореченский район, Родниковское сельское поселение                                                                               | Радиационный контроль, предварительное взвешивание, обработка (ручная сортировка) |
| 4 | Санкционированная свалка твердых бытовых отходов                                                               | Сбор, обработка ТКО                         | 60000                   | Туапсинский район, г. Туапсе, северо-восточная часть мыса Кадош                                                                                        | Обработка (ручная сортировка)                                                     |
| 5 | Мусоросортировочный комплекс                                                                                   | Обработка ТКО                               | 240000                  | Сочи, Хостинский район, ул. Водораздельная, 1                                                                                                          | Обработка (ручная сортировка)                                                     |
| 6 | Мусоросортировочный комплекс АО "Мусороуборочная компания" в районе х. Копанского (МСК)                        | Сортировка ТКО, прессование и пакетирование | 450000                  | Краснодарский край, городской округ города Краснодар, хутор Копанской, улица Почтовый тракт                                                            | Полуавтоматический комплекс сортировки                                            |
| 7 | Новороссийский экологический комплекс по обращению с твердыми коммунальными отходами ООО "Терра-Н" полигон ТКО | Сортировка ТКО                              | 160000                  | Краснодарский край (земельные участки с кадастровыми номерами 23:47:0117002:185 4; 23:47:0117002:185 5) Географические координаты: 44,763701; 37671747 | Обработка (ручная сортировка)                                                     |

|    |                                                                    |                |        |                                                                                                                        |                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------|----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 8  | Объект обработки отходов ООО МП "ЖКХ" Красноармейского района "МКС | Сортировка ТКО | 100000 | Краснодарский край, Красноармейский район, Полтавское сельское поселение на северо-запад от границы станицы Полтавской | Обработка (ручная сортировка)                        |
| 9  | Объект обработки отходов МУП МО ТР Универсал "МСК                  | Сортировка ТКО | 60000  | Краснодарский край, г. Темрюк, ул. Ленина 2 "А", помещение №2                                                          | Обработка (ручная сортировка)                        |
| 10 | Мусоросортировочный комплекс                                       | Сортировка ТКО | 50000  | Краснодарский край, ст. Каневская, Северная 3б                                                                         | Обработка (ручная сортировка)                        |
| 11 | Мусороперегрузочный комплекс                                       | Сортировка ТКО | 50000  | Краснодарский край, Ленинградский район Западное сельское поселение в границах                                         | Обработка (ручная сортировка)                        |
| 12 | Сортировочный комплекс                                             | Сортировка ТКО | 40000  | 353670, Краснодарский край, Ейский район, Красноармейский с/о, п. Симоновка                                            | Радиационный контроль, обработка (ручная сортировка) |
| 13 | Сортировочная линия                                                | Сортировка ТКО | 20000  | Староминский район, СПК "Нива Кубани", отделение 1, поле 3, участок 2.                                                 | Обработка (ручная сортировка)                        |
| 14 | Сортировочная линия ТКО "ProSort стандарт"                         | Сортировка ТКО | 40000  | Краснодарский край, Тимашевский р-он, г. Тимашевск, ул. Гибридная 51                                                   | Обработка                                            |

Территориальная схема предусматривает переход на переработку твердых коммунальных отходов, включая создание межмуниципальных зональных центров по их переработке и утилизации в каждой зоне работы региональных операторов. Каждый такой комплекс обслуживает от 2 до 5 муниципальных образований, а общий объем отходов должен быть достаточным для привлечения частных инвесторов в сферу переработки ТКО (Об утверждении..., 2023).

В настоящее время ведутся работы по обустройству инженерной инфраструктуры для Тихорецкого и Белореченского межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов (МЭОК). Финансирование этих объектов осуществляется за счет краевого, муниципального и федерального бюджетов. Кроме того, подготовлены инвестиционные проекты для Новороссийского и Краснодарского МЭОК. Возведение оставшихся семи МЭОК планировалось осуществить через межсекторное сотрудничество, а именно — государственно-частное партнерство (ГЧП) на основе концессионных соглашений. Общий объем инвестиций должен был составить 5,63 млрд рублей, а срок сдачи объектов намечался на 2018 год. Однако инвесторы так и не подали официальных заявок на участие в конкурсе, из-за чего документация была отозвана (Бабичев, 2018).

Краснодарский край не имеет потоков ТКО, направляемых в другие субъекты Российской Федерации и поступающих из других субъектов Российской Федерации (Об утверждении..., 2023).

В ходе лечебно-диагностической деятельности в больницах и клиниках образуются различные виды медицинских отходов, отличающиеся по своему составу и степени опасности, в том числе отходы, аналогичные твердым коммунальным. В связи с этим организация системы управления медицинскими отходами на всех этапах превращается не только в санитарно-эпидемиологическую, но и в экологическую и социальную проблему (Киёк и др., 2022).

Современные подходы к диагностике и лечению пациентов, а также активное применение одноразовых медицинских изделий значительно меняют морфологическую структуру и скорость образования больничных отходов. Медицинские отходы отличаются сложным и неоднородным составом, причём многие их компоненты представляют опасность с токсикологической, радиологической и микробиологической точек зрения. В связи с этим они требуют особого санитарно-эпидемиологического контроля и не подлежат утилизации вместе с обычными твёрдыми коммунальными отходами (Киёк и др., 2022).

Анализ накопления медицинских отходов в Краснодарском крае за период 2016–2018 годов выявил следующую структуру: подавляющую часть (86,89%)



составляли эпидемиологически безопасные отходы класса «А», близкие по составу к твердым коммунальным отходам; эпидемиологически опасные отходы классов «Б» и «В» составили 3,64% и 2,77% соответственно; токсикологически опасные отходы класса «Г» (1–4 классы опасности) – 6,56%, а радиоактивные отходы класса «Д» – лишь 0,13%. При этом исследование на базе крупного медицинского учреждения – ГБУЗ «НИИ — ККБ № 1» – показало, что средний годовой объем образуемых отходов за три года, согласно отчетам эпидемиологического отделения, составляет  $2\,113\,571,0 \pm 105\,678,6$  кг в том числе (рис. 17) (Киёк и др., 2022):

- отходы класса А —  $1\,665\,426,4 \pm 83\,271,3$  кг;
- отходы класса Б —  $224\,665,5 \pm 11\,233,3$  кг;
- отходы класса В —  $202\,437,0 \pm 10\,121,9$  кг;
- отходы класса Г —  $21\,042,1 \pm 1052,1$  кг.

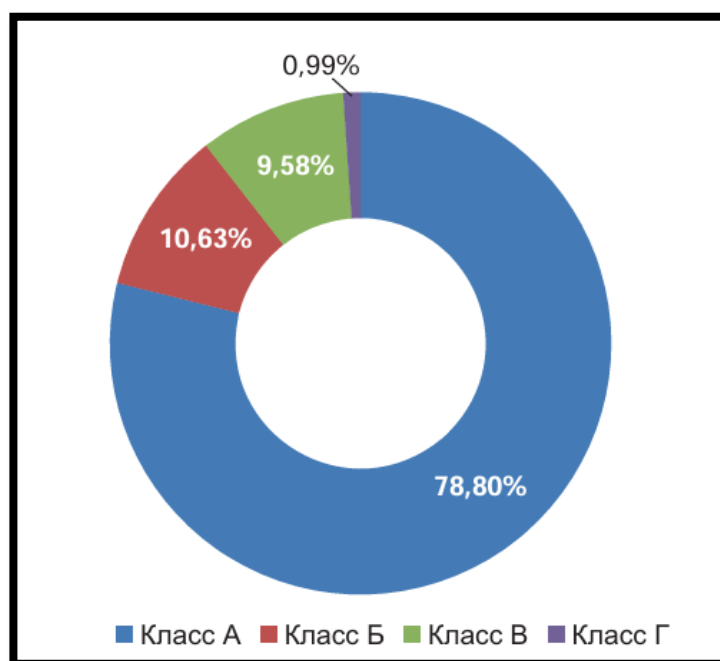


Рисунок 17. Доли различных классов отходов в структуре отходов, образующихся на базе ГБУЗ «НИИ — ККБ № 1», % (Киёк и др., 2022)

В Краснодарском крае вывоз отходов из лечебно-профилактических учреждений производится организациями по обращению с твёрдыми коммунальными отходами на основании заключённых договоров. Основным способом уничтожения медицинских отходов классов А, Б (после химической дезинфекции) является складирование их на полигонах ТКО.

## Глава 5. Анализ проблем обращения с твердыми коммунальными отходами в Краснодарском крае

В сфере обращения с ТКО на территории Краснодарского края существует множество проблем. В данной главе будут рассмотрены проблемы обращения с отходами на различных этапах.

### 5.1 Накопление твердых коммунальных отходов

В Краснодарском крае при организованном сборе и вывозе твердых коммунальных отходов на территории муниципальных образований используются две системы накопления (Алмастьян, Ратнер, 2019):

- Контейнерная система предполагает сбор отходов в специально оборудованных местах временного хранения, где установлены контейнеры. Далее отходы перегружают в мусоровозы для транспортировки.
- Бесконтейнерная система – отходы собираются непосредственно в таре потребителей (например, мешках или баках) и затем загружаются в мусоровозы, часто самими жителями, без промежуточных мест хранения (рис. 18).

Контейнерный метод обычно используется в зонах многоквартирных домов и предприятий, тогда как в районах с частной застройкой часто применяется бесконтейнерный способ накопления твердых коммунальных отходов.

Одной из проблем накопления ТКО является серьезная нехватка контейнеров и мест накопления отходов. Сведения о контейнерном парке и местах накопления ТКО на территории Краснодарского края были представлены в таблице 7.



Рисунок 18. Бесконтейнерная система накопления ТКО (фото из открытых источников)

Необходимое количество контейнеров ( $0,75 \text{ м}^3$ ) по региону, рассчитанное на основании нормативного объема образования ТКО составляет 86301 шт. Количество мест накопления отходов для установки необходимого количества контейнеров – 45999 шт. Количество бункеров ( $8 \text{ м}^3$ ) для сбора КГО по региону, рассчитанное на основании нормативного объема образования КГО, составляет 3210 шт. (Министерство..., <https://mintekgkh.krasnodar.ru>).

Ситуация обостряется при наступлении курортного сезона. С каждым годом в крае увеличивается количество туристов, так всего в 2023 году Краснодарский край посетили около 18 млн. человек, в летний период около 10 млн. Переизбыточное скопление ТКО наблюдается на площадках накопления отходов во всех курортных городах. Для обслуживания туристического потока необходимо 4713 дополнительных контейнеров и 2513 мест накопления (Министерство..., <https://mintekgkh.krasnodar.ru>).

Еще одной проблемой является недобросовестное использование площадок накопления ТКО со стороны граждан (рис. 19). На площадках помимо ТКО оказываются опасные отходы (источники электропитания, энергосберегающие

лампы, тара из-под бытовой химии, лекарства), строительные отходы, автомобильные шины, растительные отходы и прочее, что запрещено, согласно (Закон Краснодарского края..., 2003), и предусматривает для граждан штраф в размере от 1 до 3 тысяч рублей.



Рисунок 19. Нарушение правил накопления отходов (Фото автора)

Так же среди проблем можно выделить малую степень разделения ТКО в том числе из-за низкой осознанности граждан. По сообщениям региональных операторов, засоренность отходов, накапливаемых в контейнерах для раздельного накопления пластика, доходит до 70 %. Вторичное сырье сначала необходимо подготовить — досортировать, очистить, разобрать сложные агрегаты, проверить радиоактивность, отмыть. И только потом это сырье можно пускать на производство чего-либо или добавлять в какой-то продукт (АО «Мусороуборочная компания..., <https://trashcomp.com>).

## 5.2 Транспортирование твердых коммунальных отходов

Для улучшения качества услуги по вывозу отходов в первую очередь необходимо организовать своевременный вывоз отходов с мест их скопления. Однако

даже при полностью укомплектованном автопарке выполнить эту задачу невозможно из-за нехватки водителей спецтехники. Особенно остро проблема ощущается в курортный сезон, когда объемы ТКО значительно увеличиваются. По информации (АО «Мусороуборочная компания...», <https://trashcomp.com>), дефицит водителей мусоровозов и другой уборочной техники составляет 10-15% от общей потребности. Российский Экологический оператор (РЭО) также установил, что более 60% региональных операторов по обращению с ТКО сталкиваются с нехваткой таких специалистов.

По данным (Российский..., 2024) ключевая причина — низкая зарплата водителей мусоровозов по сравнению с другими отраслями. В тариф регионального оператора при расчете ФОТ включены средние значения по отрасли ЖКХ, что достаточно сильно отличается от рыночной стоимости аналогичных специальностей в других отраслях.

Еще одной проблемой транспортировки является расстояние от мест образования отходов до объектов их размещения, особенно сильно это затрагивает курортные города. Захоронение и энергетическое использование ТКО на территории курортов Краснодарского края представляется нецелесообразным, т.к. это может негативно отразиться на имидже курортных зон, поскольку любой мусоросжигательный завод или полигон ТКО является потенциально опасным объектом в случае аварийной ситуации (Шишов, 2021).

В ходе подготовки Сочи к зимним Олимпийским играм 2014 года в городе внедрили программу «Ноль отходов», несмотря на то, что действующий генеральный план не включал участки для объектов обращения с твёрдыми коммунальными отходами в условиях столь масштабного строительства. Стоит учесть, что вся территория городского округа Сочи находится в зоне горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей, курортов федерального значения и ГУ «Сочинский национальный парк». В связи с этим свалки были закрыты и рекультивированы, а вывоз ТКО осуществляется на полигон в г. Белореченск, что увеличило расстояние транспортировки отходов до 253 км (Воронина и др., 2018).

При приостановке деятельности полигона в г. Белореченск технику из г. Сочи перенаправляют на полигон в п. Глубокий около города Армавир. Расстояние составляет в зависимости от маршрута от 363 до 454 км. Такая же ситуация складывается в Крымской зоне. При приостановке деятельности полигона в ст. Полтавской, техника из 5 районов зоны (Крымский район; Славянский район; Город-курорт Анапа; Темрюкский район; Красноармейский район) направляется на полигон в г. Темрюк (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).

### 5.3 Обработка твердых коммунальных отходов

Обезвреживание и переработка отходов осложняются тем, что твёрдые коммунальные отходы, собираемые у населения, представляют собой сложную многокомпонентную смесь с различным фракционным составом, требующую предварительной сортировки. Теоретически из смешанных ТКО можно извлечь 15–20% вторичного сырья, однако из-за недостаточной мощности сортировочных линий обрабатывается лишь небольшая часть общего объёма отходов. В результате, фактический уровень извлечения полезных фракций из ТКО на сегодняшний день составляет не более 3–5% (Алмастьян, Ратнер, 2019).

Согласно (Вайсман и др., 2012) Сортировка смешанных отходов, поступающих единым потоком на мусоросортировочный комплекс, неэффективна как с экономической точки зрения, так и из-за низкого качества получаемого сырья, которое загрязнено органическими отходами.

Согласно данным, представленным в таблице 9, основным методом обработки отходов в Краснодарском крае — ручная сортировка. Её эффективность во многом зависит от человеческого фактора, включая производительность и качество отбора, которые напрямую связаны с опытом работников, их усталостью в течение смены и другими субъективными аспектами. Кроме того, важную роль играет организация сбора и транспортировки отходов. У этого метода есть ряд недостатков: повышенные требования к безопасности, неполное извлечение фракций ТКО, трудности в идентификации материалов при визуальном осмотре и низкая скорость обработки. Всё это делает ручную сортировку малоприменимой



для переработки значительных объёмов отходов. При ручном способе работники определяют материалы визуально и вручную отбирают их. Обычно сортировке подвергаются отходы класса грохочения +200 мм, иногда +300 мм. Однако человек не способен эффективно выделять объекты размером менее 50 мм, что приводит к значительным потерям массы конечного продукта. Для обработки больших объёмов ТКО потребовалось бы привлечь множество работников, что экономически невыгодно (Петров, 2005; Вюнш и др., 2013).

На рисунке 20 представлен сортировочный комплекс в х. Копанской.



Рисунок 20. Сортировочный комплекс ТКО в х. Копанской, Краснодарский край (Администрация..., <https://admkrain.krasnodar.ru>)

#### 5.4 Захоронение твердых коммунальных отходов

Рост городских территорий привел к формированию обширных площадей, отведенных под захоронение твердых коммунальных отходов. В местах расположения полигонов для захоронения отходов наблюдаются преобразования в геологической среде, затрагивающие геодинамические, геофизические и геохимические аспекты. Геодинамические процессы включают деформацию рельефа, уменьшение устойчивости склонов свалочных массивов, а также колебания



уровня грунтовых вод. Геофизические изменения выражаются в нарушении теплового режима, изменении свойств грунтов и ухудшении состояния поверхностных и подземных вод. Что касается геохимического воздействия, то оно заключается в загрязнении нижележащих грунтов и подземных вод вследствие проникновения фильтрата через толщу отходов (Завизион, 2019).

Жизненный цикл полигона для захоронения отходов (рис. 21) охватывает значительный временной промежуток, включающий не только активную эксплуатацию, но и постэксплуатационный период, в течение которого отходы продолжают воздействовать на окружающую среду. Длительность жизненного цикла может достигать сотен и даже тысяч лет. Завершается он только тогда, когда окружающая среда полностью ассимилирует захороненные отходы (Laner, 2011; Коротаев, 2000).

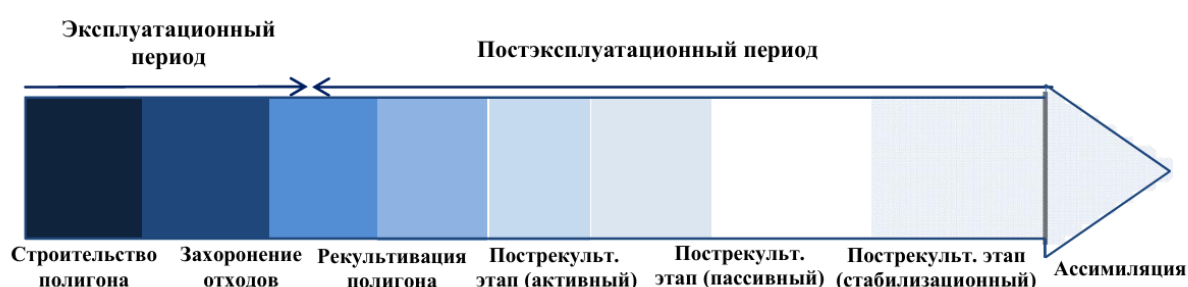


Рисунок 21. Жизненный цикл полигона захоронения отходов (Laner, 2011)

В местах захоронения отходов выделяется большое количество свалочного газа. На долю России приходится порядка 2,5% глобальной эмиссии метана от мест захоронения отходов, что эквивалентно 1,1 млн т в год (Любинская, 2010).

Неправильное обустройство мест захоронения твёрдых коммунальных отходов приводит не только к выбросам вредных веществ в атмосферу, но и к загрязнению водных ресурсов и почвы. Наиболее серьёзной проблемой является деградация земель из-за накопления ТКО. Такие территории надолго исключаются из хозяйственного использования, теряя свою экономическую ценность, что влечёт за собой значительные финансовые потери (Колесников, 2023).

Согласно расчетам, выполненным Колесниковым Р.В. в своей диссертации (Колесников, 2023), среди 12 анализируемых регионов РФ Краснодарский край в 2022 году понес наибольший экологический ущерб от обращения с ТКО — 762 998,83 млн руб. Это обусловлено несколькими факторами: максимальным объемом образованных отходов (1767,6 тыс. т) среди рассматриваемых субъектов, высокой сельскохозяйственной ценностью земель, а также повышенными коэффициентами экологической значимости состояния атмосферного воздуха и почв в данном регионе.

В регионе регулярно появляются стихийные свалки, загрязняются лесные насаждения. Местные жители нередко сжигают коммунальные отходы. В частности, возле посёлка Щербиновского была выявлена незаконная свалка, функционирующая уже около 40 лет. Она расположена в водоохранной зоне Азовского моря, на перекрёстке дорог, ведущих из Щербиновского в посёлки Северный и Прилиманский (Теучеж, 2007).

Для эффективного контроля свалок и разработки мер по уменьшению их негативного влияния на экосистемы особенно ценны данные дистанционного зондирования Земли. Космическая съемка предоставляет актуальную информацию о местах скопления отходов и позволяет выявлять признаки их воздействия на окружающую среду (Липилин, 2012; Аристов, 2009).

В работе (Погорелов, 2014) приводятся данные исследования, основанного на анализе спутниковых снимков за 2014 год. Согласно представленным результатам, на территории Краснодарского края было зафиксировано 314 объектов несанкционированного размещения отходов, суммарная площадь которых составляет 1109,35 га. Наибольшая концентрация свалок (85 объектов, что соответствует 27% от общего количества), а также максимальная площадь их распространения (572,91 га, или 52% от общей площади) приходится на пахотные земли. Кроме того, 30 объектов общей площадью 229,42 га локализованы на пастбищных угодьях. В совокупности на землях сельскохозяйственного назначения сосредоточено 150 свалок, занимающих 860 га, что составляет 77,5% от

общего количества выявленных в регионе мест несанкционированного складирования отходов. Полученные данные свидетельствуют о значительной антропогенной нагрузке на агроландшафты, что требует разработки мер по рекультивации нарушенных территорий и усилению контроля за обращением с отходами.

В таблице 10 представлена информация о несанкционированных свалках на территории Краснодарского края по данным Росприроднадзора в 2019-2023 гг.

Таблица 10. Количество несанкционированных свалок на территории Краснодарского края, 2019-2023 гг. (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>)

| Год  | Количество несанкционированных свалок |
|------|---------------------------------------|
| 2019 | 14                                    |
| 2020 | 35                                    |
| 2021 | 118                                   |
| 2022 | 167                                   |
| 2023 | 213                                   |

По данным Южного межрегионального управления Росприроднадзора (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>), одной из главных проблем, связанных с размещением ТКО на территории Краснодарского края является малая остаточная вместимость полигонов ТКО, а в ряде случаев полное ее исчерпание.

По имеющейся информации (Аванесова и др, 2023), Краснодарский край не справляется с реализацией реформы обращения с отходами производства и потребления, не укладывается в установленные сроки по рекультивации старых свалок, отстает от графика реформы как минимум на год и не исправляет выявленные экологические нарушения на полигонах.

#### 5.4.1 Объект размещения отходов АО "Крайжилкомресурс" в г. Белореченск

Одним из самых проблемных в Краснодарском крае признан полигон ТКО в г. Белореченске (рис. 22). Он расположен в 3 км от города. Вместимость полигона – 2175 тыс. т. Сведения о наличии государственной экологической экспертизы проектной документации объекта доступны. Экспертным заключением ФГБУЗ № 3360/03-1 от 07.05.2014 г. установлена санитарно-защитная зона. Эксплуатируется с 2017 года, отходы поступают из пяти районов края: Апшеронского, Белореченского, Горячеключевского, Туапсинского и г. Сочи. На объекте постоянно фиксируют нарушения, а его ресурсов не хватает на захоронение всего привозимого объема отходов. Местные жители жалуются на проблемы со здоровьем. Ежегодно объект принимает свыше 580 тысяч тонн отходов, причем более половины этого объема (330 тысяч тонн) поступает из Сочи, где система сортировки ТКО практически не функционирует (Аванесова и др., 2023; Об утверждении..., 2023).



Рисунок 22. Полигон ТКО в г. Белореченск (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)



Проверка Росприроднадзора выявила 27 нарушений, включая серьезные экологические угрозы. Наибольшую угрозу несёт загрязнение подземных вод токсичными соединениями, возникающими при разложении отходов и проникающими в почву из-за отсутствия системы сбора фильтрата. Кроме того, предприятие нарушило требования экологической экспертизы, а также предоставляло недостоверную информацию (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).

#### 5.4.2 Объект размещения отходов МУП «ККБУ» в п. Симоновка

На рисунке 23 представлен полигон захоронения ТКО в п. Симоновка, Ейский район. Вместимость 2005,5 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта, а также о наличии согласованной санитарно-защитной зоны отсутствуют (Об утверждении..., 2023).



Рисунок 23. Полигон захоронения ТКО в п. Симоновка, Ейский район  
(<http://www.etomesto.ru>)

В настоящее время остро стоит проблема переполнения полигона ТКО. Этот объект был спроектирован в 1986 году и эксплуатируется МУП «ККБУ»

города Ейска с 1992 года. Расчетный срок службы полигона составлял 22 года. Первоначально он предназначался только для отходов Ейска, но с 2010 года сюда стали свозить ТКО со всего Ейского района. Сейчас полигон полностью исчерпал свою вместимость. Часть твердых коммунальных отходов из Ейского района теперь планируют вывозить на другие полигоны. Это увеличит расстояние транспортировки более чем на 70 километров, что приведет к росту тарифов для населения (Об утверждении..., 2023).

На спутниковом снимке (рис. 23) можно заметить очаг задымления. Возгорания на данном полигоне являются регулярным явлением.

Инспекторы Южного межрегионального управления Росприроднадзора 19 июля 2023 года провели плановую выездную проверку полигона ТКО в Ейском районе Краснодарского края, в п. Симоновка. Выявлено 21 нарушение, среди которых (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>; Арбитражный суд..., 2023):

- 1) выход тела за границы полигона площадью 7811 м<sup>2</sup> на земли с/х назначения. Информация направлена в Россельхознадзор для принятия мер и расчета вреда почвам;
- 2) размещение отходов на примыкающем земельном участке в отсутствии лицензии в области обращения с отходами. Материалы направлены в прокуратуру Краснодарского края по признакам состава, предусмотренного ст. 171 УК РФ;
- 3) размещение отходов, не указанных в лицензии, а также отходов, содержащих полезные компоненты.

МУП «ККБУ» выдано предписание об устранении нарушений. Составлены административные материалы сразу по нескольким статьям КоАП РФ.

#### 5.4.3 Объект размещения отходов ООО МП "ЖКХ" в ст. Полтавская

Полигон твердых коммунальных отходов, изображенный на рисунке 24, находится в 1 км от станицы Полтавской. Он был открыт в 1992 году и принимает отходы из Красноармейского, Крымского и Славянского районов. С 2013 года администрация Красноармейского района передала в аренду ООО «МП "ЖКХ"»

четыре земельных участка под размещение отходов сроком на 49 лет. Общая площадь этих участков составляет примерно 30 гектаров. Вместимость – 1218,8 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Решением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 14.06.2022 № 320-РС33 установлена санитарно-защитная зона объекта (Об утверждении..., 2023).



Рисунок 24. Полигон ТКО в ст. Полтавская, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)

Росприроднадзором неоднократно было выявлены нарушения при эксплуатации объекта, обращении с отходами. Среди нарушений можно выделить (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>):

- Размещение отходов 4 класса опасности, отсутствующих в лицензии (тара, загрязненная нефтепродуктами).
- Захламление легкими фракциями территории, прилегающей к полигону.



- Несоблюдения требований при обращении с отходами производства и потребления, а также предоставления отчетности.
- Нарушение правил охраны атмосферного воздуха, загрязнение почвенного покрова.

ООО "МП "ЖКХ" не обеспечивается технологический цикл по изоляции отходов в соответствии с регламентом работы полигона, не осуществляется ежесуточная промежуточная или окончательная изоляция уплотненного слоя твердых коммунальных отходов при температуре свыше +5С. Заполнение полигона осуществляется с нарушением послойного чередования твердых коммунальных отходов и грунта, дренажных труб, а также изолирующих материалов (Постановление..., 2023).

В 2023 г. Специалисты Южного межрегионального управления Россельхознадзора осуществили отбор проб частей растений риса, произрастающих вблизи полигона ТКО в ст. Полтавской (рис. 25). По результатам исследований в сырце выявлено превышение свинца и мышьяка. Пробы отбирались в рисовых чеках с растущих растений (Информационный..., <https://123.fsvps.gov.ru>).



Рисунок 25. Полигон ТКО в ст. Полтавской расположен рядом с рисовыми полями (фото из открытых источников)



Стоит отметить, что трафик движения спецтехники на полигон проходит через ст. Полтавскую, где запрещен проезд техники, грузоподъемностью более 20 т.

#### 5.4.4 Объект размещения отходов ООО "Терра-Н" в г. Новороссийск

Полигон на горе Щелба (рис. 26-27) – единственный узаконенный объект размещения отходов для всей Новороссийской зоны, куда входят муниципальные образования город Новороссийск и город-курорт Геленджик. Полигон был включен в Государственный реестр размещения отходов весной 2016 года (рис. 19-20). Вместимость – 1000 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Решением от 26.08.2021 № 02/17323 2021-31 установлена санитарно-защитная зона для Новороссийского Экологического комплекса ООО "Терра-Н" (Об утверждении..., 2023).



Рисунок 26. Полигон ТКО в г. Новороссийск, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)



Рисунок 27. Полигон ТКО в г. Новороссийск (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)

Полигон ТКО, представленный на рисунках, продолжают эксплуатировать, несмотря на двукратное превышение проектной вместимости и частые возгорания. «Терра-Н» предстоит реконструкция, которая должна была пройти еще в 2022 году. Она введет в действие еще две карты - №8 и №9. Их вместимость всего 225 тысяч тонн. Общественные организации опасаются, что расширение полигона планируется провести за счет 20 гектаров леса. Комиссия по подготовке проекта изменений в генеральный план г. Новороссийск признала целесообразным данный проект (рис. 28) (Заключение..., 2023).

В сентябре 2020 года на полигоне ТКО в урочище горы Щелба были обнаружены нарушения санитарных норм, в частности, отсутствие должным образом обустроенной санитарно-защитной зоны и специальной площадки для складирования отходов (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).



Рисунок 28. Предложение изменений в генеральном плане г. Новороссийск  
(Заключение..., 2023)

Реальные границы полигона расположены менее чем в 500 метрах от жилых массивов, включая дачные кооперативы "Голубые дали" и "Щелба". Однако по нормам СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, вокруг такого объекта должна быть установлена санитарная зона радиусом 1000 метров, где запрещено строительство жилья, в том числе садоводческих участков. Тем не менее, территория в радиусе километра от полигона плотно застроена (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>).

Кроме того, высота полигона превышает допустимые нормы, а его границы давно вышли за пределы первоначальной проектной площади. С территории полигона происходит утечка фильтрата в окружающую среду – загрязненные воды проникают в грунт, попадают в ручей Безымянный, реку Озерейку и в конечном итоге достигают Черного моря. Несмотря на выявленные нарушения, полигон продолжает функционировать под управлением ООО "Терра-Н" на основании действующей лицензии. Кроме того, в отношении ООО «Терра-Н» возбуждены дела об административных правонарушениях по статье 8.2 и 8.3 КоАП РФ (несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления и нарушение правил обращения с пестицидами и агрохимикатами) (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).



Полигон компании «Терра-Н» функционирует с множеством нарушений, граждане и общественные организации требуют закрытия полигона, но при этом место для нового полигона отходов для Новороссийской зоны, который находился бы на безопасном отдалении от жилых зон, ни региональный оператор, которым является ООО "ЭкоЮг", ни министерство ТЭК и ЖКХ до сих пор выбрать не могут. Ни в Геленджике, ни в Новороссийске нет подходящих для этого земельных участков. В том случае, если полигон на Щелбе будет закрыт из-за несоответствия требованиям законодательства, эта ситуация может привести к коллапсу в двух крупных муниципалитетах черноморского побережья (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>).

#### 5.4.5 Объект размещения отходов АО "Мусороуборочная компания" в х. Копанской

Полигон твердых коммунальных отходов (рис. 29-30) находится в 3 км западной части от жилой зоны х. Копанской. Площадь данного объекта – 431 295 кв. м. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Решением от 29.04.2019 № 129 – РС 33 установлена санитарно – защитная зона для полигона депонирования отходов IV – V классов опасности в районе х. Копанского. Вместимость – 15712,14 тыс. т. Полигон со всех сторон окружен полями сельскохозяйственного назначения (Об утверждении..., 2023).

Изучение данных Публичной кадастровой карты и сведений из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) свидетельствует о том, что полигон ТКО вблизи хутора Копанского функционирует с нарушениями законодательства. Комплекс полигона расположен на нескольких земельных участках (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>):

- земельный участок с кадастровым номером 23:43:0101001:1275 площадью 8,79 га. Его собственником является муниципальное образование город Краснодар. 14.11.2008 г. договор аренды участка заключён с АО "Мусороуборочная компания" сроком до 2057 года. Относится к категории земель

промышленности. Вид разрешённого использования: "для размещения места захоронения промышленных и бытовых отходов";

- земельный участок 23:43:0101001:1283 площадью 34,2 гектара. Находится в собственности у АО «Мусороуборочная компания» с 2009 года. Относится к категории земель промышленности. Одним из видов разрешённого использования является «Специальная деятельность». Что позволяет размещать на участке отходы;
- земельный участок 23:43:0101001:1305 площадью 3,35 га. В выписке из ЕГРН данные о правообладателе отсутствуют, арендатором является АО «Мусороуборочная компания». Относится к категории земель промышленности. Вид разрешённого использования: «Для размещения промышленного объекта».



Рисунок 29. Полигон ТКО в х. Копанской, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)



Рисунок 30. Полигон ТКО в х. Копанской (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)

Лицензия АО "Мусороборочная компания" (№023 00407, выдана 09.12.2016) на осуществление деятельности по размещению отходов разрешает размещение отходов только на первом участке площадью 8,79 га, внесённом в ГРОРО (№23-00007-3-00592-250914). Второй участок в реестр не включён, поэтому размещение отходов на нём незаконно. Фактически тело полигона занимает территорию, втрое превышающую разрешённую, причём 2/3 территории, занятой отходами, используется без правовых оснований (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>).

Незаконность размещения отходов на земельном участке с кадастровым номером 23:43:0101001:1283 подтверждается официальным ответом Департамента Росприроднадзора по ЮФО от 07.08.2019. В документе указано, что в 2014 году АО «Мусороборочная компания» осуществила самовольное снятие и перемещение плодородного слоя почвы на площади около 140 000 м<sup>2</sup> на прилегающей к полигону территории. Эти работы проводились на основании проекта «Полигон депонирования отходов в хуторе Копанской», который не получил по-

ложительного заключения государственной экологической экспертизы. В результате было установлено, что площадь полигона незаконно расширена за счет соседних земельных участков (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).

Данный объект имеет санитарно-защитную зону радиусом 1,4 км, в которой нет жилой застройки и объектов социальной инфраструктуры, однако санитарно-защитная зона рассчитана только для участка, который включен в ГРОРО, то есть реальная конфигурация действующего полигона в Копанском не имеет утверждённого проекта санитарно-защитной зоны, установленного из расчета её фактической площади и объёмов поступающих отходов. Какое воздействие она оказывает на окружающую среду, здоровье и качество жизни граждан, не известно (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>).

На полигоне отсутствует система дегазации свалочного газа и очистные сооружения. Тело объекта опоясано рвом, где накапливается фильтрат и дождевая вода. Стоит отметить, что вокруг полигона расположены поля сельскохозяйственного назначения. Сотрудниками Южного межрегионального управления Россельхознадзора в феврале 2023 года, были выявлены факты захламления земельных участков сельскохозяйственного назначения в результате разноса ветром отходов с полигона, расположенного вблизи хутора Копанского (Информационный..., <https://123.fsvps.gov.ru>).

#### 5.4.6 Объект размещения отходов ООО "Армавиргортранс" в г. Армавир

Полигон ТКО (рис. 31) расположен на земельных участках с кадастровыми номерами 23:38:207001:4, 23:38:207000:75, 23:38:207000:74 общей площадью 36 гектаров. Объект эксплуатирует муниципальное предприятие "Армавиргортранс", учредителем которого является администрация Армавира. Вместимость объекта составляет 3066,66 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта, а также о наличии согласованной санитарно-защитной зоны отсутствуют. На полигон свозят ТКО из 4 зон деятельности (Об утверждении..., 2023):

- Новокубанская;



- Тихорецкая;
- Мостовская;
- Выселковская.



Рисунок 31. Полигон ТКО в г. Армавир (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)

Среди нарушений при эксплуатации данного ОРО, выявленных Экологической Вахтой по Северному Кавказу, можно выделить (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>):

- 1) полигон не оборудован комплексом по сортировке отходов, в результате чего на нем захораниваются несортированные отходы, не прошедшие предварительной обработки;
- 2) территория не огорожена;
- 3) на полигоне отсутствуют локальные очистные сооружения для очистки поверхностных и фильтрационных стоков;
- 4) не организованы переносные сетчатые ограждения (щиты) для задержания легких фракций отходов, высыпавшихся при разгрузке ТКО из мусоровозов и перемещаемых бульдозерами. В результате окружающие объект поля и лесополосы загрязнены разлетающимися пакетами;
- 5) основание полигона ТКО не состоит из гидроизолирующего материала;

- 6) перехватывающие обводные каналы, отводящие фильтрационные стоки, не очищаются регулярно от отходов;
- 7) на территории полигона не обеспечено в полном объеме послойное чередование ТКО и инертных материалов;
- 8) на полигоне не обеспечен ни картный, ни траншейный метод захоронения отходов. Отходы захораниваются хаотично по всей территории, занятой отходами, в пределах земельного участка 23:38:207001:4;
- 9) территория вспомогательной (хозяйственной) зоны в полном объеме не обеспечена твердым покрытием;
- 10) произведён незаконный захват значительной части территории земельного участка 23:38:207000:1, прилегающего к полигону. Данный участок относится к землям сельскохозяйственного назначения и является собственностью края. Почти вся хозяйственная (вспомогательная) зона полигона расположена на незаконно занятых землях;
- 11) на территории полигона в пределах земельного участка 23:38:207001:4 организован карьер по добыче полезных ископаемых. При этом в реестре лицензий на добычу общепольных ископаемых, который ведется Министерством природных ресурсов Краснодарского края, лицензия, которая разрешала бы осуществлять такую добычу на данной территории, отсутствует. Вид разрешенного использования земельного участка 23:38:207001:4 - специальная деятельность также не позволяет вести на данном участке добычу полезных ископаемых.

#### 5.4.7 Объект размещения отходов ООО "ЭкоТон" в ст. Каневской

Полигон для захоронения твердых бытовых отходов, расположенный на участке 23:11:0608001:16 к югу от станицы Каневской (рис. 32). Объект обслуживает ООО "ЭкоТон". Вместимость 1732,25 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта, а также о наличии согласованной санитарно-защитной зоны отсутствуют (Об утверждении..., 2023).

Полигон находится в недопустимой близости от жилой зоны, на расстоянии чуть более 300 метров от микрорайона Южный станицы Каневской, хотя по СанПиН оно должно быть не менее 500 метров. Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю установило несоответствие проекта санитарно-защитной зоны для данного полигона. В границы ориентировочной) санитарно-защитной зоны попадали объекты пищевой отрасли промышленности (земельные участки для выращивания сельскохозяйственных культур: - примыкающий с юго-востока, с юга, с юго-запада; с востока на расстоянии 72 м., с юго-востока на расстоянии 107 м (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).

Эксплуатация объекта ведется с нарушением санитарных норм и правил, связанных с загрязнением окружающей среды и ненадлежащим обращением с отходами (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>; Экологическая..., <http://www.ewnc.org>):

- на территории полигона не обеспечено в полном объеме послойное чередование ТКО и инертных материалов;
- слив жидких отходов на прилегающую территорию;
- использование прилегающих участков для захоронения ТКО;
- территория полигона огорожена лишь частично.



Рисунок 32. Полигон ТКО в ст. Каневская (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)



#### 5.4.8 Объект размещения отходов ООО «СтройДизайн» в ст. Староминской

Объект размещения отходов, представленный на рисунках 33-34, находится рядом со станцией Староминской в границах СПК "Нива Кубани". Полигон был введен в эксплуатацию в 1981 г. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Сведения о наличии согласованной санитарно-защитной зоны в стадии проектирования. Вместимость – 375 тыс. т. Полигон окружен полями сельскохозяйственного назначения и находится менее чем в 1 километре от жилой застройки (Об утверждении..., 2023).

В ноябре 2023 года по результатам маркшейдерских исследований, было установлено, что полигон ТКО превысил свою проектную вместимость. В связи с этим было инициировано административное дело по части 4 статьи 8.2 КоАП РФ. Документы переданы в суд для рассмотрения вопроса о возможном приостановлении работы полигона (Информационный..., <https://rpn.gov.ru>).



Рисунок 33. Полигон ТКО в ст. Староминская, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)

Действующая рабочая карта полигона ТКО, а также отработанные рабочие карты полигона ТКО не имеют необходимого изолирующего слоя инертных материалов. Запас инертных материалов, необходимых для нанесения изолирующего слоя, на территории полигона ТКО отсутствует. В нарушение действующего законодательства, отсутствует необходимый изолирующий слой инертных материалов на действующей и отработанных рабочих картах полигона ТКО. был выявлен факт захоронения отходов, содержащих полезные компоненты и запрещенных к захоронению (покрышки автомобильные). В нарушение действующего законодательства, должностные лица ООО «СтройДизайн» были допущены к обращению с отходами 1-4 класса опасности, не имея дополнительного профессионального образования в области обращения с опасными отходами (Староминской..., 2023).

Планируется строительство межмуниципального отходоперерабатывающего комплекса для Староминской зоны, площадью 230,1 тыс. м<sup>2</sup>, на участке в 800 метрах от жилой зоны ст. Староминской, население которой превышает 30 тыс. человек, что не соответствует требованиям законодательства. Инвестор, которым является румынская компания SGI Group SRL, планирует построить возле ст. Староминской комплекс с переработкой отходов путём их сжигания (Стратегия..., 2020).



Рисунок 34. Полигон ТКО в ст. Староминская (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)

#### 5.4.9 Объект размещения отходов ООО «Чистый город» в г. Тимашевск

Полигон ТКО в Тимашевске (рис. 35), расположен на северной окраине города на земельных участках с кадастровыми номерами 23:31:0301005:15 и 23:31:0301005:51. Вместимость 223,1 тыс. т. Эксплуатирующей организацией является ООО "Чистый город". Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Санитарно-защитная зона установлена решением Управления РПН по КК по установлению границ СЗЗ для ООО "Чистый город" от 01.04.2022 №23 00-03/19-4525-2022, решение ФС РПН об установлении санитарно-защитной зоны для полигона ТКО от 18.04.2022 №02/8364-2022-27. К северной и восточной части полигона прилегают поля сельскохозяйственного назначения (Об утверждении..., 2023).

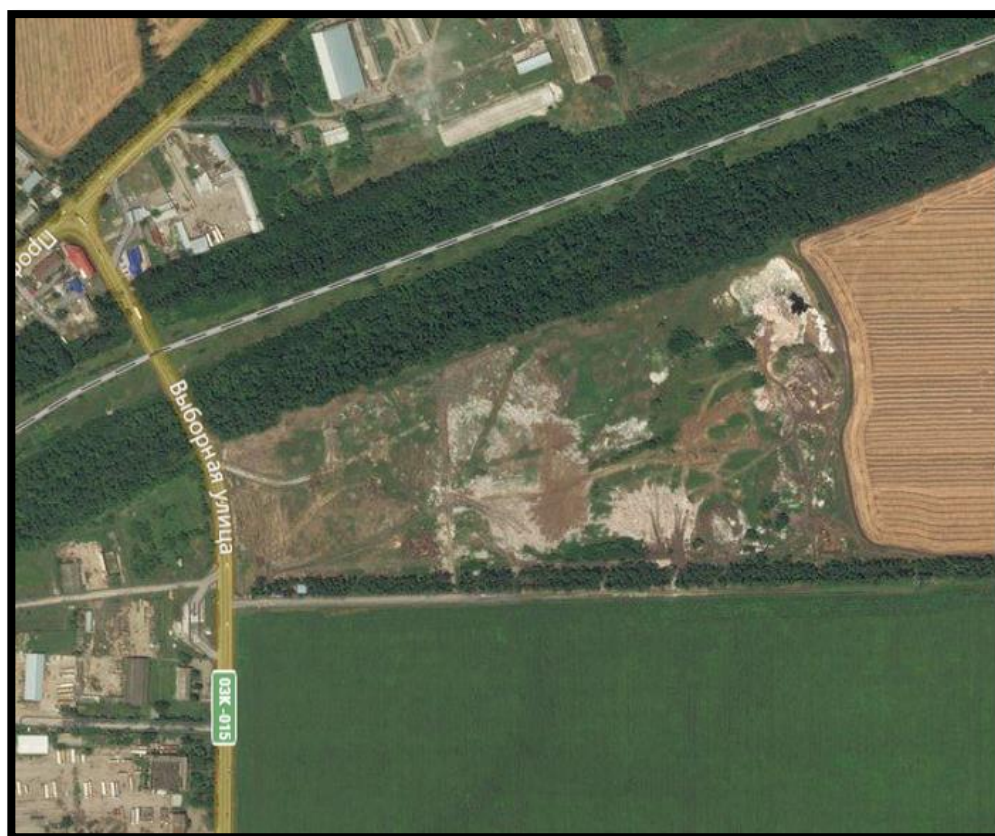


Рисунок 35. Полигон ТКО в г. Тимашевск, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)



Полигон огорожен лишь частично. На некоторых отрезках по периметру он обнесён рвом, который во многих местах можно преодолеть без особого труда. То есть фактически доступ на объект не ограничен. Более 600 метров лесополосы (рис. 36), прилегающей к железной дороге, загрязнены коммунальными отходами. На значительной территории Тимашевского полигона смешанные коммунальные отходы (органика, полиэтилен, пластик, картон и другие) разлагаются на поверхности под открытым небом. Они не уплотнены и не пересыпаны землей (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>).



Рисунок 36. Лесополоса, прилегающая к объекту размещения отходов  
(Экологическая..., <http://www.ewnc.org>)

5.4.10 Объект размещения отходов ООО «Саночистка» в г. Кропоткин  
Полигон, представленный на рисунке 37 расположен к северо-западу от г. Кропоткин, эксплуатируется организацией ООО «Саночистка». Вместимость – 840 тыс. т. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта отсутствуют. Санитарно-защитная зона установлена Решением № 23-00-03/19-8827-2022 от 04.07.2022 г. (Об утверждении..., 2023).

Выявлены следующие нарушения: объект не огорожен; не обеспечено послойное чередование ТКО и инертных материалов; не организованы переносные сетчатые ограждения (Экологическая..., <http://www.ewnc.org>). В 5 км от полигона расположен Государственный природный зоологический заказник «Кавказский».



Рисунок 37. Полигон ТКО в г. Кропоткин (<http://www.etomesto.ru>)

5.4.11 Объект размещения отходов МУП МО ТР «Универсал» в г. Темрюк

Объект, представленный на рисунке 38, расположен в северо-западной части г. Темрюк, в 2 км от ст. Голубицкая. Вместимость - 2613,2 тыс. т. Функционирует с 1994 года. Сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объекта, а также о наличии согласованной санитарно-защитной зоны отсутствуют (Об утверждении..., 2023).



30 июня 2024 г. Полигон ТКО «Универсал», расположенный в Темрюке, должен был прекратить свою работу из-за исчерпания вместимости. Функционирует ли на данный момент полигон - информация отсутствует.



Рисунок 38. Полигон ТКО в г. Темрюк, спутниковый снимок  
(<http://www.etomesto.ru>)

На полигоне выявлен факт захоронения отходов, содержащих полезные компоненты (автомобильные шины, принтеры, сканеры). Предприятием эксплуатируется для размещения отходов земельный участок с кадастровым номером 23:30:0401006:35 с категорией «Земли населенных пунктов» и разрешенным использованием «Специальная деятельность» площадью 37143 м<sup>2</sup>. Данный земельный участок, не включен в Лицензию и не предназначен для размещения отходов (Арбитражный..., 2023).

Во время сильных дождей или в результате таяния снега, полигон подтапливается (рис. 39) и весь фильтрат попадает в грунтовые воды. Более того, полигон расположен в плавнях и со всех сторон и так подтоплен поверхностными водами. Просачивание свалочного фильтрата - одна из самых больших опасностей для морских и грунтовых вод Темрюкского района. фильтрат может отравить не только грунтовые воды, но и Азовское море, расположенное в километре от полигона, и крупный пресный водоем Краснодарского края - Ахтанизовский лиман (Национальное..., <https://nia.eco>).



Рисунок 39. Подтопление в районе объекта размещения отходов г. Темрюк  
(Национальное..., <https://nia.eco>)

#### 5.5 Пути решения проблем в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Без принятия должных мер в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами прогноз развития ситуации будет выглядеть следующим образом (Русинова, 2016):

- 1) Экологический аспект. Система бесконтрольного размещения отходов может являться причиной ухудшения экологической обстановки в крае. Данная негативная ситуация сказывается на почвах, вызывая снижение их плодородия. Сточные воды свалок являются загрязнителями литосферы и гидросферы ртутью, мышьяком, цианидами, тяжелыми металлами в радиусе 500-600 метров, а по отдельным компонентам – до 1500 метров. Территории полигонов служат источниками загрязнения атмосферного воздуха смесью различных газов и продуктами горения.
- 2) Экономический аспект: продолжение расширения площадей, отводимых под полигоны отходов, и связанного с этим изъятия земель из хозяйственного оборота, снижение инвестиционной, туристической и миграционной привлекательности Краснодарского края.

На данный момент в Краснодарском крае не сложилось полноценной законодательной базы для развития экономики замкнутого цикла. Существующие нормативно-правовые акты касаются только сферы обращения с твёрдыми коммунальными отходами. Так, следует выделить Закон Краснодарского края от 13.03.2000 г. № 245-КЗ и Закон Краснодарского края от 31.12.2003 г. № 657-КЗ, конкретизирующие нормы федерального законодательства и устанавливающие общие меры и принципы охраны окружающей среды и обращения с отходами. Порядок обращения с отходами производства и потребления также конкретизируется в Постановлении главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 06.02.2020 г. № 60. Однако в указанном акте регламентированы лишь порядок накопления твердых коммунальных отходов, порядок внедрения раздельного накопления отходов на территории Краснодарского края и ответственность за нарушение установленного порядка. Вопросы, связанные с порядком утилизации, сортировки, рециклинга, вторичной переработки отходов, пока остаются без внимания региональных властей. Хотя заметим, недостаточно эти вопросы урегулированы и на федеральном уровне. Развитие циркулярной экономики в Краснодарском крае существенно замедляется. И проблемы, препятству-

ющие полноценному становлению ЭЗЦ, далеко не ограничиваются недостатками законодательной базы и пронизывают всё существо складывающихся общественных отношений (Торосян, 2024).

Вопрос управления твердыми коммунальными отходами в регионе остается крайне важным и нуждается в системном решении. Ключевые направления работы включают оптимизацию сбора и транспортировки ТКО в муниципальных образованиях, уменьшение доли непереработанных отходов на полигонах, а также развитие и модернизацию объектов для хранения, переработки и утилизации отходов. Реализация этих мер поможет снизить финансовые затраты, увеличить занятость населения и повысить экологическую безопасность края (Иванов, Мясникова, 2022).

В Краснодарском крае существует несколько ключевых направлений для улучшения системы обращения с твердыми коммунальными отходами. Прежде всего, необходимо развивать инфраструктуру: строить современные мусороперерабатывающие комплексы, увеличивать количество сортировочных станций и создавать экотехнопарки, которые позволят сократить объемы захоронения отходов. Важным шагом станет развитие раздельного накопления отходов на всех уровнях. Преимущества раздельного накопления ТКО включают (Ахметова, 2023):

- 1) Уменьшение объемов захоронения отходов: значительную часть твердых отходов можно переработать или применить вторично, что сокращает нагрузку на полигоны и сохраняет природные ресурсы.
- 2) Снижение загрязнения окружающей среды: благодаря раздельному сбору отходов предотвращается смешивание опасных и безопасных отходов, что снижает вероятность загрязнения почвы и водоемов.
- 3) Экономическая польза: переработка и повторное использование отходов способствуют созданию новых рабочих мест и открывают экономические перспективы для предприятий, работающих в сфере утилизации.

Еще одно перспективное направление – сокращение образования отходов. Этого можно добиться, популяризируя концепцию осознанного потребления



(Zero Waste), поддерживая бизнес, который отказывается от избыточной упаковки, и развивая reuse-инициативы (повторное использование вещей). Органические отходы, которых много в сельской местности и курортных зонах, можно перерабатывать в компост или использовать в биогазовых установках для получения энергии (Доля, Сидорова, 2021).

Проблему в регионе представляют несанкционированные свалки. Для борьбы с ними нужно усилить контроль с помощью технологий (спутниковый мониторинг, дроны) и привлекать общественность – например, через создание «зеленых патрулей». Также важно ужесточить штрафы за незаконный выброс отходов. Отдельное внимание стоит уделить объектам размещения отходов, ситуация с которыми становится катастрофической. Необходимо усиление контроля со стороны федеральных служб и органов региональной власти, более строгое наказание за нарушение законодательства и нормативов. Существует необходимость в субсидиях из федерального бюджета для создания современной и безопасной системы обращения с отходами на территории края.

На объектах, превысивших проектную вместимость нужна срочная рекультивация. Восстановление территорий полигонов включает комплекс мер, цель которых — вернуть продуктивность и хозяйственную значимость. Эти работы начинают только после завершения стабилизационных процессов, то есть когда свалочный грунт укрепляется и приобретает устойчивое состояние. Сроки рекультивации полигонов зависят от климатических условий, целевого назначения восстановленной территории и времени, необходимого для стабилизации отходов (Белюченко, 2019).

Чтобы предотвратить расширение площадей, занятых полигонами и свалками, многие государства — в первую очередь с небольшой территорией - стали увеличивать мощность действующих мусоросжигательных заводов и строить новые. Согласно данным немецкой консалтинговой фирмы Ecorprog, которая специализируется на экологических и энергетических технологиях, к началу 2020-х годов в мире работало уже порядка 2500 таких предприятий, совокупная мощность которых достигала примерно 400 млн тонн (Ecorprog..., 2020).

При возрастающем туристическом потенциале Краснодарского края, а также его важном экономическом значении, создание эффективной системы управления в области обращения с ТКО приобретает особую актуальность.

В ближайшие годы одним из приоритетов экологической политики станет переход к экономике замкнутого цикла. Эта модель подразумевает кардинальное изменение принципов производства, потребления и ведения хозяйства. В данном контексте система обращения с отходами должна формироваться уже на этапе разработки продукции и упаковки, продолжаясь на стадиях производства и оказания услуг. Особый акцент требуется сделать на решении проблемы трудноутилизируемых отходов. Для достижения этих целей необходимо разработать пакет мер по внедрению системы многооборотной тары и упаковки, включающих (Рекомендации..., 2023):

- определение критериев, отнесения товаров, тары и упаковки будут относиться к одноразовым или многооборотным;
- закрепление на законодательном уровне понятий: «многооборотная тара», «многооборотная потребительская упаковка», «многооборотная тара покупателя»;
- установление санитарно-гигиенических норм, регулирующих применение, очистку и повторное использование многооборотной тары и потребительской упаковки;
- формирование списка продовольственных и непродовольственных товаров, которые рационально продавать в многооборотной упаковке или на развес/розлив в тару покупателя;
- установление нормативов для розничных сетей, определяющих долю продаж товаров без упаковки — с использованием многооборотной тары покупателя или оборотной тары производителя/торговой сети.

Реализация данных мер в комплексе позволит Краснодарскому краю не только решить текущие проблемы с отходами, но и создать более устойчивую и экологичную систему обращения с ТКО в долгосрочной перспективе. Краснодарский край, как туристически привлекательный регион, особенно нуждается в

современной системе обращения с ТКО. В целом, решение проблем системы обращения с ТКО в Краснодарском крае требует:

- Технологий (переработка, сортировка).
- Контроля (законодательство, штрафы).
- Сознательности (культура населения и бизнеса).

Наиболее реалистичный сценарий модернизации системы обращения с ТКО на территории края – комбинация строгого регулирования, инвестиций в инфраструктуру и развития существующей системы РСО.

## Выводы

- 1) Возрастающие объемы образования твердых коммунальных отходов и отсутствие развитой инфраструктуры для их утилизации – одна из основных экологических проблем Краснодарского края. Ежегодный объем образования ТКО в регионе достиг 1911,7 тыс. т, около 97% поступает на полигоны. Обработке подлежит не более 44,7 % от общего объема образованных отходов. Методы обработки ТКО на территории края представлены ручной и автоматизированной сортировкой, а также прессованием. Утилизации подлежит около 2% от общего объема отходов.
- 2) Анализ показал, что Краснодарский край не справляется с реализацией реформы обращения с отходами производства и потребления, отстает от установленного графика минимум на год. Несовершенство системы обращения с ТКО выявлено на всех этапах (сбор, транспортирование, обработка, утилизация, захоронение).
- 3) Наблюдается нехватка площадок и контейнеров для накопления отходов. Дополнительно необходимо 783 площадки, 4744 контейнера объемом 0,75 м<sup>3</sup> и 2464 бункера для сбора КГО (8 м<sup>3</sup>). Так же для обслуживания туристического потока необходимо разместить 2513 площадок и 4713 дополнительных контейнеров.
- 4) Вследствие ненадлежащей организации раздельного сбора отходов и низкого уровня экологической грамотности населения на захоронение в составе ТКО поступают опасные компоненты (отработанные химические источники тока, энергосберегающие лампы, тара из-под бытовой химии, лекарства), а также строительные отходы. Не соблюдаются правила раздельного накопления, содержание посторонних фракций в контейнерах достигает 70 %.
- 5) Наблюдается проблема транспортирования отходов до объектов их размещения: расстояние между городами Сочи и Белореченск, где находится полигон АО "Крайжилкомресурс" составляет 253 км. Альтернативный маршрут до полигона в г. Армавир - от 363 км до 454 км.

- 6) На территории края функционирует 11 полигонов, включенных в ГРОРО и еще 5 объектов, разрешенных к использованию до 2026 года. Выявлена серьезная нехватка мощностей для захоронения ТКО. Суммарная остаточная вместимость полигонов, включенных в ГРОРО, на 2021 г. составила 12 029 589,9 т. На данный момент остаточная вместимость полигонов около 5 млн т. Количество несанкционированных свалок на территории края, по данным на 2023 год, достигло 213-ти.
- 7) Выявлено, что эксплуатация объектов захоронения отходов ведется с серьезными нарушениями экологического законодательства и санитарных норм. Большинство полигонов расположены в непосредственной близости к населенным пунктам и полям сельскохозяйственного назначения. Для многих объектов не установлена санитарно-защитная зона. Территория большинства полигонов не огорожена. Не обеспечивается послойное чередование ТКО и инертных материалов. Выявлено незаконное размещение отходов на участках, не включенных в лицензию и реестр. Происходят регулярные возгорания и утечки фильтрата.
- 8) Основным способом обезвреживания медицинских отходов классов А, Б (после химической дезинфекции) является их складирование на полигонах ТКО.
- 9) Первоочередными действиями для решения проблем системы обращения с ТКО на территории Краснодарского края являются:
- усиление контроля со стороны надзорных органов и региональных властей за эксплуатацией объектов захоронения отходов, ужесточение штрафов за нарушения законодательства и нормативов;
  - развитие инфраструктуры – строительство современных сортировочных комплексов и мусороперерабатывающих заводов, модернизация существующих полигонов;
  - поддержка предприятий, занимающихся переработкой ТКО - субсидии на модернизацию и расширение производств, возмещение затрат на аренду земли и строений, кредиты по льготным ставкам, помощь в продвижении и реализации продукции.

## Список использованных источников

1. Аванесова Р.Р., Слюсаренко Э.Е. Региональные проблемы обеспечения эколого-экономической безопасности предприятий в современных условиях // Сборник избранных статей по материалам Международной научной конференции «Социально-экономические и гуманитарные науки». 2020. С. 41-44.
2. Аванесова Р.Р., Слюсаренко Э.Е., Курочкин Н.О. Проблемы и приоритетные направления развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами на региональном уровне // Вопросы российского и международного права. 2023. Том 13. № 9А. С. 130-140.
3. Администрация Краснодарского края. Официальный сайт. - URL: <https://admkrain.krasnodar.ru> – дата обращения 17.04.2025.
4. Алмастьян Н.А., Ратнер С.В. Анализ системы и поведенческих практик обращения с отходами в Краснодарском крае // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2019. Т. 18, № 4. С. 483–504.
5. АО «Мусороуборочная компания. Официальный сайт. – URL: <https://trashcomp.com> – дата обращения 01.05.2025.
6. Арбитражный суд Краснодарского края. Решение от 29 августа 2023 г. по делу № А32-39444/2023. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sudact.ru> - дата обращения 17.05.2025.
7. Арбитражный суд Краснодарского края. Решение от 31 января 2024 г. по делу об административном правонарушении № А32-65989/2023. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sudact.ru> - дата обращения 17.05.2025.
8. Ахметова, А. У. Внедрение раздельного сбора ТКО в России / А. У. Ахметова, Н. С. Минигазимов // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы XVI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 14 ноября 2023 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2023. – С. 15-19.
9. Бабичев, К. Н. Проблемы межсекторного взаимодействия в реализации экологических проектов на территории Краснодарского края / К. Н. Бабичев // Северная



- Пальмира : сборник научных трудов IX Молодежной экологической конференции, Санкт-Петербург, 22–23 ноября 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, 2018. – С. 143-148.
10. Байрак А.Н. Повышение эффективности рециклинга твердых коммунальных отходов (на материалах г. Новосибирска): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Байрак Анастасия Николаевна. Барнаул, 2022. 129 с.
  11. Белюченко, И. С. Методы рекультивации нарушенных земель / И. С. Белюченко // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 4-13.
  12. Воронина Н.Б., Климова Е.В., Шишов К.В. Вопросы инженерного обустройства Имеретинской низменности в документации по планировке территории для размещения олимпийских объектов // Градостроительство. 2018. №1 (53). С. 29–39.
  13. Вюнш, К., Я. И. Вайсман, В. Н. Коротаев, Д. Л. Борисов Вестник ПНИПУ. Урбанистика. – 2013. - С. 28-36.
  14. Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю [Электронный ресурс]. – URL: <https://23.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/harakteristika-subekta> – дата обращения 07.05.2025.
  15. Доля И. А., Сидорова М. Ю. Проблемы и перспективы развития формата торговли "zero waste" // Вестник магистратуры. 2021. №5-3 (116). С. 8-11.
  16. Завизион, Ю. В. Геоэкологическая оценка состояния полигона захоронения твердых коммунальных отходов как элемента природно-техногенной системы : дисс..... канд. техн. наук / Завизион Юлия Владимировна; – Санкт-Петербург, 2019. – 168 с.
  17. Заключение о результатах публичных слушаний по проекту внесения изменений в генеральный план городского округа муниципального образования город Новороссийск. [Электронный ресурс]. – URL: <https://admnvrsk.ru/dokumenty/dokumenty> - дата обращения 23.05.2025.
  18. Закон Краснодарского края от 23 июля 2003 г. N 608-КЗ "Об административных правонарушениях" с изменениями и дополнениями.

19. Иванов А.Н., Мясникова Т.А. Организация взаимодействия муниципальных образований и региона в решении проблем утилизации твердых коммунальных отходов // Вестник Адыгейского государственного университета, серия «Экономика». 2022. Вып. 3 (305). С. 24-31.
20. Игнатьев О.В. Будущее отрасли обращения с отходами: тенденции, возможности, вызовы / О.В.Игнатьев // ТБО – Обращение с отходами. 2021. № 12. С. 8-13.
21. Информационный портал Федеральной службы по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс]. – URL: <https://rpn.gov.ru> – дата обращения 03.05.2025.
22. Информационный портал Южного межрегионального управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс]. – URL: <https://123.fsvps.gov.ru> – дата обращения 12.05.2025.
23. ИТС 15-2021. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)" утв. Приказом Росстандарта от 22.12.2021 № 2964. – Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал: сайт. URL: <https://www.garant.ru>– дата обращения 19.05.2025.
24. Киёк О.В., Полупанова Н.В., Черняева Н.О., Напримерова Л.В., Енина Э.Ю. Обращение с медицинскими отходами в условиях современного здравоохранения — проблемы и пути решения. Кубанский научный медицинский вестник. 2022; 29(3): С. 121–134.
25. Колесников, Роман Викторович. Формирование регионального механизма обращения с отходами: дисс. ... канд. экономических наук Колесников Роман Викторович; — Санкт-Петербург, 2023. — 202 с.
26. Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года : с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 14 марта 2020 года // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 11. – Ст. 1416.

- 27.Коротаев В.Н. Научно-методические основы и технические решения по снижению экологической нагрузки при управлении движением твердых бытовых отходов: дис. ... д-ра. техн. наук, Пермь, 2000. – 319 с.
- 28.Липилин Д.А. Дешифрирование свалок на территории Краснодарского края по материалам спутниковых снимков (методика и результаты) // Географические исследования Краснодарского края. Сб. научных трудов. 2012. Вып. 7. С. 243-250.
- 29.Аристов М.А. Мониторинг полигонов ТБО и обнаружение стихийных мусоросвалок по данным космической съемки // Гео Профиль. 2009. № 2. С. 34-41.
- 30.Любинская, Т.В. Снижение эмиссии биогаза ТБО как важнейший элемент сокращения "парникового" эффекта // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2010. – № 1. – С. 76-81.
- 31.Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: Официальный сайт. URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/np\\_ecology](https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology) - дата обращения 10.05.2025.
- 32.Министерство топливно-энергетического комплекса и жилищно-коммунального хозяйства Краснодарского края: официальный сайт. Территориальная схема обращения с ТКО на территории Краснодарского края Приложения. URL: <https://mintekgkh.krasnodar.ru/activity/sfera-obrashcheniya-s-tvyerdymi-kommunalnymi-otkhodami> - дата обращения 22.04.2025.
- 33.Мочалова Л.А., Гриненко Д.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт // Известия УГГУ. 2017. №3 (47). С. 97-101.
- 34.Национальное информационное агентство «Экология». [Электронный ресурс]. – URL: <https://nia.eco> – дата обращения 21.05.2025.
- 35.Национальное конгресс-бюро. [Электронный ресурс]. – URL: <https://russiacb.com/regions/krasnodarskiy-kray/about-krasnodarskiy-kray> -дата обращения 27.05.2025.

36. Никифорова Е.В. Комплексные подходы к устойчивому обращению с отходами: международный опыт и лучшие практики / Никифорова Е.В., Музалев С.В., Петрова О.А. // Экономические науки. – 2023. – № 6. – С.277-283.
37. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году. Проект Государственного доклада. – М.: Минприроды России; ООО «Интеллектуальная аналитика»; ФГБУ «Дирекция НТП»; Фонд экологического мониторинга и международного технологического сотрудничества, 2024. – 707 с.
38. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. — 1000 с.
39. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году: Доклад / Краснодар, 2019. – 548 с.
40. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2023 году: Доклад / Краснодар, 2024. – 411 с.
41. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами Краснодарского края и федеральной территории «Сириус»: приказ министерства топливно-энергетического комплекса и жилищно-коммунального хозяйства Краснодарского края от 19.12.2023 №768.
42. Петров, В. Г. Линии сортировки мусора. Перспективы применения, Института прикладной механики УрО РАН, Ижевск, 2005, 112 с.
43. Письмо Минприроды России от 26.10.2020 N 05-25-53/28263 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по осуществлению раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов"). – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система : сайт. URL: <https://www.consultant.ru> – дата обращения 14.05.2025.
44. Погорелов, А. В. К вопросу мониторинга и классификации свалок на территории Краснодарского края / А. В. Погорелов, Д. А. Липилин // Аграрная география в современном мире : К 90-летию Виктора Николаевича Тюрина. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. – С. 263-268.

- 45.Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 17 марта 2017 г. № 175 «Нормативы накопления твердых коммунальных отходов для физических лиц краснодарского края». Официальный сайт администрации Краснодарского края <http://admkrain.krasnodar.ru> – дата обращения 11.05.2025.
- 46.Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 06.02.2020 № 60 "Об утверждении Порядка накопления (в том числе раздельного накопления) твердых коммунальных отходов на территории Краснодарского края и признании утратившими силу некоторых постановлений главы администрации (губернатора) Краснодарского края". - Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : справочно-правовая система : сайт. URL: <http://publication.pravo.gov.ru> – дата обращения 23.05.2025.
- 47.Постановление Пятнадцатого арбитражного апелляционного суда от 13.04.2023 N 15АП-672/2023 по делу N А32-44059/2022. – Текст : электронный // Консультант-Плюс : справочно-правовая система : сайт. URL: <https://www.consultant.ru> – дата обращения 04.05.2025.
- 48.Рекомендации Общественной палаты Российской Федерации по вопросу обращения с твердыми коммунальными отходами от 26 января 2023 года г. Москва [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://files.oprf.ru> – дата обращения 19.05.2025.
- 49.Российский экологический оператор. Официальный сайт. URL: <https://reo.ru> – дата обращения 24.04.2025.
- 50.Русинова Ю.С. Прогнозирование и планирование развития жилищно-коммунального хозяйства на примере Краснодарского края / Ю.С. Русинова, Е.В. Плотнокова // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ: в 4-х частях. Составители А.Я. Барчукова, Я.К. Тосунов; под редакцией А.И. Трубилина, отв. ред. А.Г. Кощачев. – 2016. – С. 305-309.
- 51.Сконечный, М. С. Сравнительный анализ технологий утилизации и обезвреживания ТКО с позиции решения текущих проблем отрасли обращения с отходами / М. С. Сконечный // Энергетический вестник. – 2019. – № 25. – С. 54-62., Сжигание как способ решения проблемы коммунальных отходов. Уроки развитых

- стран // Чистые технологии и устойчивое развитие. Информационный бюллетень. Март 2018. Выпуск 5. М.: ЕУ, 2018, 10 с.
52. Староминский районный суд Краснодарского края. Постановление по делу об административном правонарушении № 5-2/2024 от 22.12.2023. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sudact.ru> - дата обращения 17.05.2025.
53. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования Староминский район до 2030 года (Утверждена решением Совета муниципального образования Староминский район от 25.11.2020г.) №3.3. - Текст : электронный // Администрация муниципального образования Староминский муниципальный район Краснодарского края : официальный сайт. URL: <https://adm.starominska.ru> – дата обращения 08.05.2025.
54. Теучеж А. А. Динамика фосфора в системе агроландшафта: на примере изучения агроландшафта ОАО «Заветы Ильича» Ленинградского района Краснодарского края : дис. ... канд. биол. наук / А. А. Теучеж. – Краснодар, 2007. – 121 с.
55. Торосян, Э. С. Нормативно-правовые факторы развития циркулярной экономики в РФ: региональная проекция / Э. С. Торосян, М. В. Онищенко // Экономика устойчивого развития. – 2024. – № 3(59). – С. 181-184.
56. Управление отходами. Сбор, транспортирование, прессование, сортировка твердых бытовых отходов: монография / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Григорьев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 236 с.
57. Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю. [Электронный ресурс]. – URL: <https://23.rosstat.gov.ru> – дата обращения 22.05.2025.
58. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru> – дата обращения 11.05.2025.
59. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.
60. Шилкина С.В. Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020 №1. С. 1-17.



61. Шишов К. В. Вопросы сбора, транспортировки и утилизации твердых коммунальных отходов и осадка от очистных сооружений канализации при разработке градостроительной документации прибрежных городов Краснодарского края и Крыма / К. В. Шишов // Многообразие городских миров: история, теория, практика: Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е.Н. Перцика, Москва, 23–24 марта 2021 года. – Москва: Географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 2021. – С. 224-229.
62. Экологическая Вахта по Северному Кавказу: Официальный сайт. URL: <http://www.ewnc.org> – дата обращения 12.05.2025.
63. Электронная модель территориальной схемы обращения с отходами Краснодарского края и федеральной территории «Сириус» - URL: <https://krasnodar.tko.etton.ru> - дата обращения 01.05.2025.
64. Это Место. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.etomesto.ru> – дата обращения 16.05.2025.
65. Яковлева Ю. О. Агроэкологическое состояние почвенно-растительного покрова и фильтрационных вод полигонов твердых коммунальных отходов Ленинградской области: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: СПб, 2023. 113 с.
66. Cózar, Andrés; Echevarría, Fidel; González-Gordillo, J. Ignacio; Irigoien, Xabier; Úbeda, Bárbara; Hernández-León, Santiago; Palma, Álvaro T.; Navarro, Sandra; García-de-Lomas, Juan; Ruiz, Andrea; Fernández-de-Puelles, María L. (2014-07-15). "Plastic debris in the open ocean". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 111 (28): 10239–10244.
67. Ecoprog. Waste to Energy 2020/2021. Technologies, plants, projects, players and backgrounds of the global thermal waste treatment business. 13th edition, 2020. URL: <https://www.ecoprog.com/publikationen> - дата обращения 20.05.2025.
68. Laner D. Understanding and evaluating long-term environmental risks from landfills. PhD Thesis, 2011. – 243 p.

69. Plastic ain't so fantastic | Re Earth. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.re-earth.in/post/plastic-ain-t-so-fantastic> - дата обращения 26.05.2025.
70. The 5 Biggest Ocean Garbage Patches In The World. – URL: <https://www.ranker.com/list/worlds-biggest-ocean-garbage-patches/sarah-blumert> - дата обращения 19.05.2025.
71. World Bank, What a waste 2.0 to 2050 report. URL: <http://datatopics.worldbank.org/what-a-waste> - дата обращения 21.05.2025.
72. World population review, [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/recycling-rates-by-country#which-asian-countries-have-high-recycling-rates> – дата обращения 23.05.2025.