ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»

Единая концепция обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (с возможностью разделения потоков ТКО)

2021 год

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»

Единая концепция обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (с возможностью разделения потоков ТКО)

Генеральный директор
ООО «ИПЭиГ» А.Ю. Ломтев

Санкт-Петербург

2021 год

Содержание

1 Текущее состояние системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) 11

1.1 Количество, тип и нормы накопления ТКО (за последние 10 лет) 11

1.1.1 Количество, тип и нормы накопления ТКО 11

1.1.2 Прогноз образования твердых коммунальных отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области до 2031 года 35

1.2 Общая структура обращения с твердыми коммунальными отходами на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 44

1.3 Существующие объекты обработки, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также операторы, осуществляющие транспортирование ТКО 49

1.3.1. Существующие объекты обработки, утилизации, обезвреживания ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 50

1.3.2. Объекты размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 59

1.3.3. Операторы, осуществляющие транспортирование ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 64

1.4 Объекты-аналоги современных комплексов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения твердых коммунальных отходов, введенные в эксплуатацию в РФ за последние 2 года 67

1.5 Тарифы регионального оператора на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и их составляющие 77

1.5.1 Единый тариф регионального оператора 78

1.5.2 Тарифы операторов Ленинградской области 80

1.5.3 Тарифы операторов г. Санкт-Петербурга 82

1.5.4 Плата населения г. Санкт-Петербурга за услугу обращения с ТКО 83

1.6 Описание основных проблем обращения с ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предложения по решению таких проблем 89

1.6.1 Система накопления, сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 89

1.6.2 Система транспортирования ТКО 92

1.6.3 Переработка отходов и извлечение вторичного сырья 94

1.6.4 Размещение отходов 96

1.6.5 Пути решения проблем в сфере обращения с отходами 96

1.7 Анализ рынка вторичных материальных ресурсов с целью обоснования технологических решений и уточнения данных для расчета эффективности Сценариев 97

1.7.1 Виды и объемы ВМР, материальный баланс видов ВМР в общем объеме ТКО 98

1.7.2 Потенциальные потребители ВМР, их требования к качеству ВМР и объемы потребления, с подтверждением данных письмами от потенциальных потребителей ВМР. 112

1.7.3 Средняя стоимость видов ВМР в зависимости от качества и объема поставок, данные об изменении стоимости ВМР за 5 лет 115

1.7.4 Факторы, влияющие на формирование цен на ВМР 122

2 Подходы к размещению объектов обращения с ТКО и обоснование выбора мест размещения 132

3 Разработка предложений о характеристиках системы раздельного сбора отходов (РСО), этапности внедрения РСО 141

3.1 Анализ мирового опыта применения раздельного сбора отходов 141

3.1.1 Эволюция подходов к раздельному сбору отходов и современные тенденции переработки ТКО 141

3.1.2 Терминология 144

3.1.3 Европейские страны 146

3.2 Законодательные требования к раздельному накоплению отходов 188

3.2.1 Требования регионального законодательства 190

3.2.2 Санитарно-гигиенические требования 191

3.2.3 Индикаторы (показатели) введения раздельного сбора 192

3.3 Анализ существующего опыта реализации раздельного сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 193

3.3.1 Проекты внедрения РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 193

3.3.2 Текущее состояние РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 196

3.3.3 Раздельный сбор опасных отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 203

3.4 Предложения о характеристиках системы раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 205

3.5 Технико-экономические показатели двухпотоковой (дуальной) и многопотоковой системы раздельного сбора 215

3.5.1 Двухпотоковая (дуальная) системы сбора 217

3.5.2 Многопотоковая система сбора 226

3.5.3 Сравнение смешанного сбора, двухпотоковой (дуальной) и многопотоковой систем раздельного сбора. Основные выводы 236

3.6 Предложения по этапности и целевым показателям программы внедрения РСО 239

3.7 Методология и технические аспекты реализации раздельного сбора отходов 242

3.7.1 Материалы, собираемые в контейнер «сухие отходы» 242

3.7.2 Обустройство и обслуживание контейнерных площадок 243

3.7.3 Организация работы с населением 244

3.7.4 Сбор крупногабаритных отходов 246

3.7.5 Система сбора опасных отходов. Система сбора отходов источников питания, электроники и электрической техники 247

4 Обоснование Технологических сценариев для Инвестиционной программы г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в соответствии с мировым опытом обращения с ТКО 253

4.1 Изучение мирового опыта обращения с ТКО и тенденций развития технологий мусороперерабатки за рубежом 253

4.1.1 Европейский подход к обращению с ТКО и общие тенденции развития мусороперерабатывающей отрасли в ЕС 253

4.1.2 Обработка (сортировка) ТКО 259

4.1.3 Биотермическая переработка ТКО 269

4.1.4 Энергетическая утилизация ТКО 283

4.1.5 Альтернативные методы 298

4.2 Технологии обработки, утилизации, обезвреживания ТКО, рекомендуемые для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и их характеристики 300

4.2.1 Выбор технологий обработки, перспективных для региона 300

4.2.2 Выбор технологий биотермической переработки, перспективных для региона 301

4.2.3 Выбор технологий энергетической утилизации, перспективных для региона 302

4.3 Общие подходы к построению технологических сценариев обращения с ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 308

4.4 Технологические сценарии, реализация которых может быть целесообразна в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области 312

4.4.1 Описание сценариев 312

4.4.2 Анализ достижимости заявленных в Сценариях показателей. Возможные риски 324

4.4.3 Технико-экономические характеристики сценариев – исходные данные для моделирования 329

4.4.4 Технико-экономическое моделирование технологических сценариев 337

Выводы 350

5 Разработка технико-экономической модели (ТЭМ) 357

6 Моделирование Сценариев развития системы обращения с ТКО с использованием технико-экономической модели (ТЭМ) 358

6.1 Основные цели и подходы к моделированию 358

6.2 Методика расчета удельных транспортных затрат 361

6.3 Анализ структуры стоимости транспортирования 367

6.4 Методика расчета удельных операционных и капитальных затрат на комплексную переработку ТКО 372

6.5 Анализ структуры производственной стоимости на комплексную переработку 374

6.6 Методика расчета экономических показателей сценариев 382

6.7 Сценарии для северо-восточной зоны агломерации 395

6.8 Сценарии для юго-западной зоны агломерации 399

6.9 Расчет технико-экономических показателей объединенных сценариев агломерации 402

7 Выбор оптимального Сценария развития системы обращения с ТКО 404

7.1 Основные критерии и результаты выбора оптимального Сценария 404

7.2 Этапы реформирования отрасли обращения с ТКО 407

Основные понятия

Отходы производства и потребления (отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом. К отходам не относится донный грунт, используемый в порядке, определенном законодательством Российской Федерации.

Твердые коммунальные отходы (ТКО) – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Обращение с отходами – деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

Обработка отходов – предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку.

Накопление отходов – складирование отходов на срок не более чем одиннадцать месяцев в целях их дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, размещения.

Размещение отходов – хранение и захоронение отходов.

Хранение отходов – складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Утилизация отходов – использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация), а также использование твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника

энергии (вторичных энергетических ресурсов) после извлечения из них полезных компонентов на объектах обработки, соответствующих требованиям, предусмотренным пунктом 3 статьи 10 настоящего Федерального закона (энергетическая утилизация).

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание, за исключением сжигания, связанного с использованием твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов), и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами – индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов.

Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами (региональный оператор) – оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами - юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами с собственником твердых коммунальных отходов, которые образуются и места накопления которых находятся в зоне деятельности регионального оператора.

Жилищный фонд – совокупность всех жилых помещений, находящихся на территории Российской Федерации.

Индивидуальный жилой дом (объект индивидуального жилищного строительства) – отдельно стоящее здание с количеством надземных этажей не более чем три, высотой не более двадцати метров, которое состоит из комнат и помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их проживанием в таком здании, и не предназначено для раздела на самостоятельные объекты недвижимости.

Многоквартирным домом признается совокупность двух и более квартир, имеющих самостоятельные выходы либо на земельный участок, прилегающий к жилому дому, либо в помещения общего пользования в таком доме. Многоквартирный дом содержит в себе элементы общего имущества собственников помещений в таком доме в соответствии с жилищным законодательством.

Норматив накопления твердых коммунальных отходов – среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся в единицу времени.

Capex (capital expenditure) – капитальные затраты.

Opex (operating expenditure) – операционные затраты.

CHP (combined heat and power) – предприятие по энергетической утилизации, производящее и тепло (в виде пара или горячей воды), и электричество.

NIR (near infra-red) – оптическая сепарация с использованием датчиков, работающих в ближнем инфракрасном диапазоне, или сепаратор, задействующий данный принцип.

VIS (visual images sensor) – оптическая сепарация с использованием датчиков, работающих в видимом диапазоне, или сепаратор, задействующий данный принцип.

RDF (refuse derived fuel) – продукт сортировки (и, при необходимости, сушки) ТКО, пригодный для использования в качестве дополнительного топлива в декарбонизаторах и печах цементной промышленности. Обычно характеризуется низшей теплотой сгорания не менее 17 МДж/кг, зольностью не более 15%, влажностью не более 25%.

SRF (англ. solid recovered fuel) – продукт сортировки (и, при необходимости, сушки) ТКО, твердое топливо из ТКО, соответствующее требованиям ГОСТ 33516-2015 и группе стандартов CEN TC 343.

Биоразлагаемая фракция – компоненты отходов, содержащие большое количество биоразлагаемой органики, преимущественно, пищевые и растительные отходы.

Fe – магнитный сепаратор, сепаратор черных металлов.

NFe – вихретоковый сепаратор, сепаратор цветных металлов.

Влажная фракция – фракция отходов, содержащая значительное количество биоразлагаемой органики и иных влажных компонентов.

Вторичные материальные ресурсы (ВМР) – вещества и изделия, которые после первоначального использования могут применяться повторно в производстве как исходный материал или изделие.

Зеленая энергия – энергия из возобновляемых источников, соответствующая требованиям Директивы о возобновляемой энергии (RED II – Renewable energy directive 2018/2001/EU).

Зеленое топливо – топливо из возобновляемых источников, соответствующее требованиям Директивы о возобновляемой энергии (RED II – Renewable energy directive 2018/2001/EU).

КПД – коэффициент полезного действия утилизации энергетического потенциала отходов, рассчитывающийся в соответствии с таблицей Д1 ИТС-9-2021 «Справочник по наилучшим доступным технологиям. Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами».

КПО – комплексное предприятие по переработке отходов, включающее сортировку и биотермическую переработку.

Калорийная фракция – продукт сортировки ТКО, пригодный в качестве сырья для предприятий по энергетической утилизации. Обычно характеризуется низшей теплотой сгорания 8-12 МДж/кг, зольностью 20-25%.

Низшая теплота сгорания – количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании топлива, за вычетом тепла на конденсацию водяного пара.

Обезвреженные отходы – отходы процессов утилизации, обезвреживания ТКО, не содержащие фракции, способные к биоразложению.

Предприятие по энергетической утилизации – специализированное предприятие, на котором осуществляется термическая переработка ТКО на подвижной колосниковой решетке в топках, соединенных с паровым котлом, с выработкой товарного продукта в виде пара и/или электричества, генерация которого осуществляется в паровой турбине.

ПЭ – полиэтилен.

ПНД – полиэтилен низкого давления.

ПВД – полиэтилен низкого давления.

ПП – полипропилен.

ПЭТФ – полиэтилентерефталат.

ПС – полистирол.

Хвосты сортировки – отходы процессов обработки (сортировки) ТКО, не прошедшие обезвреживание и содержащие остатки биоразлагаемой фракции.

1 Текущее состояние системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО)

1.1 Количество, тип и нормы накопления ТКО (за последние 10 лет)

1.1.1 Количество, тип и нормы накопления ТКО

Нормы накопления ТКО

Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – 89-ФЗ), норматив накопления твердых коммунальных отходов – среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся в единицу времени [1-1]. Согласно 89-ФЗ, с 01.01.2016 установление нормативов относится к полномочиям субъектов РФ. Определение нормативов накопления твердых коммунальных отходов проводится по правилам, устанавливаемым на федеральном уровне. В настоящее время действуют «Правила определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов» [1-2].

Нормативные правовые акты и подзаконные документы г. Санкт-Петербурга, которыми были установлены нормативы накопления ТКО за последние 10 лет, приведены в таблице (Таблица 1.1-1).

Нормативные правовые акты и подзаконные документы Ленинградской области, которыми были установлены нормативы накопления ТКО за последние 10 лет, приведены в таблице (Таблица 1.1-2).

Таблица 1.1-1 – Нормативные правовые и подзаконные акты, устанавливающие нормативы накопления ТКО в Санкт-Петербурге

№ п/п	Наименование НПА	Категории объектов	Начало действия	Окончание действия
1	Письмо Управления по обращению с отходами производства и потребления Санкт-Петербурга от 27.01.2010 № 27/21/11-ор-1 «О направлении Временных нормативов накопления твердых бытовых отходов, утвержденных ФГУП «Федеральный центр благоустройства и обращения с отходами» по Северо-Западному Федеральному округу 01.11.2006»	Объекты общественного назначения	27.01.2010	31.12.2017
2	Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 09.07.2008 № 30-р «Об утверждении нормативов образования твердых бытовых отходов населением, проживающим в жилищном фонде Санкт-	Объекты жилищного фонда	01.08.2008	31.12.2017

№ п/п	Наименование НПА	Категории объектов	Начало действия	Окончание действия
	Петербурга»			
3	Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга»	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	01.01.2018	08.04.2019
4	Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р (ред. от 05.04.2019) «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга» (в редакции Распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 05.04.2019 № 19-р «О внесении изменения в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р»)	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	09.04.2019	24.12.2019
5	Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р (ред. от 23.12.2019) «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга» (в редакции Распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 23.12.2019 № 261-р «О внесении изменения в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р»)	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	25.12.2019	По настоящее время
6	Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р (ред. от 15.12.2021) «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга» (в редакции Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 15.12.2021 N 204-р «О внесении изменений в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 N 30-р»)	Объекты жилищного фонда	01.01.2022	По настоящее время

Таблица 1.1-2 – Нормативные правовые и подзаконные акты, устанавливающие нормативы накопления ТКО в Ленинградской области

№ п/п	Наименование НПА	Категории объектов	Начало действия	Окончание действия
1	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 03.07.2017 № 5 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	03.07.2017	29.11.2018
2	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 30.11.2018 № 12 «О внесении изменений в приказ	Объекты общественного назначения, объекты	30.11.2018	21.03.2019

№ п/п	Наименование НПА	Категории объектов	Начало действия	Окончание действия
	управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 03.07.2017 № 5 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»	жилищного фонда		
3	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 01.04.2019 № 3 «О внесении изменений в приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 03.07.2017 № 5 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	01.04.2019	01.12.2019
4	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 02.12.2019 № 9 «О внесении изменений в приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 03.07.2017 № 5 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	02.12.2019	28.04.2020
5	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 29.04.2020 № 2 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	29.04.2020	27.04.2021
6	Приказ управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 29.04.2020 № 2 (ред. от 28.04.2021) «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов» (в редакции Приказа комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 28.04.2021 № 6 «О внесении изменений в приказ Управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 29 апреля 2020 года № 2 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов»)	Объекты общественного назначения, объекты жилищного фонда	28.04.2021	По настоящее время

Нормативы накопления ТКО в объектах жилищного фонда, действующие в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области в настоящее время, приведены в таблицах (Таблица 1.1-3, Таблица 1.1-4).

Таблица 1.1-3 – Нормативы накопления ТКО в объектах жилищного фонда на территории Санкт-Петербурга (по распоряжению Комитета по тарифам Санкт-

Петербурга от 14.04.2017 № 30-р в ред. распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 23.12.2019 № 261-р)

№ п/п	Категория объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (в год)		Плотность[1]
			куб.м	кг	кг/куб.м
1	Многоквартирные дома	1 проживающий	2,055	381,696	185,74
2	Индивидуальные жилые дома	1 домовладение	3,960	696,864	175,98

Примечания: 1. Норматив накопления ТКО для многоквартирных домов распространяется на общежития, коммунальные квартиры. 2. Норматив накопления ТКО для индивидуальных жилых домов распространяется на садоводства в период ведения хозяйственной деятельности.

Необходимо отметить, что с 01.01.2022 вступило в силу распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 15.12.2021 № 204-р «О внесении изменений в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р», устанавливающее норматив накопления ТКО для категории объектов «Многоквартирные дома» исходя из общей площади жилого помещения. Таким образом, норматив накопления ТКО для данной категории составляет 0,0066 куб.м/1,2258 кг с 1 кв.м. общей площади в месяц или 0,0792 куб.м/14,7096 кг с 1 кв.м. общей площади в год.

Таблица 1.1-4 – Нормативы накопления ТКО в объектах жилищного фонда на территории Ленинградской области (по приказу Управление Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 29.04.2020 № 2 в ред. приказа комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 28.04.2021 № 6)

№ п/п	Наименование категории объектов	Расчетная единица, в отношении которой устанавливается норматив	Норматив накопления твердых коммунальных отходов		Плотность
			кг/год	куб. м/год	кг/куб. м
1	Многоквартирные дома	1 кв. м общей площади жилого помещения	13,118*	0,0818*	160,0
2	Индивидуальные жилые дома	1 человек	240,097*	1,533*	157,0

** с учетом крупногабаритных отходов*

В 2022 г. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности планирует выполнение работ по определению нормативов накопления ТКО в г. Санкт-Петербурге, которые будут

[1] Расчет по имеющимся нормативам.

проводиться предварительно по 3 категориям объектов жилищного фонда и 48 категориям объектов общественного назначения.

Нормативы накопления ТКО в объектах общественного назначения, действующие в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области в настоящий момент, приведены в таблицах (Таблица 1.1-5, Таблица 1.1-6).

Таблица 1.1-5 – Нормативы накопления ТКО в объектах общественного назначения на территории Санкт-Петербурга (по распоряжению Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р в ред. распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 23.12.2019 № 261-р)

№ п/п	Категория объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (в год)	
			$м^3$	кг
1.	Организации, учреждения, в том числе: - офисные помещения; - банки и кредитные организации; - объекты почтовой связи	1 сотрудник	1,428	234,792
2.	Продовольственные магазины, в том числе: - супермаркеты; - универсамы; - универмаги	1 $м^2$ общей площади	1,500	269,856
3.	Магазины промышленных товаров, магазины хозяйственных товаров	1 $м^2$ общей площади	0,219	35,685
4.	Дошкольные образовательные организации, в том числе: - ясли; - детские сады; - прогимназии; - центры развития ребенка	1 ребенок	1,388	206,074
5.	Общеобразовательные организации, организации дополнительного образования, в том числе: - общеобразовательные школы, лицеи; - музыкальные и художественные школы; - спортивные школы; - образовательные центры	1 учащийся	0,516	92,388
6.	Учреждения общественного питания: - кафе, бары и рестораны; - столовые; - бистро и закусочные	1 $м^2$ общей площади	0,986	140,694
7.	Организации социально-бытового обслуживания: - фотоателье; - мастерские по ремонту бытовой техники, очков, ключей; - мастерские по ремонту одежды и обуви	1 $м^2$ общей площади	0,396	88,008

№ п/п	Категория объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (в год)	
			$м^3$	кг
8.	Прачечные, химчистки одежды и обуви	1 $м^2$ общей площади	0,144	20,448
9.	Салоны красоты, в том числе: - парикмахерские; - косметические салоны; - спа-салоны, бани и сауны	1 $м^2$ общей площади	0,073	4,346
10.	Гостиничные объекты, в том числе: - отели и гостиницы; - хостелы	1 место	2,052	381,696
11.	Лечебные учреждения, в том числе: - диспансеры, амбулатории, поликлиники; - стоматологические клиники; - лечебно-диагностические центры, центры здоровья	1 посещение	0,001	0,115
12.	Аптеки, аптечные пункты	1 $м^2$ общей площади	0,288	50,760

Таблица 1.1-6 – Нормативы накопления ТКО в объектах общественного назначения на территории Ленинградской области (по приказу Управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 29.04.2020 № 2 в ред. приказа комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 28.04.2021 № 6)

№ п/п	Наименование категории объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (с учетом крупногабаритных отходов)	
			кг/год	куб. м/год
1	Административные здания и учреждения			
1.1	Административные учреждения (отдельно стоящие здания), архивы, музеи, библиотеки	1 сотрудник	90,81	0,88
1.2	Офисы, служебные помещения, банки (расположенные во встроенных помещениях)	1 кв. м общей площади	43,87	0,46
2	Предприятия торговли			
2.1	Продовольственные магазины, магазины алкогольной продукции	1 $м^2$ общей площади	88,07	0,91
2.2	Промтоварные магазины, аптеки	1 $м^2$ общей площади	68,18	0,65
2.3	Супермаркеты (универмаги), магазины	1 $м^2$ общей	152,00	1,41

№ п/п	Наименование категории объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (с учетом крупногабаритных отходов)	
			кг/год	куб. м/год
	смешанной торговли (универсамы)	площади		
3	Предприятия транспортной инфраструктуры			
3.1	Железнодорожные и автовокзалы	1 пассажир	152,21	0,39
3.2	Автомастерские, шиномонтажная мастерская, станция технического обслуживания	1 м^2 общей площади	102,20	0,62
3.3	Автомойки, автозаправочные станции	1 машино-место	2241,83	12,00
3.4	Автостоянки, парковки	1 машино-место	28,47	0,22
4	Дошкольные и учебные заведения			
4.1	Дошкольные образовательные учреждения	1 учащийся	164,18	0,70
4.2	Общеобразовательные учреждения, учреждения начального и среднего профессионального образования, высшего профессионального и послевузовского образования	1 учащийся	80,23	0,34
4.3	Учреждения дополнительного образования	1 учащийся	21,35	0,19
4.4	Детские дома, интернаты	1 учащийся	240,46	1,00
5	Культурно-развлекательные, спортивные учреждения			
5.1	Дворцы культуры, клубы, кинотеатры, концертные залы, театры, стадионы	1 место	52,74	0,26
5.2	Пансионаты, дома отдыха, туристические базы, спортивные залы, бассейны	1 м^2 общей площади	64,90	0,38
6	Предприятия общественного питания			
6.1	Кафе, рестораны, бары, закусочные, столовые	1 м^2 общей площади	89,72	0,46
7	Предприятия службы быта			
7.1.	Гостиницы	1 место	274,04	1,80
7.2	Парикмахерские, косметические салоны, салоны красоты	1 м^2 общей площади	53,84	0,61
7.3	Бани, сауны	1 м^2 общей площади	42,45	0,44
7.4	Мастерские по ремонту одежды, обуви, ключей, часов; мастерские по ремонту	1 м^2 общей площади	40,52	0,59

№ п/п	Наименование категории объекта	Расчетная единица	Норматив накопления твердых коммунальных отходов (с учетом крупногабаритных отходов)	
			кг/год	куб. м/год
	бытовой, компьютерной техники; химчистки, прачечные; ателье			
8	Предприятия в сфере похоронных услуг (кладбища)	1 га общей площади	8606,99	46,06
9	Некоммерческие объединения граждан			
9.1	Садоводческие кооперативы, садово-огородные товарищества	1 участок	493,48	2,14
10	Учреждения здравоохранения			
10.1	Медицинские центры, центры здоровья	1 $м^2$ общей площади	79,57	0,47
10.2	Больницы, санатории	1 койко-место	120,74	0,75
10.3	Поликлиники, амбулатории	1 посещение в день	25,00	0,25

Средняя плотность ТКО в отношении категорий объектов, на которых образуются твердые коммунальные отходы, за исключением категорий объектов жилищного фонда Ленинградской области, - 161,0 кг/куб. м.

Следует отметить различия в установленной плотности ТКО от жилищного фонда в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

В качестве расчетной единицы нормативов накопления ТКО в многоквартирных домах в г. Санкт-Петербурге и в Ленинградской области выбран 1 кв. м общей площади жилого помещения.

Сравнение нормативов накопления ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

Для сравнения с нормативами накопления ТКО, принятыми в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, выбраны следующие субъекты Российской Федерации: г. Москва и Московская область – как наиболее схожие по уровню урбанизации и стилю жизни, Псковская, Новгородская и Калининградская области – как схожие по физико-географическим факторам. Кроме того, нормативы накопления ТКО в жилищном фонде приведены по всем субъектам Северо-Западного федерального округа (СЗФО).

Сравнение нормативов накопления ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области с нормативами накопления, принятыми в других субъектах Российской Федерации, приведено в таблицах (Таблица 1.1-7 – Таблица 1.1-20).

Сравнительный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. По многоквартирным жилым домам норматив накопления, принятый в г. Санкт-Петербурге, аналогичен принятому в г. Москве и несколько превышает средний по СЗФО (по тем субъектам, где он выражен в массовых единицах) (322 кг). В объемных единицах норматив является средним по СЗФО (2,066). На квадратный метр общей площади норматив принят только в Московской области, норматив Ленинградской области ниже его на 43%.

2. По индивидуальному фонду норматив может быть выражен на одного человека (Ленинградская область, г. Москва, Карелия, Архангельская область и пр.), на квадратный метр общей площади (Московская область) и на домовладение (г. Санкт-Петербург). Город Санкт-Петербург может быть пересчитан в норматив на одного человека через средний размер частного домохозяйства, который в г. Санкт-Петербурге составляет 2,52, тогда норматив составит 278,8 кг/чел. в год. Средний норматив составляет 299 кг/чел в год, т.е. нормативы г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области несколько ниже.

3. Нормативы накопления ТКО для категории «Административные организации, учреждения» в Ленинградской области – одни из самых низких, нормативы в г. Санкт-Петербурге аналогичны действующим в Новгородской и Псковской областях. Кроме того, в Ленинградской области введен норматив для офисов во встроенных помещениях – 43,87 кг/кв. м.

4. Нормативы накопления ТКО для категории «Продовольственные магазины» в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области установлены на кв. м общей площади в год, в то время как в большинстве субъектов Российской Федерации – на кв. м торговой площади в год. Норматив г. Санкт-Петербурга выше всех, кроме г. Москвы (348 кг/кв.м торговой площади), а норматив Ленинградской области скорее ниже остальных субъектов.

5. Нормативы накопления ТКО для категории «Магазины промышленных товаров» в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области ниже установленных в Москве и аналогичны другим регионам.

6. Нормативы накопления ТКО для категории «Дошкольные образовательные организации» в г. Санкт-Петербурге значительно выше других регионов, а в Ленинградской области аналогичен г. Москве и выше других регионов.

[2] https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/Documents/Vol6/pub-06-02.pdf

7. Нормативы накопления ТКО для категории «Общеобразовательные организации» в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2–3 раза выше, чем в других рассмотренных регионах.

8. Нормативы накопления ТКО для категории «Учреждения общественного питания» в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области установлены, как и в г. Москве, на кв. м общей площади в год, а не на место в год. Нормативы в 2–3 раза ниже, чем в г. Москве.

9. Нормативы накопления ТКО для категории «Гостиничные объекты» в г. Санкт-Петербурге примерно в 2 раза выше, чем в других рассмотренных регионах, а в Ленинградской области – в 1,5 раза выше.

10. Нормативы накопления ТКО для категории «Лечебные учреждения» из рассмотренных регионов установлены только в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, причем по категории «Посещение в день» разница составляет более 200 раз (0,115 и 25,0 кг). Предположительно, в г. Санкт-Петербурге расчет был выполнен на 1 посещение, а в Ленинградской области – на посещаемость лечебного учреждения в день.

11. Нормативы накопления ТКО для категории «Салоны красоты» в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области принят на кв. м общей площади, как в г. Москве, а не на единицу места. Разброс значений также очень велик. Норматив накопления в Ленинградской области более чем в 10 раз превышает норматив, принятый в г. Санкт-Петербурге. Норматив Ленинградской области самый низкий, в то время как г. Санкт-Петербург близок к самым высоким значениям.

12. Нормативы накопления ТКО для категории «Аптеки, аптечные пункты» из рассмотренных регионов установлены только в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, в Новгородской и Калининградской областях. В г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области нормативы ниже в 2–3 раза.

13. Нормативы накопления ТКО для категории «Организации социально-бытового обслуживания» в г. Санкт-Петербурге норматив выше среднего, а в Ленинградской области близок к среднему, хотя разброс значений очень велик.

14. Нормативы накопления ТКО для категории «Прачечные, химчистки» разброс также велик, и нормативы установлены не во всех рассмотренных регионах.

15. В категории «Предприятия транспортной инфраструктуры» велик как разброс значений, так разброс единиц нормирования и категорий объектов. В г. Санкт-Петербурге не установлены нормативы в этой категории. Резко выбивается Ленинградская

область, в которой для автомоек и АЗС установлен норматив 2241,83 кг/машино-место, на порядок и даже на два порядка превышающий установленные в других регионах. Частично это связано с распространенным явлением, что автомобилисты, которые возвращаются с дач, оставляют отходы на автозаправках. Норматив по железнодорожным и автовокзалам 145 кг/пассажира отличается тем, что считается на проектную вместимость вокзала, а не на одного обслуженного пассажира.

Таблица 1.1-7 – Нормативы накопления ТКО для жилищного фонда

Субъект РФ	Многоквартирные дома (МКД)					Индивидуальные жилые строения (ИЖС)					
	На чел.*год		На кв. м общей площади*год		Плотность	На чел.*год		На кв. м общей площади*год	На домовладение * год		Плотность
	кг	куб.м	кг	куб.м	кг/куб.м	кг	куб.м	куб.м	кг	куб.м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург[1-21]	381,696	2,055			190,372				696,864	3,960	175,976
Ленинградская область[3] [1-22]			13,118	0,0818	160	240,097	1,533				157
г. Москва [1-23]	272 + 98 КГО	1,45 + 0,46 КГО			187,5 + 214 КГО	288,5	2,05				140,73
Московская область [1-24,1-25]				0,114 + 0,03 КГО				0,0248 (в т.ч. 0,0059 КГО) - 0,114 (в т.ч. 0,027 КГО)			
Республика Карелия [1-26]	312,001	2,094			149,998	231,137	1,892				122,166
Республика Коми [1-27]		1,33 + 0,57 КГО[4]					1,33 + 0,57 КГО[5]				
Архангельская область[6] [1-28]	400,32	2,77			144,520	355,49	1,76				201,98
Ненецкий АО [1-29]											
1) МО «ГО «Город Нарьян-Мар»; МО «ГП «Рабочий поселок Искателей»; МО «Поселок Амдерма»		2,66					2,66				

[3] Данные представлены с учетом КГО.
[4] Данные взяты для многоквартирных и жилых домов при наличии центрального отопления.
[5] Данные взяты для многоквартирных и жилых домов при наличии центрального отопления.
[6] Данные представлены для домовладений, находящихся в городских населенных пунктах с численностью населения более 12 тысяч человек.

Субъект РФ	Многоквартирные дома (МКД)					Индивидуальные жилые строения (ИЖС)					
	На чел.*год		На кв. м общей площади*год		Плотность	На чел.*год		На кв. м общей площади*год	На домовладение * год		Плотность
	кг	куб.м	кг	куб.м	кг/куб.м	кг	куб.м	куб.м	кг	куб.м	кг/куб.м
2) Остальные		1,16					1,16				
Вологодская область (город) [1-30]	338,91	2,615			129,6	338,91	2,615				129,6
Мурманская область [1-31]	284,36	1,80			157,98	284,36	1,80				157,98
Новгородская область[7] [1-32]	309,3	2,39			129,4	309,3	2,39				129,4
Псковская область [1-33]	295,0	1,44			204,86						
Индивидуальные жилые дома в населенных пунктах с численностью населения свыше 200 человек.						295	1,44				204,86
Индивидуальные жилые дома в населенных пунктах с численностью населения свыше 200 человек.						205	1				205
Городской округ «Город Калининград»[8] [1-34]	260,0	2,0			130	450	3				150

[7] Данные представлены для благоустроенных жилых помещений, расположенных на территории городского округа Новгородской области.
[8] Данные взяты для Городского округа «Город Калининград» (максимальные значения среди округов Калининградской области).

Таблица 1.1-8 – Нормативы накопления ТКО для категории «Административные организации, учреждения»

Субъект РФ	На сотрудника в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	234,792	1,428			164,420
Ленинградская область [1-22]	90,819	0,88	43,8710	0,46	103,2; 95,4
г. Москва [1-23]					
Научно-исследовательские, проектные институты и конструкторские бюро	156,0	1,42			110
Банки и финансовые учреждения	75,0	0,62			120
Отделения связи	104,0	0,95			110
Административные, офисные учреждения	131,0	1,19			110
Московская область [1-24]	-	0,87			-
Новгородская область [1-35]	252,26	1,71			147,52
Псковская область [1-33]	287,0	1,4			205,00
Калининградская область [1-34]	176,0	1,6			110

Таблица 1.1-9 – Нормативы накопления ТКО для категории «Продовольственные магазины»

Субъект	На кв. м торговой площади в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	269,856	1,5	179,904
Ленинградская область [1-22]	-	-	88,07	0,91	96,780
г. Москва [1-23]	348,0	1,74	-	-	200
Московская область [1-24]		0,62	-	-	-
Новгородская область [1-35]	93,24	0,62	-	-	150,39
Псковская область [1-33]	-	-	123,0	0,6	205,0
Калининградская область [1-34]	165,0	1,5	-	-	110

9 Административные учреждения (отдельно стоящие здания), архивы, музеи, библиотеки.

10 Офисы, служебные помещения, банки (расположенные во встроенных помещениях).

Таблица 1.1-10 – Нормативы накопления ТКО для категории «Магазины промышленных товаров»

Субъект	На кв. м торговой площади в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	35,685	0,219	162,945
Ленинградская область [1-22]	-	-	68,18	0,65	104,892
г. Москва [1-23]	139,0	0,77			180
Московская область [1-24]	-	-	-	-	-
Новгородская область [1-35]	24,85	0,15	-	-	165,67
Псковская область [1-33]	-	-	41	0,2	205
Калининградская область [1-34]	165,0	1,5	-	-	110

Таблица 1.1-11 – Нормативы накопления ТКО для категории «Дошкольные образовательные организации»

Субъект	На ребенка/место/учащегося в год		Плотность
	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	206,074	1,388	148,468
Ленинградская область [1-22]	164,18	0,70	234,543
г. Москва [1-23]			
Дошкольные образовательные учреждения	136,0	0,8	170
Дошкольные образовательные учреждения круглосуточного пребывания	187,0	1,1	170
Московская область [1-24]	-	0,39	-
Новгородская область [1-35]	61,4	0,46	133,48
Псковская область [1-33]	123,0	0,6	205
Калининградская область [1-34]	38,8	0,29	134

Таблица 1.1-12 – Нормативы накопления ТКО для категории «Общеобразовательные организации»

Субъект	На место/учащегося в год		Плотность
	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	92,388	0,516	179,047
Ленинградская область [1-22]	80,23	0,34	235,971
г. Москва[11] [1-23]	33,0	0,21	155
Московская область [1-24]	-	0,19	-
Новгородская область [1-35]	30,08	0,2	150,4

[11] Данные представлены для общеобразовательных среднеспециальных учреждений и ПТУ.

Субъект	На место/учащегося в год		Плотность
	кг	куб. м	кг/куб.м
Псковская область [1-33]	41,0	0,2	205,0
Калининградская область [1-34]	18,9	0,25	76,0

Таблица 1.1-13 – Нормативы накопления ТКО для категории «Учреждения общественного питания»

Субъект	На место в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	140,694	0,986	142,692
Ленинградская область [1-22]	-	-	89,72	0,46	195,043
г. Москва [1-23]	-	-	307,0	0,73	420,0
Московская область [1-24]		2,07	-	-	-
Новгородская область [1-35]	299,57	1,43	-	-	209,49
Псковская область [1-33]	226,0	1,1	-	-	205,455
Калининградская область [1-34]	242,0	2,2	-	-	110

Таблица 1.1-14 – Нормативы накопления ТКО для категории «Гостиничные объекты»

Субъект	На место в год		Плотность
	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	381,696	2,052	186,012
Ленинградская область [1-22]	274,04	1,80	152,244
г. Москва [1-23]	192,0	1,13	190
Московская область [1-24]	-	1,09	-
Новгородская область [1-35]	187,52	0,92	203,83
Псковская область [1-33]	184,5	0,9	205
Калининградская область [1-34]	132,0	1,2	110

Таблица 1.1-15 – Нормативы накопления ТКО для категории «Лечебные учреждения»

Субъект	На посещение в день		На 1 койко-место		На кв. метр общей площади		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	0,115	0,001	-	-	-	-	115
Ленинградская область [1-22]							
Медицинские центры, центры здоровья	-	-	-	-	79,57	0,47	169,298
Больницы, санатории	-		120,74	0,75	-	-	160,987
Поликлиники, амбулатории	25,00	0,25	-	-	-	-	100
г. Москва [1-23]	-	-	-	-	-	-	-
Московская область [1-24]	-	-	-	-	-	-	-
Новгородская область [1-35]	-	-	-	-	-	-	-

Субъект	На посещение в день		На 1 койко-место		На кв. метр общей площади		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
Псковская область [1-33]	-	-	-	-	-	-	-
Калининградская область [1-34]	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 1.1-16 – Нормативы накопления ТКО для категории «Салоны красоты»

Субъект	На место в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	4,346	0,073	59,534
Ленинградская область [1-22]	-	-	53,84	0,61	88,262
г. Москва [1-23]	-	-	32,0	0,23	140
Московская область [1-24]	-	1,9	-	-	-
Новгородская область [1-35]	261,53	2,29	-	-	114,21
Псковская область [1-33]	61,5	0,3	-	-	205
Калининградская область [1-34]	99,0	0,9	-	-	110

Таблица 1.1-17 – Нормативы накопления ТКО для категории «Аптеки, аптечные пункты»

Субъект	На кв. м торговой площади в год		На кв. м общей площади в год		плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	50,760	0,288	176,25
Ленинградская область [1-22]	-	-	68,18	0,65	104,892
г. Москва [1-23]	-	-	-	-	-
Московская область [1-24]	-	-	-	-	-
Новгородская область [1-35]	-	-	147,14	0,89	165,33
Псковская область [1-33]	-	-	-	-	-
Калининградская область [1-34]	154,0	1,4	-	-	110

Таблица 1.1-18 – Нормативы накопления ТКО для категории «Организации социально-бытового обслуживания»

Субъект, категория	На рабочее место в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	88,008	0,396	222,242
Ленинградская область [1-22]	-	-	40,52	0,59	68,678
г. Москва [1-23]					
Мастерские по ремонту бытовой и компьютерной техники	-	-	15,0	0,07	210
Мастерские по ремонту обуви, ключей, часов и пр.	-	-	13,0	0,07	195,43
Ремонт и пошив одежды	-	-	23,0	0,13	180

Субъект, категория	На рабочее место в год		На кв. м общей площади в год		Плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м	кг/куб.м
Московская область [1-24]	-	-	-	-	-
Новгородская область [1-35]	-	-	-	-	-
Псковская область [1-33]	-	-	-	-	-
Калининградская область [1-34]					
Ремонт бытовой техники	-	-	165,0	1,5	110
Ремонт очков, ключей, услуги по ксерокопированию	143,0	1,3	-	-	110
Ремонт очков, ключей, услуги по ксерокопированию	132,0	1,2	-	-	110
Ремонт часов, ювелирных изделий	143,0	1,3	-	-	110

Таблица 1.1-19 – Нормативы накопления ТКО для категории «Прачечные, химчистки»

Субъект	На кв. м общей площади в год		плотность
	кг	куб. м	кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	20,448	0,144	142
Ленинградская область [1-22]	40,52	0,59	68,67
г. Москва [1-23]	20,0	0,19	105
Московская область [1-24]	-	-	-
Новгородская область [1-35]	-	-	-
Псковская область [1-33]	-	-	-
Калининградская область [1-34]	165,0	1,5	110

Таблица 1.1-20 – Нормативы накопления ТКО для категории «Предприятия транспортной инфраструктуры»

Субъект, категория	На пассажира в год		На машино-место в год		На кв. м общей площади в год		плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м			кг/куб.м
г. Санкт-Петербург [1-21]	-	-	-	-	-	-	-
Ленинградская область [1-22]							
Железнодорожные и автовокзалы	152,21	0,39	-	-	-	-	390,282
Автомастерские, шиномонтажная мастерская, станция технического обслуживания	-	-	-	-	102,20	0,62	164,839
Автомойки, автозаправочные станции	-	-	2241,83	12,00	-	-	186,819
Автостоянки, парковки	-	-	28,47	0,22	-	-	129,409
г. Москва [1-23]							
Автомастерские, шиномонтажные	-	-	46	0,22	-	-	210

Субъект, категория	На пассажира в год		На машино-место в год		На кв. м общей площади в год		плотность
	кг	куб. м	кг	куб. м			кг/куб.м
мастерские, станции технического обслуживания							
Автозаправочные станции	-	-	23	0,11	-	-	200
Автостоянки, парковки	-	-	23	0,11	-	-	200
Гаражи, парковки закрытого типа	-	-	22	0,16	-	-	140
Автомойки	-	-	21,28	0,12	-	-	177,33
Железнодорожные и автовокзалы	145,0	0,8	-	-	-	-	180
Московская область [1-24]							
Автосервисы	-	-	-	1,2	-	-	-
Авто и ж/д станции	-	1,51	-	-	-	-	-
Новгородская область [1-32]							
Железнодорожные и автовокзалы	-	-	-	-	28,26	0,17	166,23
Псковская область [1-33]							
Железнодорожные и автовокзалы, аэропорты, речные порты	12,0	0,06	-	-	-	-	200
Калининградская область [1-34]							
Автостоянки	-	-	33,0	0,3	-	-	110
Автомастерские[12]	-	-	781,0	7,1	-	-	110
Автомобильная заправочная станция	-	-	253,0	2,3	-	-	110
Автомойки	-	-	473,0	4,3	-	-	110
Вокзалы, автовокзалы	-	-	-	-	105	0,7	150

Тип накопления ТКО

Понятие «тип накопления» в российском законодательстве не определено. Согласно 89-ФЗ, утверждение порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления), относится к полномочиям субъектов Российской Федерации.

В настоящее время накопление отходов регулируется следующими нормативно-правовыми актами (НПА):

1. «Правила обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра», утверждены Постановлением Правительства РФ от 31.08.2018 № 1039 [1-3];

[12] Данные представлены на одного работника по ремонту автотранспорта.

2. «Правила обращения с твердыми коммунальными отходами», утверждены Постановлением Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 (ред. от 18.03.2021) [1-4];

3. Раздел «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений» СанПиН 2.1.3684–21 [1-6];

4. Распоряжение Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 30.11.2018 № 410-р (ред. от 15.05.2020) «Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Санкт-Петербурга» [1-7];

5. Приказ комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 19.10.2020 № 9 «Об утверждении порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления)» [1-8].

Согласно «Правилам обращения с твердыми коммунальными отходами» [1-4], на площадках накопления ТКО складирование ТКО осуществляется следующими способами (в соответствии с договором на оказание услуг):

– в контейнеры, расположенные в мусороприемных камерах (при наличии соответствующей внутридомовой инженерной системы);
– в контейнеры, бункеры, расположенные на контейнерных площадках;
– в пакеты или другие емкости, предоставленные региональным оператором.

На территории г. Санкт-Петербурга используются следующие типы контейнерных площадок:

1. контейнерные площадки открытого типа;
2. контейнерные площадки, оборудованные навесом;
3. контейнерные площадки закрытого типа;
4. контейнерные площадки, оборудованные контейнерами заглубленного типа.

В местах накопления отходов устанавливаются контейнеры и бункеры. Контейнеры могут быть наземного или заглубленного типа. Обязанность по ведению учета контейнерных площадок, урн и мест сбора (временного накопления) твердых коммунальных отходов, расположенных на территории района, возложена на администрацию района [1-5].

Данные о нахождении мест накопления отходов на территории г. Санкт-Петербурга по информации администраций районов и предприятий, учреждений, организаций приведены в приложении 22 к действующей «Территориальной схеме обращения с отходами производства и потребления» [1-17]. В Территориальной схеме отсутствует

информация о количестве и виде контейнеров, оборудовании площадок. Краткие сведения о количестве контейнерных площадок по районам приведены в таблице (Таблица 1.1-21).

Таблица 1.1-21 – Количество мест накопления ТКО в г. Санкт-Петербурге [1-17]

Район г. Санкт-Петербурга	Количество мест накопления ТКО
Адмиралтейский	457
Василеостровский	355
Выборгский	606
Калининский	648
Кировский	507
Колпинский	335
Красногвардейский	291
Красносельский	475
Кронштадтский	214
Курортный	541
Московский	480
Невский	414
Петроградский	283
Петродворцовый	306
Приморский	296
Пушкинский	424
Фрунзенский	510
Центральный	1013
Итого	8155

Данные о нахождении мест накопления отходов в соответствии с реестрами мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов приведены в приложении 6 к Территориальной схеме обращения с отходами, в том числе с ТКО Ленинградской области [1-18]. Краткие сведения о количестве мест накопления ТКО по районам Ленинградской области приведены в таблице (Таблица 1.1-22).

Таблица 1.1-22 – Количество мест накопления ТКО в Ленинградской области

Район Ленинградской области	Количество мест накопления ТКО
Бокситогорский	208
Волосовский	84
Волховский	245
Всеволожский	611
Выборгский	528
Гатчинский	563
Кингисеппский	143
Киришский	512
Кировский	417

Район Ленинградской области	Количество мест накопления ТКО
Лодейнопольский	45
Ломоносовский	283
Лужский	248
Подпорожский	94
Приозерский	386
Сланцевский	135
Сосновоборский	371
Тихвинский	1091
Тосненский	378
Итого	6342

Необходимо учитывать, что информация о количестве мест накопления ТКО подлежит систематической актуализации в связи с созданием (обустройством) новых мест накопления ТКО или в связи с их ликвидацией.

Раздельное накопление

Раздельное накопление ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области рассмотрено в разделе 3 настоящей Концепции, посвященном раздельному накоплению отходов.

Количество образования ТКО

В г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, как и в Российской Федерации в целом, учет образования ТКО ведется неэффективно. В частности, имеются следующие источники информации об образовании ТКО:

1. Отчетность транспортирующих компаний, которые ведут учет ТКО в объемных единицах, пересчитывая их в массовые по нормативным значениям плотности. Как правило, эта отчетность завышена;
2. Учет по государственной статистической отчетности по форме 2-ТП (отходы), которую должны сдавать все юридические лица и индивидуальные предприниматели. Эта отчетность систематически занижена, т.к. имеется много нарушений в ее заполнении [1-13]. Кроме того, в данной отчетности неясен источник образования ТКО и есть риск двойного учета.
3. Отчетность объектов размещения отходов (ОРО) о принятых количествах отходов часто искажена, особенно на ОРО, не оборудованных весовым оборудованием.

Данные о ежегодном образовании ТКО в Ленинградской области приведены в таблице (Таблица 1.1-23).

Таблица 1.1-23 – Данные о ежегодном количестве твердых коммунальных отходов, образовавшихся в ЛО, и поступивших из СПб [1-17]

№ п/п	Вид отходов	Количество образовавшихся отходов, т/год	Количество отходов, поступивших из других субъектов Российской Федерации для последующих утилизации, обезвреживания, размещения, т/год
1	Твердые коммунальные отходы, а также отходы, подобные по составу твердым коммунальным	711 450,0	1 800 000,00

К недостаткам данных по Ленинградской области относится отсутствие сведений в разрезе муниципальных образований.

Данные о ежегодном образовании ТКО в г. Санкт-Петербурге приведены в таблице (Таблица 1.1-24). Согласно Территориальной схеме, в 2020 г. в г. Санкт-Петербурге образовывалось 1 370 789,21 т ТКО, кроме того 287 886, 521 т – в объектах общественного назначения. В Ленинградской области образуется 711 450,0 т ТКО.

Таблица 1.1-24 – Данные о ежегодном количестве твердых коммунальных отходов, образовавшихся в г. Санкт-Петербурге в 2020 г. [1-17]

Район	Всего образовано ТКО, включая КГО, м^3	Всего образовано ТКО, включая КГО, т	МКД, ТКО м^3	МКД, ТКО тонны	МКД, КГО м^3	МКД, КГО, т	Частный жилищный фонд, ТКО, м^3	Частный жилищный фонд, ТКО, тонны	Частный жилищный фонд, КГО, м^3	Частный жилищный фонд, КГО, тонны
Адмиралтейский	300 923,67	57 942,85	266 335,67	51 282,93	34 588,00	6 659,92	0	0	0	0
Василеостровский	373 197,49	71 859,18	320 881,40	61 785,71	52 316,09	10 073,46	0	0	0	0
Выборгский	537 003,99	103 400,12	443 639,16	85 422,72	88 087,08	16961,17	5 277,75	1 016,23	0	0
Калининский	973 078,05	187 366,18	757 709,03	145 896,87	215 369,02	41 469,30	0	0	0	0
Кировский	560 570,57	107 937,86	559 181,07	107 670,32	1 389,50	267,55	0	0	0	0
Колпинской	316 647,44	60 970,46	245 823,56	47 333,33	67 475,93	12 992,49	3 347,95	644,65	0	0
Красногвардейский	379 557,24	73 083,75	284 701,24	54 819,22	94 856,00	18 264,52	0	0	0	0
Красносельский	584 139,77	112 476,11	480 751,49	92 568,70	98 708,09	19 006,24	4 680,19	901,17	0	0
Кронштадтский	55 664,93	10 718,28	49 499,46	9 531,12	6 165,47	1 187,16	0	0	0	0
Курортный	115 657,98	22 269,94	82 548,70	15 894,75	26 996,66	5 198,21	6 112,62	1 176,98	0	0
Московский	415 301,99	79 966,40	372 602,74	71 744,66	42 699,25	8 221,74	0	0	0	0
Невский	556 653,13	107 183,56	461079,13	88 780,79	95 574,00	18 402,77	0	0	0	0
Петроградский	236 368,06	45 512,67	201 068,06	38715,65	35 300,00	6 797,02	0	0	0	0
Петродворцовый	223 331,06	43 002,40	191 166,96	36 809,20	29 349,26	5 651,20	2 814,84	542	0	0
Приморский	396 772,99	76 398,64	313 416,40	60 348,33	50 694,29	15 537,69	2 662,30	512,63	0	0
Пушкинский	180 802,90	34 813,60	143 331,92	27 598,56	34 603,73	6 662,95	2 867,25	552,09	0	0
Фрунзенский	487 564,06	93 880,46	351 342,72	67 651,04	136 221,34	26 229,42	0	0	0	0
Центральный	425 898,48	82 006,75	361 382,48	69 584,20	64 516,00	12 422,56	0	0	0	0
ВСЕГО	**7 119 133,80**	**1 370 789,21**	**5 886 461,19**	**1 133 438,10**	**1 204 909,1**	**232 005,36**	**27 762,90**	**5 345,75**	**0**	**0**

1.1.2 Прогноз образования твердых коммунальных отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области до 2031 года

Прогноз образования твердых коммунальных отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области выполнен статистическим методом путем анализа тенденций роста удельного образования отходов на душу населения в соответствии с методикой [1-9].

В качестве ретроспективных данных использованы сведения о численности населения [1-10, 1-11, 1-12] и официальные данные о количестве образующихся отходов.

Доступные данные о динамике образования ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области приведены в таблице (Таблица 1.1-25). В целом, данные демонстрируют тенденцию роста со средней дисперсией между источниками в 20%. Существенная разница между различными оценками объясняется разнородностью механизмов получения информации [1-13, 1-14]:

1. Обработка и опубликование данных преимущественно ведется в единицах объема, что недопустимо ввиду свойства ТКО уплотняться на различных этапах обращения с ними;
2. При пересчете в кубические метры применяются завышенные значения плотности. Данные о плотности ТКО, полученные в результате многочисленных натурных исследований, существенно отличаются от официальных данных, используемых органами государственной статистики (Таблица 1.1-26). Согласно натурным исследованиям, плотность отходов г. Санкт-Петербурга составляет 150-160 кг/м^3, и приближалась к этим значениям в течение последних пятнадцати лет;
3. Профильные комитеты правительств регионов не получают прозрачных достоверных данных непосредственно от объектов переработки и захоронения.

Фактически приходится признать, что достоверные данные о количестве образующихся отходов отсутствуют. Это подтверждает и совершенно неадекватный темпам развития региона рост количества ТКО. Здесь следует учитывать, что система статистического учета отходов по весу в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области формируется в настоящее время, данные о массе вывозимых отходов уточняются от года к году, соответственно, резкий рост статистически учтенного количества отходов на душу населения [1-15], скорее всего, связан именно с этим.

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Таблица 1.1-25 - Доступные статистические данные об образования ТКО в г. Санкт-Петербурге

Год	Объем образующихся ТКО, млн м^3/год					Масса образующихся ТКО, т/год	
	по данным ежегодного отчета Комитета по природопользованию СПб [1-16]	по данным администра-ций районов СПб [13]	по данным транспортных компаний[14]	по данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды РФ [1-15]		Территориальные схемы обращения с отходами субъектов [1-17, 1-18]	
	СПб	СПб	СПб	СПб	ЛО	СПб	ЛО
2000	—	6,1	—	—	—	—	—
2002	—	6,8	—	—	—	—	—
2003	6	—	—	—	—	—	—
2004	6,5	7,4	—	—	—	—	—
2006	8,6	7,2	—	—	—	—	—
2008	—	9,0	—	—	—	—	—
2009	—	8,3	10,3	—	—	—	—
2010	10,5	9,0	10,8	7,55	2,61	—	—
2011	—	10,0	11,1	9,78	2,81	—	—
2012	>10 (10,5)	—	—	8,79	2,70	—	—
2013	10,5	—	—	6,88	2,29	—	—
2014	11	—	—	8,13	2,58	—	—
2015	8,846	—	—	8,95	2,40	—	—
2016	8,73	—	—	8,80	2,64	—	—
2017	8,62	—	—	10,68	2,92	—	—
2018	9,64	—	—	12,72	3,20	—	—
2019	9,75	—	—	—	—	1 675 055 (в т.ч. жилищный фонд – 1 370 789)	711 450 (в т.ч. жилищный фонд – 589 897)

[13] Данные, полученные от Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга
[14] Данные, полученные от Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Таблица 1.1-26 – Данные о плотности ТКО г. Санкт-Петербурга

№ п/п	Источник данных	Источник ТКО	Год	Плотность
1	Распоряжение Комитета по тарифам г. Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р [1-19].	Жилищный фонд Организации Магазины Общепит	2017	186 кг/м^3 (с учетом КГО[15]) 165,7 кг/м^3 145-180 кг/м^3 185 кг/м^3
2	Распоряжение Комитета по тарифам г. Санкт-Петербурга от 09.07.2008 № 30-р [1-20].	Жилищный фонд	2008	187,5 кг/м^3 192,5 кг/м^3 (с учетом КГО)
3	Исследования Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого [1-17]	Жилищный фонд и коммерческий сектор	2015	152 кг/м^3 (с учетом КГО)
4	Исследования СПб ГУСЭ по заказу Комитета по благоустройству г. Санкт-Петербурга	Жилищный фонд	2010	159 кг/м^3 168 кг /м^3 (с учетом КГО)
5	Весовой учет полигона «Новый Свет-Эко»	Жилищный фонд	2010	154 кг/м^3
6			2009	155 кг/м^3
7			2007	158 кг/м^3
8			2006	159 кг/м^3
9	Исследования ООО «Экодот»	Жилищный фонд	2005	160 кг /м^3
10	Исследования ООО «Экодот»	Жилищный фонд и коммерческий сектор	2005	136 кг/м^3

Учитывая неопределенность данных, для г. Санкт-Петербурга было выполнено два варианта прогноза.

В первом варианте в качестве источника данных о фактическом образовании отходов в 2019 г. (отправная точка прогноза) приняты данные официальной оценки, взятые из территориальной схемы субъекта [1-17]. Указанные данные представляются более обоснованными, поскольку выработаны Комитетом по благоустройству Санкт-Петербурга с использованием информации о массе отходов, переданных на объекты переработки и захоронения (информация собирается администрациями районов от перевозчиков).

Отправной точкой второго варианта принято расчетное образование ТКО в соответствии с нормативами [1-17].

Для Ленинградской области существует единственная оценка, выполненная по нормативу и отраженная в Территориальной схеме [1-18]. Соответственно, для области выполнен один вариант прогноза, использующий количество отходов, зафиксированное в Территориальной схеме.

Для аппроксимации кривой приращения удельного образования отходов на душу населения во времени выбрана логарифмическая зависимость, которая широко используется для описания

[15] КГО – крупногабаритные отходы.

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

процессов, характеризующихся постепенным насыщением. В качестве источника данных для определения тренда кривой выбрана оценка, приведенная в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» [1-15], сведения в котором представлены для обоих регионов и характеризуются наименьшим необъясненным разбросом данных за длительный период.

Для пересчета прогнозируемого удельного образования отходов в абсолютные значения использован прогноз численности населения до 2036 г., выполненный территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростатом) [1-36]. При этом сделаны поправки:

1. ввиду отставания демографического роста по г. Санкт-Петербургу по сравнению с прогнозом приблизительно на два года прогноз численности населения г. Санкт-Петербурга сдвинут на два года назад;
2. ввиду опережения демографического роста по Ленинградской области приблизительно на два года прогноз численности населения Ленинградской области сдвинут на два года вперед.

Результаты прогнозирования ежегодного образования ТКО в Ленинградской области приведены в таблице (Таблица 1.1-27). Результаты прогнозирования ежегодного образования ТКО в г. Санкт-Петербурге по двум вариантам приведены в таблицах (Таблица 1.1-28, Таблица 1.1-29).

Сводные результаты прогнозирования ежегодного образования ТКО в обоих регионах по двум вариантам приведены в таблицах (Таблица 1.1-30, Таблица 1.1-31). Данные по двум вариантам различаются на 750 тыс.т/год, что является критической ошибкой с точки зрения инвестиционного планирования.

В соответствии с поставленной задачей АО «Невский экологический оператор», для оценки потребных инвестиций по максимальному варианту при разработке Концепции принят второй вариант прогноза (максимальное образование отходов, Таблица 1.1-31). При этом для снижения рисков строительства избыточных мощностей принимаются следующие решения:

1. Строительство объектов обработки, утилизации, обезвреживания, захоронения ведется минимум в две очереди, что обеспечит возможность корректировки мощностей после получения достоверных статистических данных.
2. Региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами рекомендовано в кратчайшие сроки инициировать создание действенной системы статистического учета фактического образования ТКО. Сбор данных целесообразно осуществлять профильным

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

органам власти субъектов. Данные весовых станций должны поступать в единицах массы от объектов обращения с ТКО напрямую в ответственные органы власти субъектов.

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Таблица 1.1-27 – Прогноз образования ТКО в Ленинградской области

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Численность населения, тыс. чел.	1893	1895	1909	1922	1935	1947	1959	1971	1983	1993	2004
Плотность отходов, кг/м^3 (с учетом КГО)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Удельное образование ТКО на душу населения, м^3/чел-год:	2,47	2,48	2,49	2,50	2,51	2,51	2,52	2,53	2,54	2,54	2,55
Удельное образование ТКО на душу населения, кг/чел-год:	393,0	393,3	393,5	393,8	394,0	394,2	394,4	394,6	394,7	394,8	394,9
Объем отходов, млн. м^3/ год:	4,68	4,71	4,75	4,80	4,85	4,89	4,94	4,99	5,03	5,07	5,11
Масса отходов, тыс. т/год	749	753	761	768	776	783	790	798	805	811	818

Таблица 1.1-28 – Прогноз образования ТКО в г. Санкт-Петербурге. Вариант 1

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Численность населения, тыс. чел.	5384	5458	5511	5564	5616	5667	5718	5768	58158	5865	5904
Плотность отходов, кг/м^3 (с учетом КГО)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Удельное образование ТКО на душу населения, м^3/чел-год:	1,98	1,98	1,99	2,00	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,03	2,04
Удельное образование ТКО на душу населения, кг/чел-год:	313,3	313,4	313,5	313,6	313,7	313,7	313,8	313,8	313,8	313,7	313,7
Объем отходов, млн. м^3/ год:	10,64	10,82	10,96	11,10	11,24	11,38	11,51	11,65	11,78	11,90	12,03
Масса отходов, тыс. т/год	1702	1731	1754	1776	1798	1821	1842	1864	1885	1905	1925

Таблица 1.1-29 – Прогноз образования ТКО в г. Санкт-Петербурге. Вариант 2

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Численность населения, тыс. чел.	5384	5458	5511	5564	5616	5667	5718	5768	58158	5865	5904
Плотность отходов, кг/м^3 (с учетом КГО)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Удельное образование ТКО на душу населения, м^3/чел-год:	2,75	2,76	2,76	2,77	2,78	2,79	2,80	2,81	2,82	2,82	2,83

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Удельное образование ТКО на душу населения, кг/чел-год:	439,5	441,0	442,4	443,8	445,2	446,5	447,9	449,2	450,5	451,8	453,1
Объем отходов, млн. $м^3$/ год:	14,79	15,04	15,24	15,43	15,63	15,82	16,01	16,19	16,38	16,55	16,72
Масса отходов, тыс. т/год	2367	2407	2438	2469	2500	2531	2561	2591	2620	2648	2675

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Таблица 1.1-30 – Сводный прогноз образования ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Вариант 1

Показатель	Год										
	2021	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**
Масса отходов, тыс. т/год											
г. Санкт-Петербург, в т.ч.	1702	1731	1754	1776	1798	1821	1842	1864	1885	1905	1925
Жилищный фонд	1396	1420	1438	1457	1475	1493	1511	1528	1546	1562	1578
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	306	312	316	320	324	328	332	335	339	343	346
Ленинградская область, в т.ч.	749	753	761	768	776	783	790	798	805	811	818
Жилищный фонд	627	630	637	643	649	655	661	667	673	679	684
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	122	123	124	125	127	128	129	130	131	132	133
Итого масса по двум регионам	*2452*	*2484*	*2515*	*2545*	*2574*	*2604*	*2633*	*2661*	*2690*	*2716*	*2742*
Объем отходов, млн. $м^3$/ год:											
г. Санкт-Петербург, в т.ч.	10,64	10,82	10,96	11,10	11,24	11,38	11,51	11,65	11,78	11,90	12,03
Жилищный фонд	8,72	8,87	8,99	9,10	9,22	9,33	9,44	9,55	9,66	9,76	9,86
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	1,92	1,95	1,97	2,00	2,02	2,05	2,07	2,10	2,12	2,14	2,17
Ленинградская область, в т.ч.	4,68	4,71	4,75	4,80	4,85	4,89	4,94	4,99	5,03	5,07	5,11
Жилищный фонд	3,92	3,94	3,98	4,02	4,06	4,10	4,13	4,17	4,21	4,24	4,28
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,83
Итого объем по двум регионам	*15,32*	*15,53*	*15,72*	*15,90*	*16,09*	*16,27*	*16,45*	*16,63*	*16,81*	*16,98*	*17,14*

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

Таблица 1.1-31 – Сводный прогноз образования ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Вариант 2 (принимается при разработке Концепции)

Показатель	Год										
	2021	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**
Масса отходов, тыс. т/год											
г. Санкт-Петербург, в т.ч.	2367	2407	2438	2469	2500	2531	2561	2591	2620	2648	2675
Жилищный фонд	2062	2097	2125	2152	2178	2205	2232	2258	2283	2307	2331
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	305	310	314	318	322	326	330	333	337	341	344
Ленинградская область, в т.ч.	749	753	761	768	776	783	790	798	805	811	818
Жилищный фонд	627	630	637	643	649	655	661	667	673	679	684
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	122	123	124	125	127	128	129	130	131	132	133
Итого масса по двум регионам	*3116*	*3160*	*3199*	*3238*	*3276*	*3314*	*3352*	*3389*	*3425*	*3459*	*3493*
Объем отходов, млн. $м^3$/ год:											
г. Санкт-Петербург, в т.ч.	14,79	15,04	15,24	15,43	15,63	15,82	16,01	16,19	16,38	16,55	16,72
Жилищный фонд	12,89	13,11	13,28	13,45	13,62	13,78	13,95	14,11	14,27	14,42	14,57
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	1,90	1,94	1,96	1,99	2,01	2,04	2,06	2,08	2,11	2,13	2,15
Ленинградская область, в т.ч.	4,68	4,71	4,75	4,80	4,85	4,89	4,94	4,99	5,03	5,07	5,11
Жилищный фонд	3,92	3,94	3,98	4,02	4,06	4,10	4,13	4,17	4,21	4,24	4,28
Юридические лица и индивидуальные предприниматели	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,83
Итого объем по двум регионам	*19,47*	*19,75*	*19,99*	*20,24*	*20,48*	*20,71*	*20,95*	*21,18*	*21,41*	*21,62*	*21,83*

ООО "ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ"
197022, г. Санкт-Петербург, пр. Медиков, д. 9, пом. 17Н
http: www.ipeig.spb.ru
тел./факс (812) 677-44-00

1.2 Общая структура обращения с твердыми коммунальными отходами на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Структура обращения с отходами в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области состоит из сбора, транспортирования, обработки, обезвреживания, утилизации и размещения твердых коммунальных отходов (ТКО).

С 1 января 2019 года на территории Российской Федерации стартовал переход на новую систему обращения с отходами, предусматривающий, что весь цикл обращения с твердыми коммунальными отходами на территории субъекта обеспечивается региональным оператором по обращению с ТКО.

Однако в настоящее время в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области сложилась принципиально разная ситуация в подходах и темпах формирования в рамках новой системы.

В Ленинградской области по результатам конкурсного отбора заключено соглашение об организации деятельности регионального оператора по обращению с ТКО на территории зоны деятельности «Ленинградская область» с АО «Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской области». Региональный оператор приступил к работе на территории муниципальных районов Ленинградской области с 01 ноября 2019 года.

В соответствии с соглашением к полномочиям регионального оператора на 10-летний срок отнесены сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов на территории Ленинградской области самостоятельно или с привлечением третьих лиц.

Региональным оператором организованы и проведены процедуры выборов операторов по обращению с отходами, в том числе на оказание услуг по транспортированию твердых коммунальных отходов, организован и осуществляется механизм расчетов с потребителями услуг, с ноября 2020 г. начат эксперимент по организации раздельного сбора отходов в ряде районов Ленинградской области.

В г. Санкт-Петербурге в декабре 2017 г. был объявлен конкурс на право выполнять функции регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами в течение 10 лет, разыгрывались два лота общей стоимостью более 80 млрд рублей. По результатам конкурса победителем по обоим лотам было выбрано СПб ГУП «Завод МПБО-2», которое так и не приступило к выполнению функций регионального оператора.

Один из участников конкурса – ООО «Новый свет-ЭКО» оспорил решение по лоту № 2 (по южной части г. Санкт-Петербурга) в Арбитражном суде г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. По результатам рассмотрения данного иска 28.11.2018 кассационной инстанцией – Арбитражным судом Северо-Западного округа было оставлено в силе решение Арбитражного суда г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области от 21.05.2018, а именно:

1. признаны незаконными действия Комитета по благоустройству г. Санкт-Петербурга при организации и проведении торгов – конкурсного отбора на присвоение статуса регионального оператора по обращению с ТКО и право на заключение соглашения об организации деятельности по обращению с ТКО, а именно, признано незаконным определение победителя торгов по Лоту №2;
2. признан недействительным конкурсный отбор на присвоение статуса регионального оператора по обращению с ТКО и право на заключение соглашения об организации деятельности по обращению с ТКО в части Лота 2;
3. признано недействительным Соглашение об организации деятельности по обращению с ТКО (зона деятельности Регионального оператора №2) от 30.01.2018, заключенное между Комитетом по благоустройству г. Санкт-Петербурга и СПб ГУП «Завод МПБО-2».

В соответствии с положениями Федерального закона от 25.12.2018 № 483-ФЗ «О внесении изменений в статью 29.1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» субъекты Российской Федерации – города федерального значения, в том числе г. Санкт-Петербург, вправе не применять до 01.01.2022 положения Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», связанные с деятельностью регионального оператора по обращению с ТКО.

В связи с этим Правительство Санкт-Петербурга воспользовалось законодательным правом установить отсрочку для перехода на новую систему до 2022 г. На настоящее время в городе введен мораторий на деятельность регионального оператора по обращению с ТКО, в течение которого на рынке действуют прежние отношения, заказчиками услуг по обращению с отходами являются компании, осуществляющие обслуживание многоквартирных жилых домов. В 2021 г. СПб ГУП «Завод МПБО-2» прекратило обязательства регионального оператора по северной технологической зоне.

В мае 2021 г. в Территориальную схему [1-17] внесены изменения, г. Санкт-Петербург стал единой зоной деятельности регионального оператора. В настоящее время

объявлен конкурс на выбор регионального оператора г. Санкт-Петербурга, срок окончания подачи конкурсных заявок 4 августа.

Система движения ТКО, образуемых населением, и отходов нежилого фонда (коммерческие отходы) на территориях г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области происходит по следующей схеме – отходы от жилищного фонда и коммерческие отходы складируются в контейнеры, находящиеся на придомовых или обособленных контейнерных площадках (информация о контейнерных площадках приведена в разделе 1.1.1). Для транспортирования отходов преимущественно используются современные собирающие мусоровозы с уплотняющими устройствами. При этом следует отметить, что основными предприятиями, оказывающими транспортные услуги в обоих субъектах, являются АО «Автопарк №1 «Спецтранс», АО «Автопарк № 6 «Спецтранс», ООО «Производственно-коммерческая фирма «Петро-Васт», ООО «Мехуборка», ООО «ЭкоЛенд», ООО «Экоплант», ООО «Спецтранс 47». Для оптимизации транспортных расходов данные организации могут применять одноэтапную или двухэтапную систему транспортирования отходов.

В г. Санкт-Петербурге транспортные организации, исходя из принципа экономической целесообразности, самостоятельно организуют одноэтапный или двухэтапный вывоз отходов на объекты обработки или размещения, которые они так же выбирают самостоятельно. В настоящее время договоры на транспортирование отходов от лица населения заключены организациями, осуществляющими управление многоквартирными жилыми домами.

Одноэтапный вывоз отходов предусматривает их непосредственную доставку на объекты, на которых с ними осуществляется дальнейшая обработка (сортировка) и (или) размещение. Двухэтапная транспортировка предусматривается в целях перегрузки отходов на специальных перегрузочных пунктах в автомобили для последующего транспортирования отходов на дальние расстояния, в основном для размещения их на полигонах ТКО. Кроме того, на перегрузочных пунктах, некоторые организации перевозчики осуществляют примитивную, ручную сортировку, при этом, с одной стороны, не достигается удовлетворительного извлечения вторичного сырья, поскольку мусороперегрузочные пункты не оснащены соответствующим оборудованием, с другой стороны – снижается содержание вторичного сырья в отходах, что делает их переработку менее привлекательной для последующего объекта обработки.

Места размещения мусороперегрузочных пунктов на территории г. Санкт-Петербурга могут меняться в зависимости от градостроительной ситуации, решение о сохранении существующей инфраструктуры, с точки зрения ее эффективности и дальнейшего использования, требуют актуализации со стороны выбранного городом регионального оператора с принятием им решения о целесообразности и возможности их учета в Территориальной схеме г. Санкт-Петербурга [1-17]. Информация о существующих мусороперегрузочных пунктах приведена в таблице (Таблица 1.2-1).

Таблица 1.2-1 – Мусороперегрузочные пункты, расположенные на территории г. Санкт-Петербурга

№ п/п	Владелец МПП	Адрес
1.	ООО «Петро-Васт»	Калининский р-н, Верхняя ул., д. 11 лит А, лит Б
2.	ООО «Петро-Васт»	Колпинский р-н, Софийская ул., д 96 лит А
3.	ООО «Петро-Васт»	Невский р-н, Вагонный проезд 14 Е
4.	АО «Автопарк № 1 «Спецтранс»	Фрунзенский р-н, Грузовой проезд д 12, к1
5.	АО «Автопарк № 1 «Спецтранс»	Московский р-н, 7-ой Предпортовый проезд, севернее дома 4, литер В
6.	АО «Автопарк № 1 «Спецтранс»	Московский р-н, Старообрядческая ул. д 9
7.	ООО «Спецтранс ЖСК»	Красногвардейский р-н, Урманский пер., д 7 к 3
8.	АО «Автопарк № 6 «Спецтранс»	Невский р-н, Складская ул., уч. 17
9.	АО «Автопарк № 6 «Спецтранс»	Приморский р-н, Автобусный пер., 2,
10.	ООО «Синергия»	Колпинский р-н, г. Колпино, Колпинская улица, дом 8
11.	ООО «Мехуборка»	Московский р-н, Штурманская ул, д 7, к 3

В Ленинградской области выбор системы вывоза определяется транспортной компанией по согласованию с региональным оператором, который устанавливает конечный объект (предусмотренный Территориальной схемой [1-18]), на который должны быть доставлены отходы.

Более подробная информация и параметры существующих объектов рассмотрены в разделе 1.3 настоящей Концепции. При этом следует отметить, что объем обработки, обезвреживания и утилизации отходов не сопоставим с объемом образования, а захоронение на полигонах является конечным этапом цикла обращения с отходами для основного объема образующихся в г. Санкт-Петербурге отходов. Мощности СПб ГУП «Завод МПБО-2», которыми обладает г. Санкт-Петербург и которые являлись основными мощностями по обработке и обезвреживанию, устарели и требуют модернизации, неудовлетворительная хозяйственная деятельность со стороны руководства предприятия привела к его остановке в 2021 г., планы по модернизации предприятия не были

реализованы. Город Санкт-Петербург в силу законодательных ограничений не может разместить полигоны ТКО на своей территории, а существующий ранее полигон ПТО «Новоселки» был закрыт в 2014 г. В связи с чем значительно возросла нагрузка на полигоны Ленинградской области. Таким образом, при существующей системе обращения с отходами, мощности полигонов Ленинградской области по приему отходов с учетом объемов, поступающих из г. Санкт-Петербурга практически исчерпаны, требуется их модернизация и новое строительство в срок не позднее конца 2023 г.

В целях решения задачи по размещению ТКО, образуемых населением г. Санкт-Петербурга, 01.06.2017 между г. Санкт-Петербургом и Ленинградской областью было подписано Соглашение о взаимодействии между Ленинградской областью и г. Санкт-Петербургом по вопросу обращения с отходами производства и потребления, которое направлено на обеспечение создания объектов, предназначенных для обработки, обезвреживания ТКО, объектов размещения ТКО на территории Ленинградской области, достаточных для обработки, обезвреживания и размещения ТКО как образующихся на территории Ленинградской области, так и поступающих с территории г. Санкт-Петербурга.

Между Правительством г. Санкт-Петербурга, Правительством Ленинградской области, ПАО «Интер РАО ЕЭС», ООО ВТБ Инфраструктурный Холдинг заключено Соглашение о намерениях о сотрудничестве в сфере обращения с отходами от 07.10.2020. Указанным Соглашением от 07.10.2020 предусматривается создание сторонами юридического лица в форме акционерного общества, целью участия г. Санкт-Петербурга в котором является организация деятельности по накоплению (в том числе раздельному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению твердых коммунальных отходов (далее – Акционерное общество).

Во исполнение постановления Правительства Санкт-Петербурга от 25.12.2020 № 1205 «Об участии Санкт-Петербурга в акционерном обществе, осуществляющем деятельность оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами» с участием г. Санкт-Петербурга, Ленинградской области, ООО «Интер РАО – Центр управления закупками» и ООО ВТБ Инфраструктурный Холдинг учреждено АО «Невский экологический оператор». Деятельность Акционерного общества будет направлена на реализацию единого для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области подхода к вопросам обращения с отходами в целях увеличения доли обработанных, утилизированных, обезвреженных ТКО в общем количестве образованных ТКО.

1.3 Существующие объекты обработки, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также операторы, осуществляющие транспортирование ТКО

Источниками информации о существующих объектах обращения с ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области являются:

1. «Территориальная схема обращения с отходами производства и потребления» г. Санкт‑Петербурга [1-17], в том числе:
    a. Приложение 27, Таблица № 5.1 «Информация о объектах обработки отходов на территории Санкт-Петербурга»;
    b. Приложение 28, Таблица № 5.2 «Информация о объектах утилизации отходов на территории Санкт-Петербурга»;
    c. Приложение 29, Таблица № 5.3 «Информация о объектах обезвреживания отходов на территории Санкт-Петербурга»;
    d. Приложение 30, Таблица № 5.4 «Информация о объектах размещения отходов на территории Санкт-Петербурга»;
    e. Приложение 31, Таблица № 5.5 «Информация об объектах обращения с отходами на территории Ленинградской области».
2. «Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» Ленинградской области [1-18], в том числе:
    a. Приложение 7 «Перечень организаций, планирующих осуществлять обработку отходов производства и потребления в 2019 году»;
    b. Приложение 8 «Перечень организаций, планирующих утилизацию отходов производства и потребления в 2019 году»;
    c. Приложение 9 «Перечень организаций, планирующих обезвреживание отходов производства и потребления в 2019 году»;
    d. Приложение 10 «Перечень организаций, планирующих осуществить размещение отходов производства и потребления в 2019 году»;
    e. Приложение 14 «Сведения о планируемом строительстве, реконструкции объектов обработки, утилизации, размещения отходов производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами».
3. Реестр лицензий на деятельность по обращению с отходами (информационный сервис Росприроднадзора) [1-40];

4. Реестр санитарно-эпидемиологических заключений, в котором содержится информация об используемых технологиях [1-37];

5. Единый государственный реестр юридических лиц и Единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей (информационный сервис Федеральной налоговой службы) [1-39];

6. Публичная кадастровая карта России (информационный сервис Росреестра) [1-41];

7. Письмо Комитета Ленинградской области по обращению с отходами (КЛООО) на официальный запрос [1-67];

8. Письмо Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга (КПООС) [1-68];

9. Проект Федеральной схемы по обращению с твердыми коммунальными отходами / Ответ ППК «Российский экологический оператор» (РЭО) на официальный запрос [1-69];

10. Открытые источники информации [1-42 - 1-66].

В «Территориальной схеме обращения с отходами производства и потребления» г. Санкт-Петербурга отсутствуют собственно перспективные объекты (Раздел 8. Данные о планируемых строительстве, реконструкции, выведении из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов в г. Санкт-Петербурге), однако приведена следующая информация о перспективе в разрезе объектов:

– запланирована модернизация технологического оборудования СПб ГУП «Завод МПБО-2» согласно Инвестиционной программе Предприятия (Приложение 40 к Территориальной схеме);

– определены земельные участки, на которых предполагается размещение объектов обработки, утилизации и обезвреживания твердых коммунальных отходов; данные об указанных земельных участках приведены в Приложении 43 к Территориальной схеме.

1.3.1. Существующие объекты обработки, утилизации, обезвреживания ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Краткая информация об объектах обработки, утилизации и обезвреживания ТКО приведена в таблице (Таблица 1.3-1). Расширенный перечень информации приведен в приложении (приложение А).

Планируемые к новому строительству и реконструкции объекты обработки, утилизации и обезвреживания ТКО приведены в таблице (Таблица 1.3-2). Расширенный перечень информации приведен в приложении (приложение Б).

Следует отметить дефицит и противоречивость представленной информации, а также нестыковки в различных официальных источниках информации, особенно в части мощности объектов, осуществляемой деятельности и статусе объектов. Причиной этого является разновременность внесения информации в различные базы данных. Характеристики объектов системы обращения с отходами должны быть приведены к текущему моменту времени (октябрь 2021 г.). Это было сделано в процессе консультаций с Правительством Санкт-Петербурга (КПООС), Правительством Ленинградской области (КЛООО) и ППК «Российский экологический оператор». Итоговые значения, характеризующие объекты обращения с ТКО, являются базовыми значениями для моделирования функционирования региональной отрасли обращения с ТКО до 2030 г. Итоговый перечень операторов и их объектов, а также планируемые производственные/проектные мощности объектов, согласованные с уполномоченными исполнительными органами государственной власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области, приведены в разделе 7 настоящей Концепции.

Наибольшее количество противоречий выявляется в части несоответствия или отсутствия лицензии. Ряд компаний, заявленных в ТСО г. Санкт-Петербурга [1-17] и Ленинградской области [3] для ведения обращения с ТКО, не имеют лицензий на деятельность с ТКО IV класса опасности (обработку, утилизацию, обезвреживание) (в соответствии с данными [1-40]):

– Существуют организации и ИП, которые имеют лицензии только на часть отходов, относящихся к ТКО, т.е. на них не может быть направлен основной поток ТКО: ООО «Полигон ТБО» – утилизация только ограниченного перечня ТКО (коды по ФККО 73420101724, 73420201724, 73420221724 и пр.), ИП Карасев С.В. – утилизация только отходов сортировки ТКО, т.е. могут принимать только фракции после сортировки.

– Лицензия ООО «СадСервис» отсутствует в реестре Росприроднадзора и на сайте компании.

– ООО «Лель-Эко» внесено в ТСО Ленинградской области с тремя адресами, в лицензии также указано 3 адреса, при этом санитарно-эпидемиологическое заключение (СЭЗ) в реестре Роспотребнадзора [1-37] имеется только на адрес в Киришском районе:

a. Ленинградская область, Киришский район, 56 км от автодороги Зуево-Новая Ладога, кадастровый номер 47:27:0123001:6,
b. Ленинградская область, г. Кириши, бульвар Молодежный, д. 2, лит. А1,
c. Ленинградская область, Всеволожский район, Бугровское сельское поселение, массив Корабсельки, участок 120, кадастровый номер 47:07:0713003:17.

– ООО «Авто-Беркут» включен в объекты утилизации в ТСО Ленинградской области, в то время как объект утилизации ТКО отсутствует. В свою очередь, хозяйствующий субъект вправе осуществлять деятельность с отходами V класса опасности, не подлежащей лицензированию согласно Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

– МСК при полигоне АО «Чистый город» отсутствует в письме Комитета Ленинградской области по обращению с отходами [1-67], отнесена к действующим объектам в проекте Федеральной схемы обращения с ТКО [1-69].

– Мусоросортировочная станция по адресу г. Санкт-Петербург, 7-й Предпортовый проезд, 8, литера Б, ЗУ 78:14:0007559:2, указана только в ТСО г. Санкт-Петербург как объект по обработке и утилизации ТКО с неизвестной мощностью.

– У ООО «ЭкоВаст» отсутствует лицензия на осуществление деятельности по обращению с отходами по следующим адресам:

a. Санкт-Петербург, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АА. и Санкт-Петербург, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АЛ;
b. г. Санкт-Петербург, ул. Верхняя, д. 11, лит.А и г. Санкт-Петербург, ул. Верхняя, д. 11, лит.Б.

– отсутствует информация о мощности объектов ООО «ЭкоВаст», ООО «Производственно-сортировочный комплекс «Ржевка», ООО «Северо-Западные экологические технологии», АО «Автопарк №6 «Спецтранс».

Тем не менее, представленный перечень позволяет сделать следующие **выводы**:

1. Суммарная мощность объектов обработки/утилизации ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области составляет как минимум 2 139 тыс. т/год.

2. Относительно высокая концентрация мощностей по обработке/утилизации в Санкт-Петербургской агломерации. В радиусе 40 км от границ г. Санкт-Петербурга – свыше 700 тыс. т/год.

3. На большей части Ленинградской области маломощные сортировки расположены при полигонах, но их мощности недостаточно, чтобы обработать весь поток поступающих ТКО. Таким образом, часть потока ТКО захоранивается без обработки.

4. Мощности объектов обработки/утилизации, фактически, заявляются оператором, и по большей части не подтверждены проектной документацией.

5. Технологии обработки, принятые на большинстве объектов [1-37], сводятся к грохочению и ручному отбору товарных фракций с конвейера. Это устаревшие низкоэффективные технологии, не позволяющие достичь заметного снижения потока ТКО, направляемых на размещение.

6. К объектам с современными технологиями обработки ТКО, судя по данным из открытых источников, можно отнести: Коммунально-производственный комплекс «Старообрядческая», МСС ООО «Новый Свет.ЭКО» («Предпортовый»).

7. Два завода СПб ГУП «Завод МПБО-2» (на Волхонском шоссе в г. Санкт-Петербурге и в Янино) обладают суммарной мощностью 414 тыс. тонн/год по обезвреживанию ТКО (барабанное компостирование). Однако, поступление на эти мощности потока смешанных ТКО лишает получаемый компост товарной ценности. Несмотря на изношенность основных фондов, объекты могут быть эффективно использованы при направлении на них пищевых и садово-парковых отходов.

Таблица 1.3-1 - Краткая информация о существующих объектах обработки, утилизации и обезвреживания ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Мощность	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение	№ земельного участка (ЗУ)	Наличие в ТСОО СПб/ Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуата-цию	Площадь ЗУ ($м^2$)	Мощность по письму КПООС/ КЛООО	Статус и мощность по фед. схеме (РЭО)
1	Завод МПБО «Янино»	СПб ГУП «Завод МПБО-2»	обработка 99 тыс.т/год (ТСО ЛО, ТСО СПб), обезвреживание 210,0 тыс.т/год (ТСО ЛО)	(78)-470043-СТОБ/П от 21.06.21	Обработка, обезвреживание	ЛО, Всеволожский район, пр. Янино-1, проезд промышленный (производственная зона Янино), здание 9	47:07:1039001:52	СПб (обработка, обезвреживание), ЛО (обработка, обезвреживание)	1994	189 700	Не внесен	Не внесен*
2	Филиал МПБО-2 «Волхонское шоссе»	Филиал СПб ГУП «Завод МПБО-2» «Опытный Завод по механизированной переработке бытовых отходов»	обработка 70 тыс. т/год, обезвреживание 204 тыс.т/год (ТСО СПб)	(78)-470043-СТОБ/П от 21.06.21 (адрес приведен с ошибкой)	Обработка, обезвреживание	г.Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, дом 116	78:40:0008603:4	СПб (обработка, обезвреживание)	1970, 1973 - 2ая очередь	183 145	Не внесен	Не внесен*
3	Коммунально-производственный комплекс «Старообрядческая»	ООО «Новый Свет-ЭКО»	100 тыс. т/год (открытые источники)	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	Обработка	г.Санкт-Петербург, Старообрядческая улица, дом 9, литера А	н/и	СПб (обработка, утилизация)	н/и	н/и	Не внесен	Не внесен*
4	МСК АО «АВТОПАРК №1 «СПЕЦТРАНС» («Обухово»)	АО «АВТОПАРК №1 «СПЕЦТРАНС»	450 тыс. т/год (открытые источники)	(78)-780092-СТОУ/П от 27.10.2020	Обработка	г.Санкт-Петербург, Грузовой проезд, дом 12, корпус 1, литера Б	78:13:0747601:4	СПб (утилизация V класса)	2020 (открытые источники)	25 761	Не внесен	Не внесен*
5	МСС ООО «Эко Лэнд» / («Бронка»)	ООО «Эко Лэнд»	200 тыс.т/год (ТСО ЛО)	(78)-780014-СТОУ/П от 09.03.2021	Обработка	ЛО, Ломоносовский р-н, пгт. Большая Ижора, промзона «Бронка-2», 5 км Таменгонтского шоссе	47:14:0202001:6	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	81 106 кв.м	200 тыс.т/год	200 тыс.т/год
6	МСС при полигоне ООО «Эко Плант» (Куньголово)	ООО «Эко Плант»	100 000 т/год (ТСО ЛО)	(78)-5457-СТОУР от 28.03.2018	Обработка	ЛО, Тосненский район, Форносовское городское поселение, деревня Куньголово	47:26:0138001:84	ЛО (обработка, утилизация)	2017	75 024	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
7	МСС ООО «ТЭК»	ООО «Топливная экологическая компания» (ООО «ТЭК»)	1) 100 000 т/год (открытые источники) 2) 140 тыс. т/год (ТСО ЛО)	78 № 00261 от 10.03.2017	Обработка	1) СПб, Волхонское шоссе, дом 116 2) ЛО, Ломоносовский район, МО Ропшинское сельское поселение, у д. Глядино	1) 78:40:0008603:5 2) 47:14:0000000:24487 (в соответствии с лицензией)	СПб (обработка) ЛО (обработка)	н/и	1) 20 910 2) н/и	Не внесен	Не внесен*
8	МСС «Деревня Кути» (Волховский район)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	100 тыс. т/год, по факту 158 тыс. т в 2019 г. (ТСО ЛО)	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение, д. Кути	47:10:0113001:64	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	112 500	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
9	МСС «Поселок Тракторное» (Приозерский район)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	100 тыс. т/год, по факту 116 тыс. т в 2019 г. (ТСО ЛО)	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	47:03:0217003:37	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	67 000	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
10	МСС ООО «Полигон ТБО» («Лепсари»)	ООО «Полигон ТБО»	100 тыс. т/год (КЛООО)	(78)-5363-СОУР/П от 23.10.2018	Утилизация (только для ряда отходов 73420101724, 73420201724, 73420221724 и др.)	188671, ЛО, Всеволожский район, д. Лепсари	47:07:0941002:8	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	100 000	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
11	МСС «Концепт-ЭКО» (Ивановка)	ООО «Концепт ЭКО»	85 тыс. т/год (ТСО ЛО)	(78)-5559-СТОУ от 21.11.2019	Обработка, утилизация (74111001724, 74111411724, 74111421724 и др.)	1) ЛО, Лодейнопольский район, Кондушское лесничество, квартал №84, выдел №18. ЗУ н/и (ТСО ЛО) 2) ЛО, Гатчинский район,	1) н/и 2) 47:23:0439001:101	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	1) н/и 2) 100 000	85 тыс.т/год	85 тыс.т/год

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Мощность	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение	№ земельного участка (ЗУ)	Наличие в ТСОО СПб/ Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуата-цию	Площадь ЗУ (м^2)	Мощность по письму КПООС/ КЛООО	Статус и мощность по фед. схеме (РЭО)
						Новосветское поселение, вблизи д. Ивановка (по лицензии)						
12	МСС «Новый Свет-ЭКО»	ООО «Новый Свет-ЭКО»	72 тыс.т/год (ТСО ЛО)	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	Обработка	ЛО, Гатчинский район, посёлок Новый Свет	47:23:0439001:17	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	392 572	72 тыс.т/год	72 тыс.т/год
13	МСК ООО «Лель-ЭКО» (Кириши)	ООО «Лель-ЭКО»	45 тыс.т/год (ТСО ЛО), 63 тыс. т/год (КЛООО)	(78)-4579-СТОУР от 29.09.2017	Обработка	ЛО, Киришский район, Будогощское городское поселение	47:27:0123001:6	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	72 900	63 тыс.т/год	63 тыс.т/год
14	МСС «Кингисепп Малый Фосфорит» (Кингисепп)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 40 тыс. т/год (КЛООО)	(78)-4235-СТОУР/П 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое с.п.	47:20:0752003:31	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	61 630	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
15	МСС ООО «ЛОЭК» (Луга)	ООО «Ленинградская областная экологическая компания» (ООО «ЛОЭК»)	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 45 тыс. т/год (КЛООО)	78-00262 от 28.06.2016 (в лицензии указан юридический адрес)	Обработка ТКО	ЛО, Лужский район, Лужское г.п., г. Луга, разъезд «Генерала Омельченко», (бывший-Луга, 131 км.)	ЗУ 47:29:0101001:86	ЛО (обработка)	н/и	16 480	45 тыс.т/год	100 тыс.т/год
16	МСС «Сланцы»	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 40 тыс. т/год (КЛООО)	(78)-4235-СТОУР/П 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1, 1	47:28:0301035:16	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	189 160,4	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
17	МСС ИП Карасёв (Выборг)	ИП Карасёв Сергей Владимирович	39 тыс. т/год (номинальная 50 тыс. т/год)	(78)-5284-СТОУ от 16.02.2018	В лицензии обработка отходов сортировки ТКО, ТКО отсутствуют	1)ЛО, Гатчинский район, г. Гатчина, ул. Солодухина, д. 2 2) ЛО, г. Выборг, ул. Промышленная, д.9, корп.3, пом.2 (ТСО ЛО)	н/и	ЛО (обработка, утилизация)	2017	500 кв.м	Не внесен	Не внесен
18	МСС ООО «СадСервис» (Рощино)	ООО «СадСервис»	24 тыс.т/год (ТСО ЛО)	(78)-4783-СТОУ от 17.11.2017 (н/и)	н/и	ЛО, Выборгский район, Рощинское городское поселение, г.п. Рощино	47:01:0701002:221	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	7 000	Не внесен. Согласно информации предоставленной КЛООО, объект не осуществляет деятельность	Не внесен
19	МСС ООО «Профспецтранс» (Волосовский район)	ООО «ПРОФСПЕЦТРАНС»	40 тыс. т/год (ТСО ЛО)	78 № 00050 от 13.01.2017. Недействующая в соотв. с приказом № 481-ПР от 26.07.2021	Обработка ТКО	ЛО, Волосовский район, Калитинское сельское поселение, в районе д. Калитино	47:22:0645001:1	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	50 027	Не внесен. Согласно информации предоставленной КЛООО, объект не осуществляет деятельность	40 тыс.т/год
20	МСС «Чистый город» (Тихвин)	АО «Чистый город»	50 тыс. т/ год (Фед. схема)	78 № 00102 от 21.01.2016	В лицензии отсутствует обработка, утилизация, обезвреживание	ЛО, Тихвинский район Тихвинское городское поселение, вблизи города Тихвина	47:13:1117002:2	не внесен	н/и	125 600	Не внесен	50 тыс.т/год
21	МСС ООО «Новый Свет.ЭКО» («Предпортовый»)	ООО «НОВЫЙ СВЕТ.ЭКО»	100 тыс. т/год (открытые источники)	(78)-8465-СТОУ от 18.10.2019	Обработка ТКО	СПб, 7-й Предпортовый проезд, 8, литера Б	78:14:0007559:2	СПб (обработка, утилизация)	н/и	15 885	Не внесен	Не внесен*
22	МСС «Раритет-ЭКО»	ООО «Раритет-ЭКО»	100 тыс. т/год (Фед. схема)	(78)-780022-СТОУ/П от	Обработка (73111001724),	ЛО, Ломоносовский район, Виллозское с/п,	47:14:0653001:2	не внесен	2019	60 801	Не внесен. Согласно	100 тыс. т/год

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Мощность	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение	№ земельного участка (ЗУ)	Наличие в ТСОО СПб/ Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуата-цию	Площадь ЗУ ($м^2$)	Мощность по письму КПООС/ КЛООО	Статус и мощность по фед. схеме (РЭО)
				31.03.2021	обработка, утилизация (73310001724)	территория ОАО «Цветы», Волхонское шоссе, д.2					информации предоставленной КЛООО, объект не осуществляет деятельность	
23	Эковаст/Вагонный	ООО «ЭкоВаст»	н/и	(78)-5662-СТО от 08.05.2018	обработка	СПб, Вагонный проезд, д. 14, лит. Д; СПб, Вагонный проезд, д. 14; 192177, Санкт-Петербург, Вагонный проезд, д. 14 лит. Е	78:12:0007223:18	СПб (утилизация)	н/и	21 840 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен*
24	Эковаст/Петро-Славянка	ООО «ЭкоВаст»	н/и	нет лицензии на данный адрес	отсутствует	СПб, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АА.; СПб, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АЛ.	78:37:1781904:3301; 78:37:1781904:21	не внесен	н/и	136 869 кв.м, 12 777 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен*
25	Эковаст/Парнас	ООО «ЭкоВаст»	н/и	нет лицензии на данный адрес	отсутствует	СПб, ул. Верхняя, д. 11, лит.А; СПб, ул. Верхняя, д. 11, лит.Б	78:36:0550302:3; 78:36:0550302:1003	не внесен	н/и	5 776 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен*
26	Ржевка Уманский	ООО «Производственно-сортировочный комплекс «Ржевка»	н/и	(78)-780032-СТОУ от 20.05.2021	обработка, утилизация	СПб, Уманский пер., д. 72в, строение 1, помещение 10-Н	78:11:0612101:1007	не внесен	н/и	3 805 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен*
27	СЗЭТ Автобусный	ООО «Северо-Западные экологические технологии»	н/и	78-00371 от 19.09.2016	обработка	СПб, Приморский район, Автобусный пер., д. 2, литера А	78:34:0412004:3	СПб (обработка)	н/и	14 565 кв.м	35 тыс.т/год	Не внесен*
28	6 Спецтранс Зольная	АО «Автопарк №6 «Спецтранс»	н/и	(78)-3484-СТО/П от 05.11.2019	обработка	СПб, ул. Складская, уч. 17	78:12:0631601:1014	СПб (обработка)	н/и	10 000 кв.м	17,8 тыс.т/год	Не внесен*

** по состоянию на 05.10.2021 г. отсутствует протокол согласования проекта Федеральной схемы обращения с ТКО в части г. Санкт-Петербурга на основании предоставленной отсрочки для субъектов Российской Федерации – городов федерального значения по переходу на новую систему обращения с ТКО в соответствии с п. 5 ст. 29 (1) Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»*

Таблица 1.3-2 - Краткая информация о планируемых объектах обработки, утилизации и обезвреживания ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

№	Наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Мощность, источник информации	Статус	Вид обращения с ТКО (планируемый)	Местоположение	№ земельного участка	Наличие в ТСОО СПб/ Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Мощность по письму КЛООО	Статус и мощность по фед. схеме (РЭО)
1	Мусоросортировочный комплекс Кингисеппский район, г. Ивангород (АО «Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской области»)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	40 тыс.т/год (КЛООО)	реконструкция	Обработка	1) ЛО, Кингисеппский м.район, Большелуцкое с.п., ЗУ расположен в юго-западной части кадастрового квартала; 2) РФ, ЛО, Кингисеппский м.район, Большелуцкое с.п., промзона «Фосфорит», Западный проезд, 3	1) 47:20:0752003:31 2) 47:20:0752003:847	-	2022	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
2	Строительство объекта (комплекса) по обработке и размещению твердых коммунальных отходов III-V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области	100 тыс.т/год (КЛООО)	реконструкция	Обработка	1) ЛО, Приозерский район, Ларионовское сельское поселение 2) ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, вблизи п. Тракторное (Коммунарское участковое лесничество, кварталы 57, 58, 86, 87)	1) 47:03:0217003:73 2) кад.квартал 47:03:0601002	-	2020 (КЛООО), 2022 (РЭО)	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
3	Строительство комплекса по обработке отходов мощностью 40 000 тонн/год на территории полигона	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	40 тыс.т/год (КЛООО)	новое строительство	Обработка	ЛО, Подпорожский район, Подпорожское городское поселение, вблизи деревни Гоморовичи	47:05:0810001:85	-	2021	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
4	Мусоросортировочная станция ООО «Город Сервис»	ООО «Город Сервис»	100 тыс. т/год (КЛООО)	новое строительство	Обработка	ЛО, Сосновый Бор	47:15:0112003:14	-	2022 (КЛООО)	100 тыс. т/год	н/д
5	Строительство объекта по обработке и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов во Всеволожском муниципальном районе, Рахьинское городское поселение / КПО «Рахья»	ООО «Полигон ТБО»	300 тыс. т/год (КЛООО)	новое строительство	Обработка	ЛО, Всеволожский район, Рахьинское городское поселение, земельный участок с кадастровым номером 47:07:0940001:867	47:07:0940001:867	-	2024	300 тыс.т/год	200 тыс.т/год
6	Комплекс по обработке (сортировке), утилизации и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов / КПО «Большой Кингисепп»	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	300 тыс. т/год (КЛООО)	новое строительство	Обработка	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое сельское поселение, в районе деревни Первое Мая, земельный участок с кадастровым номером 1) 47:20:0752003:847, 2) 47:20:0752003:848	1) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Специальная деятельность 2) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... /- / специальная деятельность	-	2023	300 тыс.т/год	300 тыс.т/год
7	Строительство объекта обработки и утилизации твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов / КПО «Шаглино»	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	1000 тыс. т/год (КЛООО)	новое строительство	Обработка	ЛО, Гатчинский район, Пудомягское сельское поселение, вблизи деревни Шаглино, земельный участок с кадастровым номером 47:23:0319001:149	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / Земельные участки и объекты, которые используются или предназначены для полигона твердых отходов, объектов придорожного сервиса.	-	2024	1000 тыс.т/год	500 тыс.т/год
8	Объект по переработке (утилизации) органических отходов, получаемых в результате обработки ТКО / КПО «Новый Свет-ЭКО»	ООО «Новый Свет-ЭКО»	н/и	реконструкция	Обработка	ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, участок №1 / кад. квартал 47:23:0439001	кад. квартал 47:23:0439002	-	2020	Не внесен	72 тыс.т/год
9	Реконструкция и расширение полигона твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (строительство объекта) (комплекс) по обработке и размещению твердых коммунальных отходов III -V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов / КОО «Мшинская»	н/и	От 100 тыс. т/год (ТСО ЛО)	реконструкция	Обработка	ЛО, Лужский район, Мшинское участковое лесничество, кварталы 14,21, земельные участки с кадастровыми номерами 1) 47:29:0353001:430, 2) 47:29:0353001:3	1) 47:29:0353001:430, 2) 47:29:0353001:4	-	2023	Не внесен	От 100 тыс.т/год
10	Строительство объекта (комплекса) по обработке, утилизации и размещению твердых коммунальных отходов III-V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов.	АО «Невский экологический оператор» (письмо КЛООО)	до 1 млн. тонн в год (I очередь- 500 тыс. тонн в год) (ТСО ЛО) 500 тыс.т/год	новое строительство	Обработка, утилизация, размещение	ЛО, Выборгский муниципальный район, Первомайское сельское поселение, Рощинское лесничество, Ленинское участковое лесничество: - в квартале 32 (1,5 га); - в кварталах 21, 31,	н/и	ТСО ЛО	2021 (ТСО ЛО) 2025 (Фед. схема) 2023 (письмо КЛООО)	600 тыс.т/год	500 тыс.т/год

№	Наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Мощность, источник информации	Статус	Вид обращения с ТКО (планируемый)	Местоположение	№ земельного участка	Наличие в ТСОО СПб/ Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Мощность по письму КЛООО	Статус и мощность по фед. схеме (РЭО)
			(Фед.схема)			32, 45-47 (70,22 га); - квартал 32, выдел 19, квартал 33, выдел 16 (25,9 га); - квартал 22, выдел 24 (ч), квартал 32, выдел 20, квартал 33, выделы 2-5 (ч), 7-15, 17-20, квартал 34, выделы 9 (ч), 11 (ч), 12 (ч), 17, 18, 18 (ч), 21 (ч), квартал 45, выделы 7 (ч), 24 (ч), квартал 46, выделы 1 - 7 (ч), квартал 47, выделы 1-3, 49 (ч), 12 (ч), 30 (ч) (127,2 га); Рощинское лесничество Пионерское участковое лесничество: - в кварталах 92, 106, 120, 121, 135 (181,268 га); Рощинское лесничество Рябовское участковое лесничество: - в квартале 45 (9,796 га).					
11	Мусоросортировочная станция Ломоносовский район, Виллозское с/п, территория ОАО «Цветы», Волхонское шоссе, д.2 (ООО «Раритет-ЭКО»), ввод линии по производству RDF	ООО «Раритет-ЭКО»	100 тыс. т/год (Фед. схема, письмо КЛООО)	Реконструкция	Обработка	188508, Ленинградская область, Ломоносовский район, Виллозское сельское поселение, ОАО "Цветы" Волхонское шоссе	47:14:0653001:2	-	2022	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год

1.3.2. Объекты размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Краткая информация о существующих объектах размещения ТКО приведена в таблице (Таблица 1.3-3). Расширенный перечень информации приведен в приложении (приложение В).

Планируемые к новому строительству и реконструкции объекты размещения отходов приведены в таблице (Таблица 1.3-4).

Общая мощность существующих полигонов составляет 2360 тыс. т/год (по данным Комитета Ленинградской области по обращению с отходами [1-67]). Согласно проекту Федеральной схемы обращения с ТКО [1-69], мощности существующих объектов размещения ТКО составляют до 2335,2 тыс. тонн/год.

По большинству полигонов отсутствуют данные о степени загрузки и о планируемом сроке эксплуатации.

В настоящее время два объекта – полигон ТБО ООО «Авто-Беркут» (Лужский район Ленинградской области, пос. Мшинская) и полигон ООО «Полигон ТБО» (Всеволожский Ленинградской области, пос. Лепсари) – исключены из Государственного реестра объектов размещения отходов. Данные объекты включены в перечень объектов размещения ТКО, введенных в эксплуатацию и не имеющих документации, предусмотренной законодательством РФ, в соответствии с приказом Минприроды России от 14.05.2019 № 303. Включение объектов в указанный перечень обусловлено дефицитом мощностей по размещению ТКО на территории Ленинградской области. Данные полигоны подлежат исключению из ТСО ЛО не позднее 1 января 2023 года и подлежат обустройству и рекультивации в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Общая мощность планируемых объектов размещения составляет 1090 тыс. т/год (по данным Комитета Ленинградской области по обращению с отходами [1-67]). Согласно проекту Федеральной схемы обращения с ТКО [1-69], мощности перспективных объектов размещения ТКО с учетом реконструкции существующих объектов составляют 1640 тыс. тонн/год, в том числе прирост мощности 695 тыс. тонн/год.

Следует отметить дефицит и противоречивость представленной информации, а также нестыковки в различных официальных источниках информации, особенно в части мощности объектов, осуществляемой деятельности и статусе объектов. Причиной этого является разновременность внесения информации в различные базы данных. Характеристики объектов системы обращения с отходами должны быть приведены к

текущему моменту времени (октябрь 2021 г.). Это было сделано в процессе консультаций с Правительством Санкт-Петербурга (КПООС), Правительством Ленинградской области (КЛООО) и ППК «Российский экологический оператор». Итоговые значения, характеризующие объекты обращения с ТКО, являются базовыми значениями для моделирования функционирования региональной отрасли обращения с ТКО до 2030 г. Итоговый перечень операторов и их объектов, а также планируемые производственные/проектные мощности объектов, согласованные с уполномоченными исполнительными органами государственной власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области, приведены в разделе 7 настоящей Концепции.

Таблица 1.3-3 – Краткая информация о существующих объектах размещения ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области

№	Краткое наименование объекта (по ГРОРО)	№ ГРОРО	Эксплуатирующая организация	Земельный участок	Местоположение ЗУ	Год ввода в эксплуатацию	Наличие в Терсхеме ЛО, мощность на 2019 г. тыс.т/год (по ТКО Ленобласти)	Мощность, тыс. т/год (письмо КЛООО)	Фактическая загрузка объекта, тыс. тонн/год (письмо КЛООО)	Вывод из эксплуатации (КЛООО)	Производственная мощность, тыс. т/год (фед. схема РЭО)
1	Полигон захоронения твердых коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00002-3-00592-250914	ООО «Эко ПЛАНТ»	1) 47:26:0138001:84, 2) 47:26:0138001:338, 3) 7:26:0138001:14	ЛО, Тосненский район, Форносовское городское поселение, деревня Куньголово	2017 г.	включен, 43,0 тыс. т	39,0	34,6	До исчерпания мощности	38,98
2	Полигон захоронения твердых коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00007-3-00592-250914	ЗАО «Промотходы»	47:07:0612002:267	ЛО, Всеволожский район, дер.Самарка, уч.1	1974 г.	включен, 158,06 тыс. т	89,67/400,0*	73,35/ - *	До исчерпания мощности	89,67/400,0*
3	Полигон коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00008-3-00592-250914	ООО «Новый Свет-ЭКО»	47:23:0439001:17	ЛО, Гатчинский район, посёлок Новый Свет	2001 г.	включен, 153,912 тыс. т	82,80/600,0*	74,66/ - *	31.12.2023	82,80/600,0*
4	Полигон промышленных и бытовых отходов ЗАО «Интернешнл Пейпер»	47-00035-3-00086-150217	ЗАО «Интернешнл Пейпер»	47:02:0201001:4	ЛО, г. Светогорск, улица Заводская 17	2017 г.	включен, н/и	15,5	3,88	До исчерпания мощности	15,511
5	Полигон промышленных отходов	47-00034-Х-00793-151216	ООО «Лель-ЭКО»	47:27:0123001:6	ЛО, Киришский район, Будогощское городское поселение	1996 г.	включен, без мощности	23,5	18,07	До исчерпания мощности	23,49
6	Полигон ТБО	47-00007-3-00479-010814	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	47:10:0113001:64	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение	2011 г.	включен, 164,84 тыс.т	28,1	26,09	До исчерпания мощности	28,08
7	Полигон ТБО	47-00009-3-00479-010814, исключен Приказом Росприроднадзора от 09.10.2020 N 1324	ООО «АВТО-БЕРКУТ»	47:29:0803001:3	ЛО, Лужский район, посёлок Мшинская	2008 г.	включен, 48,285 тыс. т	250	62,80	2023 г.	40,05/ 200,0*/ 300,00**
8	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00012-Х-00592-250914	ООО «Благоустройство»	47:18:0516001:24	ЛО, Бокситогорский район, Бокситогорское городское поселение, в районе северной границы г. Бокситогорска, вдоль подъездной дороги «а/д Бокситогорск – Батьково – Радынский карьер»	2012 г.	включен, 11,735 тыс. т	17,2	11,97	До исчерпания мощности	17,16

№	Краткое наименование объекта (по ГРОРО)	№ ГРОРО	Эксплуатирующая организация	Земельный участок	Местоположение ЗУ	Год ввода в эксплуатацию	Наличие в Терсхеме ЛО, мощность на 2019 г. тыс.т/год (по ТКО Ленобласти)	Мощность, тыс. т/год (письмо КЛООО)	Фактическая загрузка объекта, тыс. тонн/год (письмо КЛООО)	Вывод из эксплуатации (КЛООО)	Производственная мощность, тыс. т/год (фед. схема РЭО)
9	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00011-3-00592-250914	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	47:20:0752003:31	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое сельское поселение, земельный участок расположен в юго-западной части кадастрового квартала	2012 г.	включен, 27,703 тыс. т.	49,69/400,0* Реконструкция в 2022 до 100 тыс.т/год	Н/д	До исчерпания мощности	49,69/400,0*
10	Полигон ТБО	47-00013-3-00479-010814, исключен Приказом Росприроднадзора от 25.01.2021 N 21	ООО «Полигон ТБО»	1) 47:07:0941002:8 2) 47:07:0941002:16	ЛО, Всеволожский район, Романовское сельское поселение, Поселок №13	1999 г.	включен, без мощности	200	135,45	2023 г.	90,00/100,0*/250,00**
11	Полигон ТБО	47-00014-3-00479-010814	ООО «ПРОФСПЕЦТРАНС»	47:22:0645001:1	ЛО, Волосовский район, Калитинское сельское поселение, в районе д. Калитино	2007 г.	включен, 120,71 тыс. т	Отсутствует Согласно предоставленной информации, объект не осуществляет деятельность	Отсутствует	Отсутствует	15,42/100,0*
12	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00027-Х-00592-250914	АО «Чистый город»	47:13:1117002:2	ЛО, Тихвинский район, Тихвинское городское поселение, поселок Красава	1990 г.	включен, 28,0 тыс. т	23,6	16,99	До исчерпания мощности	23,55
13	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00027-Х-00592-250914	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	1) 47:03:0217003:73 2) 47:03:0217003:37	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	2011 г.	включен, 122,718 тыс. т	45,0. Реконструкция в 2022 до 100 тыс.т/год	12,06	До исчерпания мощности	45,00
14	Другой специально оборудованный объект хранения отходов	47-00032-Х-00133-180215	ООО «РАСЭМ»	47:01:0115002:16	ЛО, Выборгский район, г.Выборг, ш.Скандинавия, уч.9	2005 г.	включен, 69,860 тыс. т	52,3	75,61	До исчерпания мощности	52,31
15	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00026-3-00592-250914	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	47:28:0301035:16	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1	2006 г.	включен, 65,798 тыс. т	41,1	32,25	До исчерпания мощности	41,14

** - планируемое количество ТКО, принимаемое от г. Санкт-Петербург*

*** - в случае, если объект будет включен в перечень объектов размещения ТКО, введенных в эксплуатацию до 1 января 2019 г. и не имеющих документации, предусмотренной законодательством РФ*

Таблица 1.3-4 - Краткая информация о планируемых объектах размещения ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области

№	Наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	Статус	Местоположение	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, тыс. т/год (КЛООО)	Мощность, тыс. т/год (фед. схема РЭО)	Планируемые капзатраты, млн. руб. (без НДС)	№ земельного участка
1	Комплекс по обработке (сортировке), утилизации и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов / КПО «Большой Кингисепп»	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области», ИНН 4704077078	Новое строительство	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое с.п., в районе деревни Первое Мая	2023	500	500	1321,90 (в составе комплекса)	1) 47:20:0752003:847 2) 47:20:0752003:848
2	Полигон твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов в Подпорожском районе Ленинградской области	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области», ИНН 4704077078	Новое строительство	ЛО, Подпорожский район, Подпорожское г. п., вблизи деревни Гоморовичи	2022	40	40	72,8275 (с НДС)	кад. квартал 47:05:0807001
3	Строительство объекта по обработке и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов во Всеволожском муниципальном районе, Рахьинское городское поселение / КПО «Рахья»	ООО «Полигон ТБО», ИНН 4703037467	Новое строительство	ЛО, Всеволожский район, Рахьинское г.п., ЗУ 47:07:0940001:867	2024	350	350	200,00 (в составе объекта)	47:07:0940001:867
4	Реконструкция и расширение полигона твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (строительство объекта) (комплекс) по обработки размещению твердых коммунальных отходов III–V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов	ООО «АВТО-БЕРКУТ», ИНН 4710010508	Реконструкция	ЛО, Лужский район, Мшинское участковое лесничество, кварталы 14,21	2023	400	350*	н/и	1) 47:29:0353001:430; 2) 47:29:0353001:3
5	Реконструкция и строительство полигона твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов	ООО «Полигон ТБО», ИНН 4703037467	Реконструкция	ЛО, Всеволожский район	2022	350	200*	н/и	1) 47:07:0941002:16; 2) 47:07:0941002:8
6	Строительство объекта (комплекса) по обработке и размещению твердых коммунальных отходов III–V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области», ИНН 4704077078	Реконструкция	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, вблизи п. Тракторное (Коммунарское участковое лесничество, кварталы 57, 58, 86, 87)	2022	100	100	52,5 (в составе объекта)	1) 47:03:0217003:73 2) 47:03:0217003:37
7	Мусоросортировочный комплекс Кингисеппский район, г. Ивангород (АО «Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской области»)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области», ИНН 4704077078	Реконструкция	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое сельское поселение, земельный участок расположен в юго-западной части кадастрового квартала	2022	100	100	37,4	47:20:0752003:31
8	Строительство объекта (комплекса) по обработке, утилизации и размещению твердых коммунальных отходов III-V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов.	АО «Невский экологический оператор» (письмо КЛООО), ИНН 7804678913	Новое строительство	ЛО, Выборгский муниципальный район, Первомайское сельское поселение, Рощинское лесничество, Ленинское участковое лесничество: - в квартале 32 (1,5 га); - в кварталах 21, 31, 32, 45-47 (70,22 га); - квартал 32, выдел 19, квартал 33, выдел 16 (25,9 га); - квартал 22, выдел 24 (ч), квартал 32, выдел 20, квартал 33, выделы 2-5 (ч), 7-15, 17-20, квартал 34, выделы 9 (ч), 11 (ч), 12 (ч), 17, 18, 18 (ч), 21 (ч), квартал 45, выделы 7 (ч), 24 (ч), квартал 46, выделы 1 - 7 (ч), квартал 47, выделы 1-3, 49 (ч), 12 (ч), 30 (ч) (127,2 га); Рощинское лесничество Пионерское участковое лесничество: - в кварталах 92, 106, 120, 121, 135 (181,268 га); Рощинское лесничество Рябовское участковое лесничество: - в квартале 45 (9,796 га).	2023 (письмо КЛООО, 2025 (Фед. схема)	600	500	н/и	н/и

** - в случае, если объект будет включен в перечень объектов размещения ТКО, введенных в эксплуатацию до 1 января 2019 г. и не имеющих документации, предусмотренной законодательством РФ*

1.3.3. Операторы, осуществляющие транспортирование ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Сведения об основных операторах, осуществляющих транспортирование ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области, приведена в таблице (Таблица 1.3-5). Кроме основных операторов (АО «Автопарк №1 «Спецтранс», АО «Автопарк №6 «Спецтранс», ООО «Производственно-коммерческая фирма «Петро-Вест», ООО «Мехуборка СПб»), на рынке действует большое число мелких операторов, у которых либо нет сведений о лицензии, либо работающих по лицензии других организаций.

Вывоз ТКО из населенных пунктов Ленинградской области осуществляется победителями конкурсов на оказание услуг по транспортированию твердых коммунальных отходов, проводимых региональным оператором по обращению с ТКО в Ленинградской области – АО «Управляющая компания по обращению с отходами Ленинградской области».

Таблица 1.3-5 - Краткая информация об операторах, осуществляющих транспортирование ТКО на территории г. Санкт‑Петербурга и Ленинградской области

№	Наименование	Адрес (юр)	Структура владения	Количество транспортных средств	Вид транспортных средств	Лицензия	Сайт Интернет
1	АО «АВТОПАРК №1 «СПЕЦТРАНС»	196105, г. Санкт-Петербург, Люботинский просп., д. 7	Уставной капитал 27266 руб. Владельцы: Язев К.А., Язев А.В.	около 400	Мусоровозы с задней загрузкой: МЗЗ-22, МЗЗ-16 шасси MAN, надстройка JOAB; Мусоровоз с фронтальной загрузкой: МФЗ-27, МФЗ-16, шасси MAN, надстройка KANN.	78 № 00092 от 08.02.2016	http://spest1.ru/
2	АО «АВТОПАРК № 6 «СПЕЦТРАНС»	195253, г. Санкт-Петербург, пр. Энергетиков, 59	Уставной капитал 75900 руб. Владельцы: Глухов С.Ю. - 39,8%, Чесноков А.Г. - 24,99 %, Леонтьев В.М. - 25,3 %	около 200	Мусоровозы задней загрузки с КМУ, Трехосные мусоровозы задней загрузки, Двухосные мусоровозы задней загрузки, Мусоровозы задней загрузки на шасси МАЗ, Спецмашины МСК на шасси, Спецмашины МСК-ТП на шасси, Мусоровозы с боковой загрузкой КО-424 и КО-449 на шасси, Четырехосные транспортные мусоровозы с крюковой погрузочной системой Meiller и трехосными прицепами.	(78) - 3484 - СТО/П от 05.11.2019	http://www.sp6.ru/
3	ООО «Производственно-коммерческая фирма «Петро-Васт»	188640, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, г. Всеволожск, ул. Александровская, д.80	Уставной капитал: 999999 руб. Владельцы: Никитич В.В. - 33%, Владов Д.В. - 33%, Желиба А.Г. - 33%	102	Мусоровоз Volvo с кузовом NTM DUAL KGH-2BS	№07728 от 08.02.2017	https://p-w.ru/
4	ООО «Мехуборка СПБ»	196006, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, д. 18, лит. А, офис 107 / 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Штурманская, д. 7, корп. 3, лит. А	Уставной капитал: 50505 руб. Владельцы: ООО «УК МЕХУБОРКА» - 99%, Жаркевич К.В. - 1%	72	ISUZU, мусоровозы с задней загрузкой	(78)-5051-Т/П 15.05.2020	http://mehuborkaspb.ru/
5	ООО «Эко ПЛАНТ»	187000, Ленинградская обл., Тосненский р-н, г. Тосно, ул. Блинникова, д. 6, пом. 3	Уставной капитал - 10 000 руб. Владельцы: Собственная доля предприятия - 20 %; Головатый В.В. - 70%, Рустамов З.Ш. оглы - 10 %	н/д	Малые мусоровозы с прессом от 8 м^3 Контейнеровозы 6 м^3 - 40 м^3	(78)-5457-СТОУР от 28.03.2018	http://ecoplant-spb.ru/
6	ООО «ЭКО ЛЭНД»	190121, г. Санкт-Петербург, пр. Римского-Корсакова, д. 73/33, стр. 1, офис 407	Уставной капитал: 10000 руб. Владельцы: Головатый В.В. - 70%; Зубехин Д.А - 10%; Лобанов М.В - 10%; Рустамов З.Ш. Оглы - 10%	> 100	Малые мусоровозы с прессом от 8 м^3 Контейнеровозы от 6м^3-40м^3	(78)-7329-СТОУ от 19.02.2019	https://ekolendspb.ru/kontakty
7	ООО «Спецтранс 47»	195253, г. Санкт-Петербург, пр-т Энергетиков, д. 59, лит. Б, пом. 48	Уставной капитал: 10000 руб. Владельцы: Куксин В.В - 50%, Леонтьев В.М. - 37,5%, Глухов С.Ю. - 12,5%	12	Автомобили «Volvo» и «MAN» с установками задней загрузки, производства компаний «NTM» и «Geesinknorba Group».	(78)-6758-Т от 30.11.2018	http://sp47.org/
8	ООО «ЗОЛУШКА»	190013, г. Санкт-Петербург, ул. Подольская, д. 13, лит. А, пом. 5-Н, офис 1	Уставный капитал: 10000 руб. Владельцы: Гиренко Т.А. - 40%, Попкова Ю.Ю. - 60%	н/д	Мусоровоз на шасси SCANIA; Мусоровоз на шасси ISUZU; Мусоровоз на шасси MAN; МСК на шасси MAN TGL; МСК на шасси MAN TGS;	(78)-6525-Т от 19.10.2018	http://www.zolushka-spb.ru/tehnicheskie_harakteristiki/
9	ООО «ПитерГран»	г. Санкт-Петербург, Рижская улица, 1, БЦ «Р1» офис 308 (сайт) / 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, дом 10, литер А, помещение 2-Н, комн. №921	Уставный капитал: 15000 руб. Владельцы: Кротов В.М. - 50%, Аниканов А.С. - 50%	н/д	Камаз	(78) - 5220 - Т от 13.02.2018	https://pitergran.ru/
10	ООО «Сметсберг»	Ленинградская обл., Всеволожский р-н, Колтушское с.п., д. Разметелево, Дерибасовская улица, лит.Б (сайт) / 188680, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, д. Старая, пер. Школьный, д.22а	Уставный капитал: 12000 руб. Владельцы: Иванов И.В. - 100%	н/д	Газели, контейнеровоз КАМАЗ, спецтранспорт для вывоза ЖБО	78№00390 от 07.10.2016	http://smetsberg.ru/
11	ООО «ЭКОТРАНССТРОЙ»	Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., 25к1, кв. 311	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Стрельников И.О. 34%, Мачковский А.В. - 33%, Мачковский Д.А. - 33%	н/д	Контейнеровоз КАМАЗ от 6 до 27 м^3, газель 12 м^3	(78) - 8724 - Т от 25.12.2019	https://ekotransstroi.com/
12	ООО «Дока»	128216, г. Санкт-Петербург, ул. Автомобильная, д. 8, АТП-15	Уставный капитал: 25 000 руб. Владельцы: Афанасьев К.Ю. - 100%	н/д	Газели, фронтальный погрузчик	№ 78 00055 от 22.04.2016	https://2008doka.ru/
13	ООО «РЕЗАЛИТ»	194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит 3, офис 405	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Пономаренко А.И. - 100%	н/д	Камаз КО-404-5, Газон НЕКСТ, КАМАЗ МСК (тип Мультилифт), Вольво Мусоровоз	(78)-9046-Т от 20.03.2020	https://rezalit-s.ru/

№	Наименование	Адрес (юр)	Структура владения	Количество транспортных средств	Вид транспортных средств	Лицензия	Сайт Интернет
14	ООО «ПрофИМПЕКС» / Муссон	197183, г. Санкт-Петербург, алл. Липовая, д. 9, лит. А, пом 14н	Уставный капитал: 1 610 000 руб. Владельцы: Бояков И.Г. - 20,5%, Дьяченко Н.В. - 39,75%, Бояков С.Г. - 39,75%	н/д	Мусоровозы с задней загрузкой на шасси Scania и Isuzu	78-00110 от 21.12.2015	https://avtomus.ru/
15	СПб ГУП «Завод МПБО-2»	188689, Ленинградская область, Всеволожский р-н, гп Янино-1, пр. Промышленный (производственная зона Янино, зд. 9)	Уставной фонд: 141 844 412,35 руб. Владельцы: Комитет по управлению городским имуществом Санкт-Петербурга - 100%	н/д	Мусоровозы на шасси Mercedes-Benz с специализированными установками NTM, в т.ч. оборудованнное крюковыми установками для погрузки контейнеров Palfinger. Автопоезда на шасси Scania M3 с прицепом	(78)-470043-СТОБ/П от 21.06.21	https://mpbo2.ru/o-predpriyatii/deyatelnost/
16	ООО «Новый Свет-ЭКО»	188361, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, вблизи п. Новый Свет, уч. №2	Уставной капитал 10 000 руб. Владельцы: АО Автопарк №1 «Спецтранс» - 50%, Лайков В.Ф. – 45%, Дегтярев Е.Л. – 4%, Язев А.В. – 1%	н/д	н/д	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	http://spest1.ru/
17	ООО «Топливная экологическая компания» (ООО «ТЭК»)	198261, г. Санкт-Петербург, пр. Маршала Жукова, 68, 3, пом. 5н	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Шубянкина Л.А. - 50 %; Шубянкин Ю.А. - 50 %	н/д	мусоровозы на базе ISUZU, Hundai грузоподъемностью до 3,5 т; на базе КАМАЗ грузоподъемностью 5–25 т	78 № 00261 от 10.03.2017	http://tek78.ru
18	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	188808, Ленинградская обл., г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, пом. 28	Уставной капитал: 408 524 000 руб. Леноблкомимущество - 3 млн. руб.	н/д	н/д	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	https://uko-lenobl.ru/
19	ООО «Раритет-ЭКО»	194100, г. Санкт-Петербург, пр. Большой Сампсониевский, д. 80, лит. А, пом. 23н	Уставный капитал: 10 500 руб. Владельцы: Гроошева И.М. - 50 %; Дуброва А.А. - 50%	н/д	н/д	(78)-780022-СТОУ/П от 31.03.2021	https://raritet-eco.ru/
20	ООО «Лель-ЭКО»	187110, Ленинградская обл., Киришский р-н, г. Кириши, Молодежный бул., 2, лит. А1	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Кузнецов В.Г. - 100 %	н/д	н/д	(78)-4579-СТОУР от 29.09.2017	http://leleco.ru/sale/
21	ООО «Ленинградская областная экологическая компания» (ООО «ЛОЭК»)	Ленинградская обл., Лужский р-н, пос. Мшинская, ул. Комсомольская, д. 3	Уставной капитал: 10 000 р. Владельцы: АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области» – 100%	н/д	н/д	78-00262 от 28.06.2016	лоэк.рф
22	ООО «ПРОФСПЕЦТРАНС»	188410, Ленинградская обл., г. Волосово, ул. Строителей, 25	Уставный капитал: 17 000 руб. Владельцы: АО «Созвездие Атлант» - 100 %.	н/д	н/д	78 № 00050 от 13.01.2017	https://profspectrans.com/?utm_source=vyvoz.org
23	ООО «АВТО-БЕРКУТ»	188268, Ленинградская обл., Лужский р-н, пос. Мшинская, ул. Комсомольская, 3	Уставный капитал: 16 698 руб. Владельцы: Кудрявцев В.И. - 50 %; УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО - 50 %;	н/д	н/д	78 № 00080 от 18.05.2016	https://avto-berkut.ru/
24	ООО «РАСЭМ»	188800, Ленинградская обл., г. Выборг, ул. Комсомольская, д. 13	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Петрова М.В. - 47 %; Беликова Н.С. - 32 %; Паймулин Ю.В. - 20 %	н/д	н/д	78 № 00098 от 11.12.2015	http://rasem.ru/
25	ООО АТГ (ГрузовичкоФ)	Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 24Д	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Садриев Р.Р. - 100%	н/д	Газели, Контейнеровоз КАМАЗ	№ (78)-7280-Т (ИП Басс Анна Андреевна)	https://gruzovichkof.ru/
26	ООО «АвтоСПэк»	Санкт-Петербург, Рощинская ул., 3, офис 33	Уставный капитал: 10 000 руб. Владельцы: Кулик В.В. - 100%	н/д	Газели Некст 18 $м^3$, Газели Некст 12$м^3$	(78)-5517-Т	http://avtospek.ru/

1.4 Объекты-аналоги современных комплексов обработки, утилизации, обезвреживания и размещения твердых коммунальных отходов, введенные в эксплуатацию в РФ за последние 2 года

Сфера обращения с отходами в Российской Федерации находится на этапе формирования и в ходе ее создания приходится решать проблемы сегодняшнего дня, такие как: выработка ресурсов действующих полигонов, наличие огромного количества несанкционированных свалок, использование объектов для совместного захоронения ТКО, пищевых и опасных отходов, нехватка инфраструктурных объектов, позволяющих проводить обработку отходов с выделением ВМР.

В современных условиях рынок переработки отходов в РФ развит слабо, и приводимые в отдельных информационных источниках значения показателя – 17,6% от общей массы образования, выглядят завышенными. По данным консалтинговой группы «Текарт» до 80–90% мусора вывозится на свалки, а сжигается или уничтожается иными способами примерно 2–3%.

Как и в мире, в РФ имеет место интенсивный рост объема образования отходов, который увеличился, по сравнению с 2010 г. более чем в 2 раза. Основными причинами, способствующими этому процессу в нашей стране, кроме роста потребления, является наращивание внутреннего производства, в т.ч. в сфере АПК.

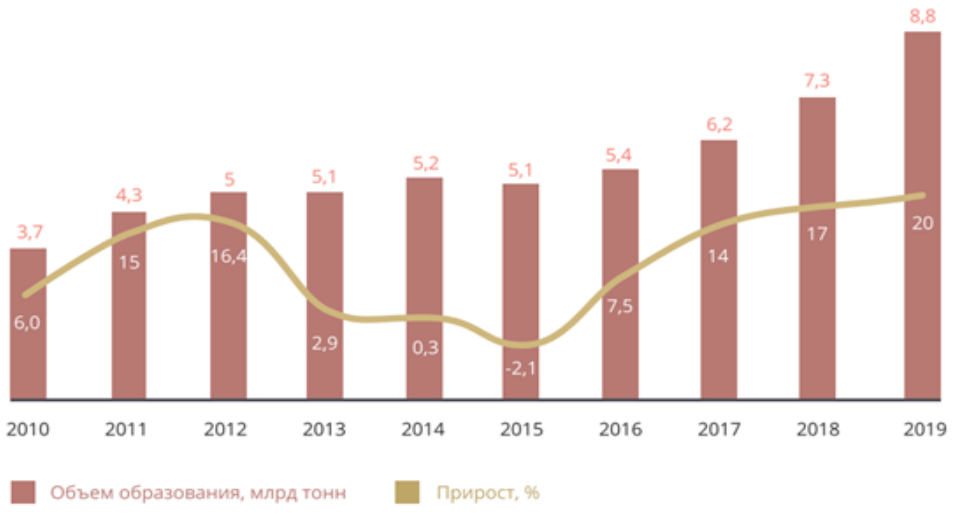


Рисунок 1.4-1 – Объем и динамика образования отходов Российской Федерации в 2010–2019 гг. (по данным ФСГС РФ)

Количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, ежегодно растет, общая площадь полигонов и свалок достигла более 4 млн. га, и эта территория ежегодно увеличивается на 300–400 тыс. га. По данным Росприроднадзора и Счетной палаты Российской Федерации, вместимости существующих полигонов хватит примерно на 3-5 лет. Неравномерное распределение населения приводит к тому, что почти 17% всех российских ТКО образуются в Москве и области, а в ЦФО в целом – 29%. На втором месте располагается ПФО – 20%. В результате в наиболее густонаселенных регионах образуется основной объем мусора, что добавляет проблем с поиском решений по захоронению или утилизации.

В целом в России переработка ТКО имеет высокий потенциал для роста. Как и во многих развивающихся странах, у нас меняется компонентный состав муниципального мусора, уменьшается доля органических отходов и увеличивается включение упаковочного материала и других твердых фракций.

Анализ открытых источников показал, что в 33 регионах построено и запущено в эксплуатацию 55 современных объектов по обработке и утилизации отходов. На 2020 г. запланирован ввод и модернизация еще 52 объектов в 26 регионах. В 2021 г. предполагается ввести более 50 объектов мощностью около 6,3 млн. т по сортировке отходов и примерно 2 млн. т по их утилизации. По состоянию на 2019 г. в России более 4 тыс. объектов по сортировке, обработке, обезвреживанию, захоронению ТКО.

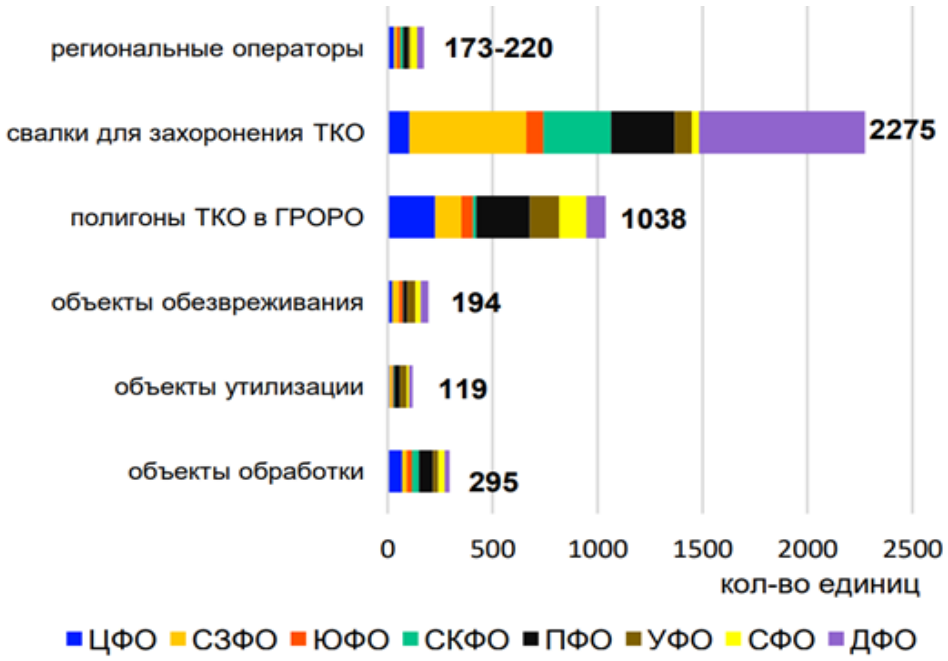


Рисунок 1.4-2 – Распределение объектов обращения с отходами по федеральным округам

В настоящее время опыт российских объектов позволяет успешно использовать все доступные технологии. Объекты отличаются по компоновке, производительности, способам обезвреживания, обработки и утилизации. Это связано не только с климатическими параметрами местности, но и со значительной разницей входящих потоков (изменяющихся от региона к региону), а также с локальными требованиями, используемыми в регионе. Например, для полигонов ТКО, расположенных в непосредственной близости от населенных пунктов, очень важно обеспечить отсутствие запахов. Объекты могут быть многофункциональными и включать в себя комплекс технологий по утилизации, обработке и обеззараживанию отходов, а могут быть специализированными, например, для обезвреживания биологических или ядерных отходов.

Согласно подготовленному перечню (Таблица 1.4-1), в настоящее время наибольшее распространение получила технология комплексной переработки отходов ТКО (для отходов IV и V класса опасности), включающей в себя обработку отходов с выделением ВМР, компостирование органической фракции, производство топлива (RDf/SRf) и размещение «хвостов» на высокотехнологичном полигоне. Подобная

технология реализуется в составе мусоросортировочного комплекса, который состоит из следующих элементов:

1. контроль входящего потока ТКО;
2. приемка и сортировка ТКО;
3. упаковка и отправка сортированного ТКО на переработку и утилизацию (ВМР);
4. обезвреживание сортированного ТКО (компостирование, термическое обезвреживание);
5. производство RDf/SRf топлива;
6. вспомогательные сооружения (ремонтные мастерские, бытовые корпуса и т.д.);
7. энергоцентр (котельная с подготовкой и использованием топлива, полученного из материалов ТКО);
8. очистные сооружения;
9. полигон для размещения оставшейся части отходов.

Такие объекты обеспечивают сортировку всего входящего потока, с извлечением до 25% вторичных материальных ресурсов (ВМР), утилизацией части отходов (17%) и отправки на полигоны для захоронения до 40% отходов от входящего потока. К таким объектам относятся КПО «Алексинский карьер», КПО «Экоград», КПО «Южный», КПО «Восток» и др.

Таблица 1.4-1 – Объекты-аналоги в РФ

№	Наименование	Местоположение	Тип объекта (обработка, размещение, обезвреживание, утилизация, энергетическая утилизация, перегрузка)	Дата ввода объекта в эксплуатацию	Мощность объекта, тыс. тонн/год	Применяемая технология	Получаемая продукция	Стоимость капитальных затрат, тыс. руб
1	ЭкоТехноПарк «Калуга»	Калужская область, Износковский район, деревня Михали	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов, энергетическая утилизация	2020	1813 (из них 1000 - ТКО)	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Производство RDF из КГО; Деревообрабатывающий комплекс; Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	ВМР (ПЭ, ПП, ПТЭФ), электроэнергия, RDF	н/и
2	КПО «Восток»	Московская область, г.о. Егорьевск, д. Поцелуево	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2020	1050	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	ВМР, технический грунт	8 597 482
3	КПО «Алексинский карьер»	Московская область, г.о. Клин, д. Ясенево	Обработка, утилизация (в т.ч. Энергетическая) и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2019	950	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Энергоцентр (энерг. утилизация); Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	Электроэнергия. Отбираемые полезные фракции: стекло, картон, бумага, металл чёрный, цветные металлы, плёнка ПНД, плёнка ПВД, ПНД твёрдый, ПЭТФ, полипропилен.	10 583 178
4	Комплекс по обработке и размещению твердых коммунальных отходов на территории Можайского городского округа Московской области	Московская область, Можайский г.о., д. Храброво	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2019	715	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	Отбираемые полезные фракции: стекло, картон, бумага, металл чёрный, цветные металлы, плёнка ПНД, плёнка ПВД, ПНД твёрдый, ПЭТФ, полипропилен	4 244 684

№	Наименование	Местоположение	Тип объекта (обработка, размещение, обезвреживание, утилизация, энергетическая утилизация, перегрузка)	Дата ввода объекта в эксплуатацию	Мощность объекта, тыс. тонн/год	Применяемая технология	Получаемая продукция	Стоимость капитальных затрат, тыс. руб
5	КПО «Юг»	Московская область, г.о. Коломенский, с. Мячково	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2019	650	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	Отбираемые полезные фракции: стекло, картон, бумага, металл чёрный, цветные металлы, плёнка ПНД, плёнка ПВД, ПНД твёрдый, ПЭТФ, полипропилен с извлечением из потока до 20% полезных фракций.	4 260 152
6	Комплекс по обработке и размещению твердых коммунальных отходов на территории городского округа Кашира Московской области (КПО «Дон»)	Московская область, г.о. Кашира, д. Малое Ильинское	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2019	650	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	ВМР, технический грунт	7 498 090
7	КПО «Север»	Московская область, Сергиево-Посадский г.о., д. Сахарово	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2020	450	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Дробление КГМ, ТСО для преобразования в ВМР; Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	ВМР, технический грунт	7 386 517
8	КПО «Экоград»	Московская область, Зарайский г.о., вблизи д. Солопово	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)	2019	350	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю); Хвосты подвергаются захоронению на полигоне.	н/и	н/и
9	Объект обработки ТКО ООО «ЭкоПром Крым»	Республика Крым, Симферополь, ул. Жени Дерюгиной, 31	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов IV класса опасности	2019	150	Полуавтоматическая сортировка входящего потока; Компостирование биогенной части сортированного ТКО; Упаковка и хранение ВМР (до передачи потребителю);	ВМР	н/и
10	ООО «ГСВМ»	Московская обл., г. Подольск,	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых	2019	100	н/и	н/и	н/и

№	Наименование	Местоположение	Тип объекта (обработка, размещение, обезвреживание, утилизация, энергетическая утилизация, перегрузка)	Дата ввода объекта в эксплуатацию	Мощность объекта, тыс. тонн/год	Применяемая технология	Получаемая продукция	Стоимость капитальных затрат, тыс. руб
		Домодедовское шоссе, д. 45	коммунальных отходов IV класса опасности, крупногабаритного мусора (КГМ) и твердых строительных отходов (ТСО)					
11	Сортировка ТКО ООО «Югагролизинг»	Ставропольский край, Кочубеевский район, ориентир земли СПК-к «Усть-Невинский»	н/д	2019	94,08	н/и	н/и	н/и
12	Станция сортировки ООО «Уборочные технологии»	Ставропольский край, г. Кисловодск, ул. Промышленная, 14	н/д	2019	64,28	н/и	н/и	н/и
13	Мусоросортировочный комплекс ООО «Феникс»	Камчатский край, Петропавловск-Камчатский, ул. Первомайская	Обработка, утилизация и обезвреживание твердых коммунальных отходов	2019	60	Ручная сортировка входящего потока.	н/и	н/и
14	Мусороперерабатывающий комплекс г.о. Саранск	Республика Мордовия, г.о. Саранск, Александровское ш. 59	н/д	2019	1,5	н/и	н/и	н/и

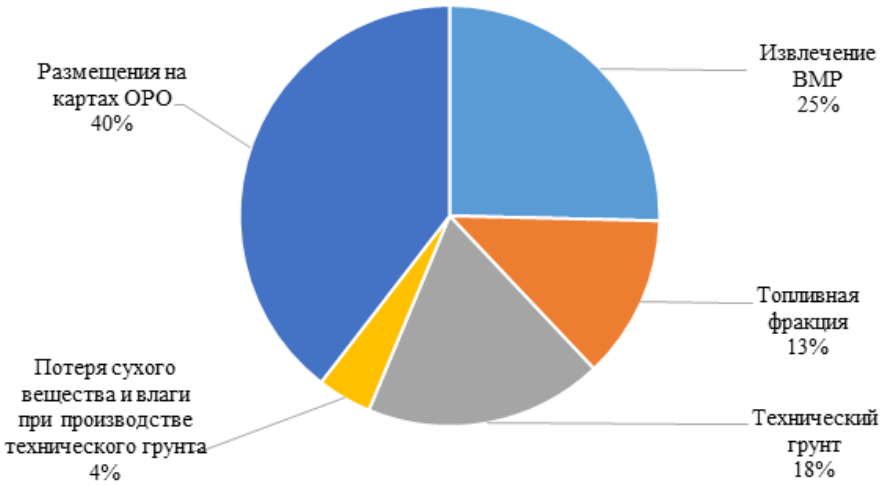


Рисунок 1.4-3 – Баланс материальных потоков мусоросортировочных комплексов

В реальных условиях эксплуатации данных объектов показатели эффективности могут колебаться, в той или иной степени. Это зависит от технологий, применяемых на объекте, от климатических условий и, главное, от региона расположения объекта (т.к. входящий поток на различных территориях может значительно отличаться).

Средняя производительность мусоросортировочных комплексов – 600 тыс. тонн в год. Как правило мусоросортировочные комплексы состоят из набора одинаковых модулей: зданий сортировки, компостирования и др. Комбинирование одинаковых модулей позволяет достичь лучших результатов при строительстве и эксплуатации. Важно отметить, что размещение мусоросортировочных комплексов непосредственно вблизи полигонов значительно снижают эксплуатационные затраты и воздействие на окружающую среду.

При проектировании и строительстве комплексов большой мощности (600 тыс. тонн и более) свою эффективность доказал подход построения блока сортировки из набора линий сортировки производительностью 100–150 тыс. тонн в год каждая. Являясь полуавтоматическими, они комбинируют ручную сортировку с сепараторами, измельчителями и разрывателями.

В России внедряется несколько основных технологий компостирования, все из которых соответствуют компостированию в «климатической камере». В настоящее время

успешно реализованы объекты по мембранному компостированию и буртовому компостированию в модуле. Ведется строительство объектов по туннельному компостированию. Буртовое компостирование в модуле уже показало эффективность устранения запахов, но остальные параметры на данный момент рано оценивать, ввиду малого времени эксплуатации. Применение иностранных технологий компостирования затрудняется тем, что у иностранных поставщиков есть строгие требования к сырью, в то время как входящий поток ТКО всегда варьируется. Вопрос подбора оптимальной технологии компостирования – проблема, которую еще предстоит решить с привязкой к четким исходным параметрам отсевной фракции.

Для новых технологий, применяемых в отрасли, как правило, наблюдается низкая апробированность. Уровень локализации таких технологий может не превышать 50%, и как следствие падает ремонтопригодность. Оптимальным решением здесь является детальная разработка одного типового проекта мощностью 100–200 тыс. тонн с возможностью его масштабирования (увеличения количества однотипных модулей). Это позволит выявить проблемы на пилотном объекте и устранить их для всех последующих объектов на стадии проектирования.

Города Москва и Санкт-Петербург, являясь городами федерального значения, территориально находятся в Московской и Ленинградской области, соответственно. Это повлекло за собой организационно-правовые проблемы вывоза отходов, которые были успешно решены в г. Москве и Московской области. Для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области целесообразно использовать подходы, отработанные в Московском регионе.

Анализ приведенных материалов по объектам-аналогам позволяет определить проблемные зоны, многие из которых заложены еще на этапе проектирования объекта и в дальнейшем оказывают существенное влияние на эффективность его эксплуатации:

– Реализуемые технологические схемы и подобранный набор оборудования могут недостаточно корректно учитывать сезонную изменчивость структуры, поступающих на объект отходов, что снижает показатели по извлечению ВМР. В случаях, когда для уменьшения этих рисков необоснованно прибегают к использованию избыточных мощностей, соответственно, возрастают капитальные затраты на создание объекта.

– В настоящее время в РФ ничтожна доля унифицированных технологий обработки отходов, что с одной стороны приводит к удорожанию создаваемых

комплексов, а с другой стороны не позволяет полноценно учитывать положительный опыт, полученный на передовых предприятиях отрасли.

– Многие технологии являются уникальными и в ходе их эксплуатации возникают серьезные проблемы при необходимости замены или вторичного подбора поставщиков для ключевых технологических элементов.

– Зачастую уже на стадии проектирования закладываются решения, «заточенные» под конкретного поставщика, что в свою очередь может ограничивать возможность обеспечения целевых показателей объекта, приводить к комплектации избыточными технологическими элементами и ставить в положение полной зависимости от поставщика оборудования.

В тоже время, в процессе анализа материалов по объектам-аналогам, были отмечены оригинальные и перспективные решения, которые могут быть применимы для использования в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при реформировании отрасли, например, внедрение, в составе пилотного проекта, автоматической сортировки на основе технологии нейросетей на КПО «Восток», что в перспективе позволит значительно снизить эксплуатационные затраты за счет сокращения численности персонала-сортировщиков. Видеокамера распознает на входящем потоке ценные ВМР благодаря базе данных, сформированной с помощью машинного обучения (нейросети). Выявленные ВМР изымаются из потока специальным сепаратором (роборукой, сжатым воздухом или др.). Данное оборудование может заменить до 90% сортировщиков, вынужденных отбирать ВМР вручную.

Таким образом, в РФ и в странах с развитой экономикой, в настоящее время используется схожий подход к реализации проблемы несортированных ТКО: это строительство крупных мусоросортировочных комплексов неподалеку от источника образования таких отходов. Такие комплексы позволяют сократить объем отходов, поступающих на полигоны до 60–70% и получить возврат инвестиций за счет реализации ВМР, технического грунта и электроэнергии.

1.5 Тарифы регионального оператора на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и их составляющие

Обращение с твердыми коммунальными отходами относится к регулируемым государством видам деятельности.

Виды деятельности и тарифы в области обращения с ТКО, подлежащие регулированию, определены в статье 24.8 89-ФЗ.

В настоящее время к регулируемым видам деятельности в области обращения с ТКО относятся:

- обработка ТКО;
- обезвреживание ТКО;
- захоронение ТКО;
- оказание услуги по обращению с ТКО региональным оператором;
- энергетическая утилизация.

Регулируемые виды деятельности в области обращения с ТКО осуществляются по ценам, которые определены соглашением сторон, но не должны превышать предельные тарифы на осуществление регулируемых видов деятельности в области обращения с ТКО, установленные органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными в области регулирования тарифов. Предельные тарифы на осуществление регулируемых видов деятельности в области обращения с ТКО и устанавливаются в отношении каждой организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в области обращения с ТКО, и в отношении каждого осуществляемого вида деятельности с учетом Территориальной схемы обращения с отходами.

Регулированию подлежат следующие виды предельных тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами:

- единый тариф на услугу регионального оператора по обращению с ТКО;
- тариф на обработку ТКО;
- тариф на обезвреживание ТКО;
- тариф на захоронение ТКО;
- тариф на энергетическую утилизацию.

В соответствии со статьей 24.9 89-ФЗ государственное регулирование тарифов в области обращения с ТКО осуществляется органами исполнительной власти субъектов

РФ или в случае передачи соответствующих полномочий законом субъекта РФ органами местного самоуправления в порядке, установленном Правительством РФ.

На территории г. Санкт-Петербурга государственное регулирование тарифов в области обращения с ТКО осуществляет Комитет по тарифам Санкт-Петербурга, на территории Ленинградской области – Комитет по тарифам и ценовой политике Ленинградской области.

Динамика изменения тарифов операторов (включая региональных) по обращению с ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области в разрезе видов их деятельности в 2010–2021 гг. приведена в таблице (Таблица 1.5-1).

1.5.1 Единый тариф регионального оператора

В Ленинградской области первый региональный оператор по обращению с ТКО начал функционировать в 2019 г. Им является АО «Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской области» (далее – УК ЛО).

На рисунке (Рисунок 1.5-1) показано изменение единого тарифа регионального оператора Ленинградской области в 2019-2021 гг.

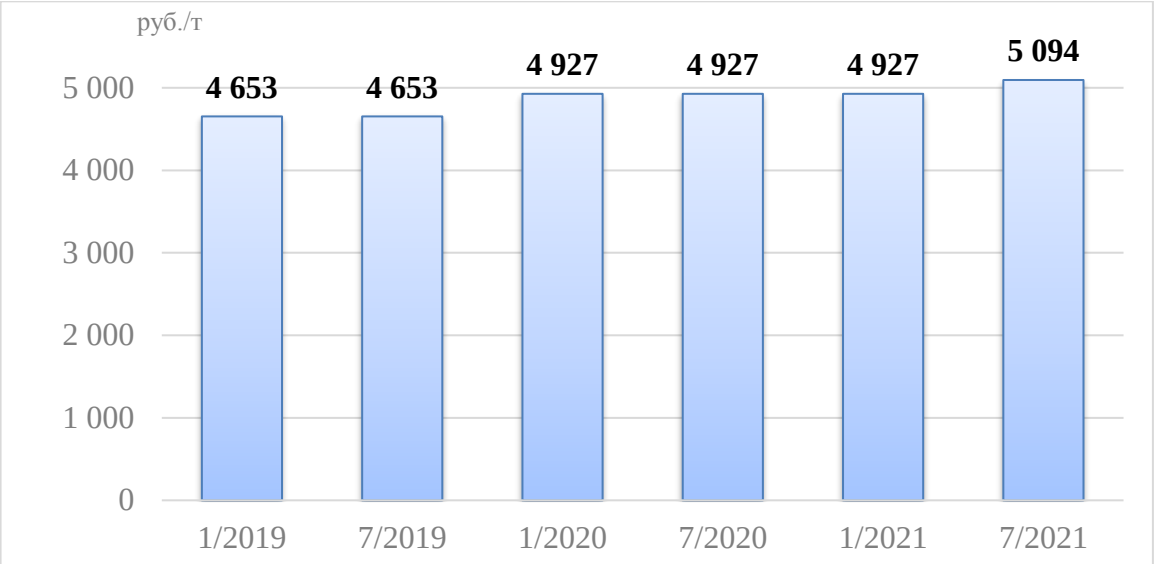


Рисунок 1.5-1 - Изменение единого тарифа регионального оператора по обращению с ТКО в Ленинградской области в 2019-21 гг.

Таблица 1.5-1 - Изменение тарифов операторов по обращению с ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2010–2021гг.

Регион / вид деятельности / оператор	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ																								
Единый тариф регоператора																								
УК ЛО																			4 653	4 653	4 927	4 927	4 927	5 094
Захоронение ТКО																								
Авто-Беркут	70	70	81	81	81	89	450	450	450	463	463	466	466	474	474		1 250	1 250	620	849	849	1 022	1 004	1 004
Благоустройство					87	87	101	112	112	113	113	114	114	122	122	127	1 377	1 377	0	593	593	611	611	653
Интернешнл Пейпер															805	805	1 454	1 454	788	788	788	816	816	844
Лель-ЭКО	69	69	77	77	77	84	87	87	87	92	92	95	0	97	97	102	1 138	1 138	687	828	828	896	896	926
Промотходы	90	90	99	99	99	109	119	133	133	133	133	139	139	146	146	153	1 467	1 467	1 078	1 078	1 078	1 123	1 123	1 164
Профспецтранс	106	106	116	116	116	121	126	126	126	132	132	139	139	140	140	146	1 684	1 684	984	984	1 199	1 199	1 199	1 240
РАСЭМ			127	127	127	134	137	137	137	144	144	152	152	156	156	163	1 319	1 319	718	718	718	750	750	775
Чистый город			52	52	52	56	59	59	59	62	62	63	63	68	68	72	956	956	342	342	342	391	391	410
Эко Лэнд																					635	635	635	657
Эко ПЛАНТ																894	1 700	1 700	948	948	1 432	1 432	1 432	1 432
Захоронение ТКО с обработкой																								
Полигон ТБО	75	75	85	85	85	90	94	95	95	98	98	102	102	105			1 724	1 724	1 481	1 482	1 482	1 497	1 497	1 548
УК ЛО Кути									799	799	828	828	869	869	869	910	1 584	1 584	1 172	1 449	1 449	1 555	1 555	1 608
УК ЛО Сланцы					144	144	152	164	818	844	844	872	872	905	905	947	1 584	1 584	1 172	1 449	1 449	1 555	1 555	1 608
УК ЛО Тракторное	85	85	78	78	78	110	110	120	576	576	576	588	588	611	611	639	1 584	1 584	1 172	1 449	1 449	1 555	1 555	1 608
УК ЛО Фосфорит			108	108	108	108	114	119	597	615	615	638	638	665	665	696	1 584	1 584	1 172	1 449	1 449	1 555	1 555	1 608
Обработка ТКО																								
ИП Карасев С. В.																					842	842	842	996
Концепт ЭКО																			1 525	1 525	834	834	834	852
ЛОЭК																	1 768	1 768	1 411	1 621	659	659	659	681
Новый Свет-ЭКО	262	262	310	310															475	925	925	962	962	1 051
СадСервис																					546	546		
Эко Лэнд																			1 328	1 328				
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ																								
Единый тариф регоператора																								
МПБО-2 (зона 1)																			4 406	4 406				
МПБО-2 (зона 2)																			4 415	4 415				
Обезвреживание ТКО																								
МПБО-2	1 041	1 041	1 217	1 217	1 217	1 279	1 279	1 279	1 279	1 357	710	710	751	751	1 413	1 413	2 898	2 752	2 898	4 432	3 748	3 748	2 869	3 166
Обработка ТКО																								
Автопарк 1 Спецтранс																					2 249	2 249	2 249	2 295
МПБО-2																	2 752	2 752	2 752	2 612	4 580	4 580	2 869	2 869
Новый Свет.ЭКО																					2 636	2 636	2 575	2 575
ТЭК																			832	832	832	851	685	685
Захоронение ТКО (с обработкой)																								
Новый Свет-ЭКО			372	372	372	389	389	357	357	372	691	691	739	739	1 450	1 450	1 134	1 134	1 134	1 528	1 528	1 528	1 528	2 376

Таким образом, за первые 3 года действия единый тариф регионального оператора Ленинградской области растет незначительно. За 3 года он увеличился на 9,5%, среднегододовой темп роста составил 3,1%.

В г. Санкт-Петербурге тарифы регионального оператора (для СПб ГУП «Завод МПБО-2») также впервые были установлены с 2019 г. Они были дифференцированы по двум зонам действия и по категориям образователей ТКО (население, иные образователи). В отличие от Ленинградской области, до 01.01.2022 региональный оператор в г. Санкт-Петербурге фактически не функционировал ни в одной из зон действия, установленные тарифы не применялись.

По результатам повторного конкурсного отбора, проведенного в июле 2021 г., региональным оператором по обращению с ТКО в Санкт‑Петербурге признано АО «Невский экологический оператор». 02.09.2021 между Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности и АО «Невский экологический оператор» было подписано Соглашение об организации деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории города федерального значения Санкт‑Петербурга (далее - Соглашение).

В соответствии с условиями Соглашения АО «Невский экологический оператор» принял на себя обязательство осуществлять деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению ТКО, в соответствии с Территориальной схемой Санкт‑Петербурга.

Региональный оператор обязался приступить к осуществлению деятельности по обращению с ТКО после утверждения Комитетом по тарифам Санкт‑Петербурга единого тарифа на услугу регионального оператора по обращению с ТКО, но не позднее чем с 01.01.2022. Распоряжением Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 08.12.2021 № 174-р установлен предельный единый тариф на услугу регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Санкт-Петербурга на 2022 год, который составляет для населения 969,70 руб./куб. м (с учетом НДС), а для прочих потребителей 808,08 руб./куб. м (без учетом НДС).

1.5.2 Тарифы операторов Ленинградской области

В настоящее время в Ленинградской области тарифицированы 19 операторов по следующим видам деятельности обращения с ТКО:

1. обработка ТКО (4 оператора);

2. захоронение ТКО (10 операторов);
3. захоронение ТКО, включая обработку (5 операторов).

Тариф на обработку ТКО на систематической основе в Ленинградской области применяется относительно недавно. В 2010-2011 гг. тариф по данному виду деятельности в регионе имело только ООО «Новый Свет-Эко». В 2012-2017 гг. данный тариф в регионе не применялся. В 2018 г. тариф был получен только 1 оператором (ООО «ЛОЭК»). С 2019 г. тариф получили 6 операторов, 2 из которых в настоящее время не тарифицированы (деятельность по обработке ТКО не осуществляют).

На рисунке (Рисунок 1.5-2) показано изменение средних тарифов на обработку в Ленинградской области в 2010-2021 гг.

В настоящее время средний тариф на обработку ТКО составляет около 900 руб/т. при большом разбросе тарифов по операторам. Резкое снижение тарифов в 2019 г. было обусловлено снижением тарифов полигонов, т.к. услуга по захоронению ТКО входит в состав тарифа на обработку (причины снижения тарифов полигонов в данный период см. далее), а с 2020 г. – в связи с исключением расходов на оплату захоронения ТКО, так как указанные расходы стали закладываться в необходимую валовую выручку для расчета тарифа регионального оператора по обращению с ТКО.

Большинство операторов Ленинградской области тарифицированы по виду деятельности «Захоронение ТКО» (полигоны), еще 5 операторов имеют вид деятельности «Захоронение ТКО, включая обработку».

По захоронению ТКО из 10 операторов, осуществляющих в настоящее время свою деятельность, функционируют: 4 оператора – более 10 лет; 2 оператора – 10 лет; 1 оператор – 9 лет; 2 оператора – 4 года; 1 оператор – 2 года.

Изменение среднего тарифа на захоронение ТКО в Ленинградской области показано на рисунке (Рисунок 1.5-3).

Резкое снижение тарифов на захоронение ТКО в 2019 г. связано со снижением ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) в соответствии с постановлением Правительства РФ от 29.06.2018 № 758 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов (ТКО) IV класса опасности (малоопасные) и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ». Указанным постановлением предусматривается семикратное уменьшение ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду при

размещении ТКО IV класса опасности с 663,2 руб. до 95 руб. в 2018 г. и с последующим плавным повышением на 15% в течение 7 лет (до 791,3 руб. в 2025 г.).

Данная мера была введена в целях снижения нагрузки по оплате потребителями услуг по обращению с ТКО в рамках единого тарифа на услугу регионального оператора по обращению с отходами.

В настоящее время средний тариф на захоронение ТКО составляет около 900 руб./т, при этом разброс тарифов между полигонами значителен – от 410 до 1 240 руб./т.

Тариф на захоронение ТКО с обработкой в Ленинградской области имеют 5 операторов – ООО «Полигон ТБО» и 4 полигона АО «Управляющая компания по обращению с ТКО в Ленинградской области» (Кути, Фосфорит, Тракторное и Сланцы).

Изменение среднего тариф на захоронение ТКО с обработкой в Ленинградской области показано на рисунке (Рисунок 1.5-4). Оно имеет схожую динамику с тарифом на захоронение ТКО. В настоящее время средний тариф на захоронение ТКО с обработкой составляет около 1 600 руб./т.

1.5.3 Тарифы операторов г. Санкт-Петербурга

В г. Санкт-Петербурге в настоящее время тарифицированы 4 оператора по обращению с ТКО по виду деятельности «Обработка ТКО», и один из них имеет дополнительный тариф на обезвреживание ТКО, 1 оператор по виду деятельности «Захоронение ТКО (включая обработку)».

При этом очень важно отметить, что в настоящее время г. Санкт-Петербург имеет острейший дефицит мощностей обработки. Утвержденные на 2021 г. производственные программы указанных выше операторов обеспечивают годовую обработку 788,5 тыс. тонн ТКО, что составляет всего 33% от общей массы ТКО, ежегодно образующейся в г. Санкт-Петербурге. Остальная масса ТКО г. Санкт-Петербурга напрямую транспортируется на полигоны Ленинградской области.

Из таблицы (Таблица 1.5-1) видно, что тарифы операторов г. Санкт-Петербурга на обработку ТКО значительно различаются между собой, а также имеют разнонаправленную динамику. Минимальный тариф в г. Санкт-Петербурге на обработку ТКО, значительно уступающий аналогичным тарифам остальных операторов, имеет ООО «Топливная экологическая компания». Тариф данного оператора находится примерно на одном уровне с аналогичными тарифами областных операторов. Тарифы

остальных операторов г. Санкт-Петербурга значительно выше, поскольку включают в себя расходы на размещение (захоронение) непереработанных остатков ТКО и их транспортирование.

Тарифы СПб ГУП «МПБО-2» на обработку и обезвреживание с 2020 г. снижаются (вместе с производственной программой предприятия). Тарифы других операторов ТКО (ООО «Новый Свет.Эко», ОАО «Автопарк №1 «Спецтранс», которые впервые получили тариф на обработку ТКО в 2020 г.) повышаются нормальными темпами. Из рисунка (Рисунок 1.5-5), на котором изображено изменение тарифов на обработку и обезвреживание ТКО в г. Санкт-Петербурге в 2010-2021 гг., видно, что в настоящее время в г. Санкт-Петербурге наблюдается консолидация тарифов на обработку ТКО в интервале 2 500 - 3 000 руб./т.

1.5.4 Плата населения г. Санкт-Петербурга за услугу обращения с ТКО

Плата за услугу по обращению с ТКО до даты начала функционирования регионального оператора по обращению с ТКО взимается в составе платы за содержание жилого помещения.

Собственники помещений в многоквартирном доме, руководствуясь положениями Жилищного кодекса Российской Федерации и другими нормативными правовыми актами, принают решение об установлении размера платы за услугу по обращению с ТКО на основании решения общего собрания собственников в многоквартирном доме и устанавливают такую плату в расчете на 1 м^2 общей площади жилого (нежилого) помещения.

В свою очередь, Комитет по тарифам г. Санкт-Петербурга в рамках полномочий учитывает расходы на оплату услуги по обращению с ТКО в составе платы за содержание жилого помещения для нанимателей жилых помещений по договорам социального найма государственного жилищного фонда г. Санкт-Петербурга, по договорам найма жилого помещения государственного жилищного фонда г. Санкт-Петербурга коммерческого использования, по договорам найма специализированного жилого помещения государственного жилищного фонда г. Санкт-Петербурга.

На рисунке (Рисунок 1.5-6) приведена динамика изменения стоимости услуги по обращению с ТКО для населения г. Санкт-Петербурга. За последние 10 лет стоимость данной услуги выросла в 1,86 раза с 3,00 до 5,58 руб. за 1 кв.м. жилого помещения в месяц. Среднегодовой рост платы в 10-летней ретроспективе составил 6,4%.

Однако, в первые 5 лет данного периода (2011 – 2016 гг.) рост платы был более скромным – она увеличилась в 1,23 раза (среднегодовой рост 4,3%). В следующие 5 лет (2016 – 2021 гг.) плата для населения росла гораздо более значительными темпам: общий рост составил 1,5 раза (среднегодовой – 8,5%).

Рисунок 1.5-2 – Изменение среднего тарифа на обработку ТКО в Ленинградской области в 2010-2021 гг.

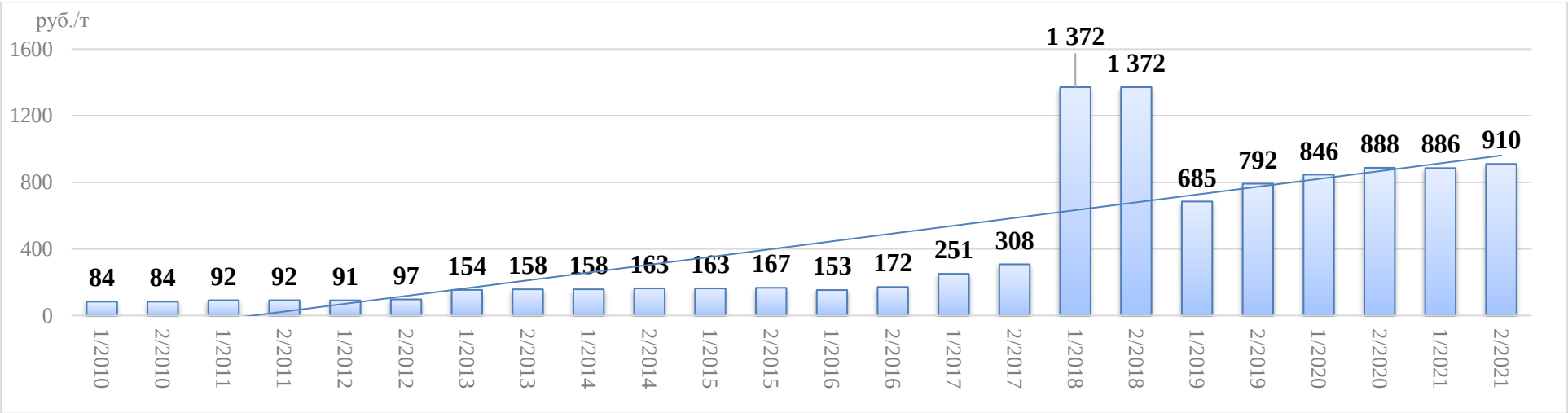


Рисунок 1.5-3 – Изменение среднего тарифа на захоронение ТКО в Ленинградской области в 2019-2021 гг.

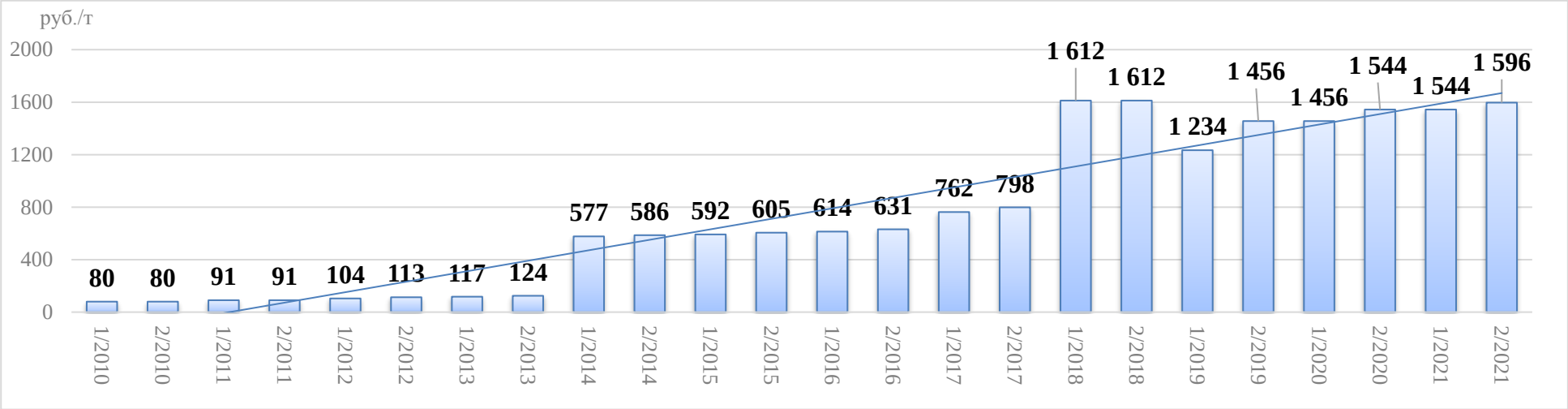


Рисунок 1.5-4 – Изменение среднего тарифа на захоронение ТКО с обработкой в Ленинградской области в 2019-2021 гг.

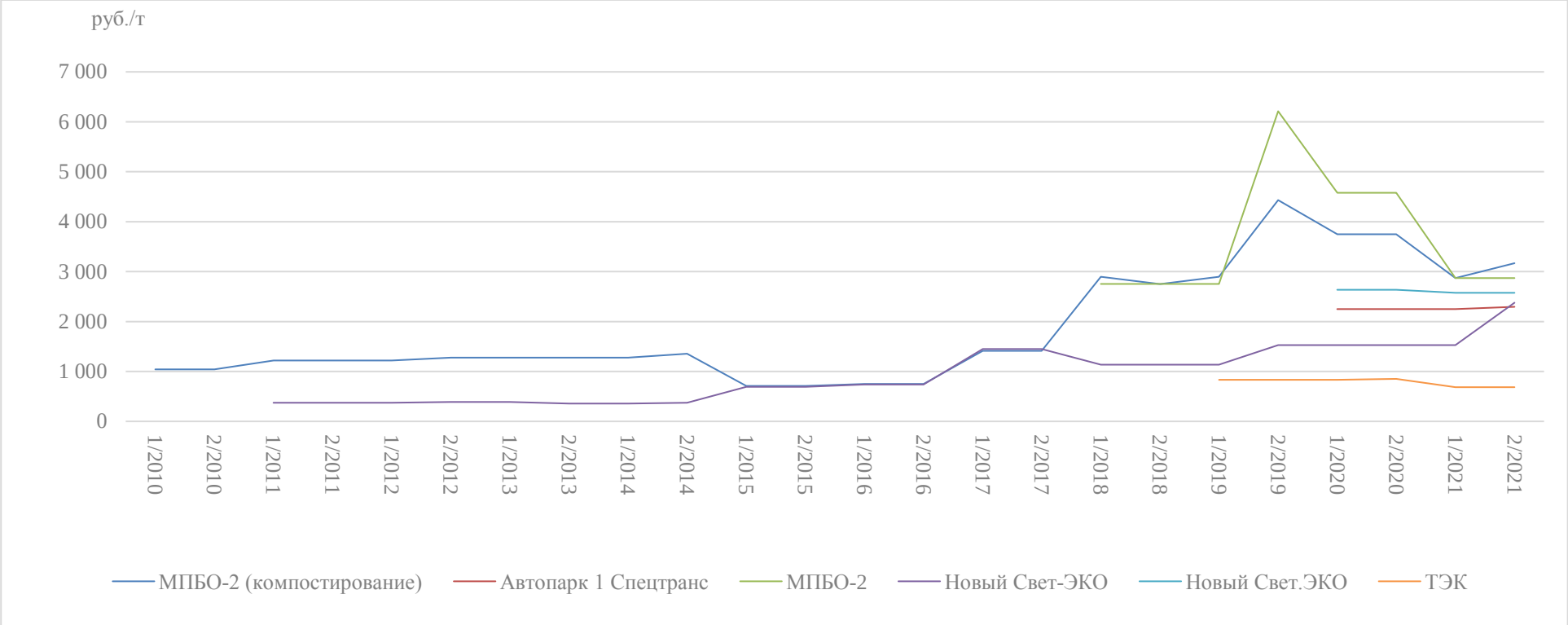


Рисунок 1.5-5 – Изменение тарифов на обработку и обезвреживание ТКО операторов г. Санкт-Петербурга в 2010-2021 гг.

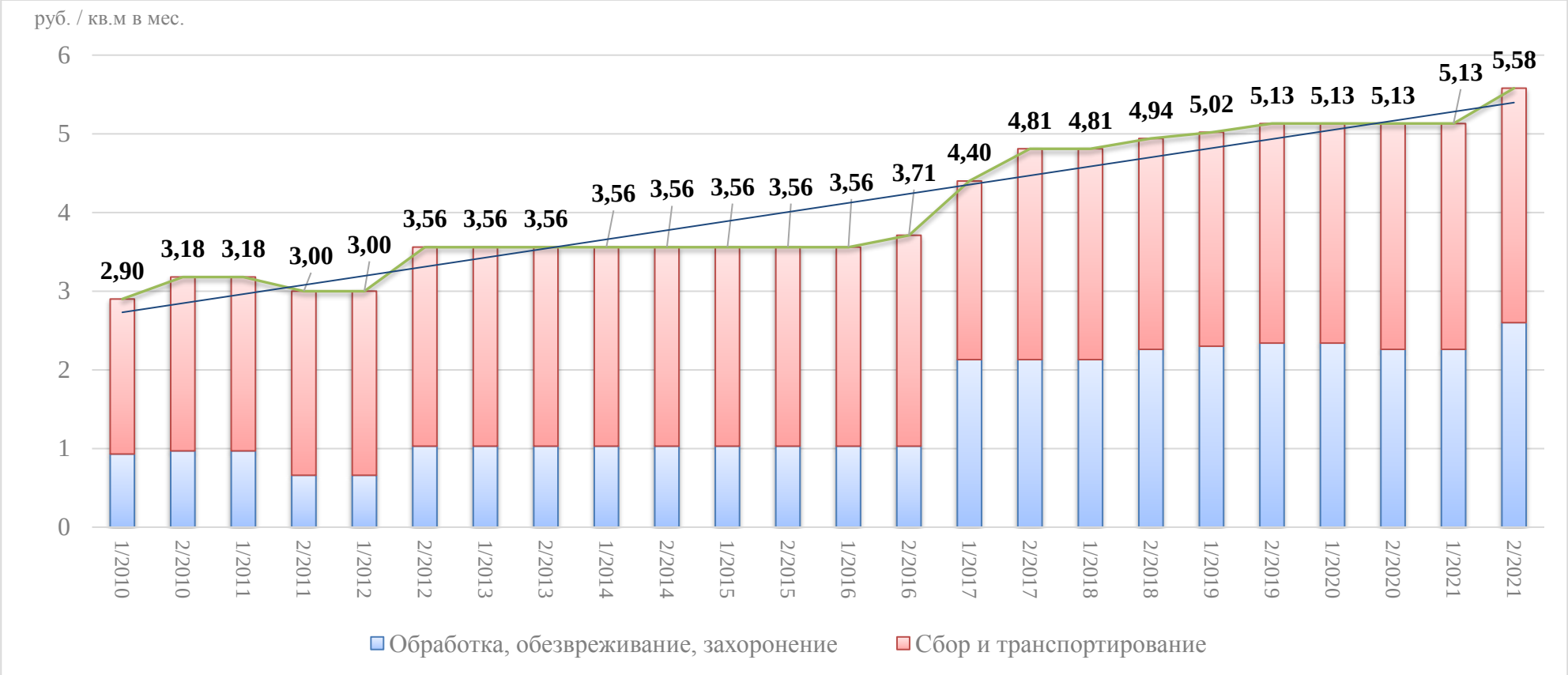


Рисунок 1.5-6 – Изменение стоимости услуги по обращению с ТКО для населения г. Санкт-Петербурга в 2010-2021 гг.

1.6 Описание основных проблем обращения с ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предложения по решению таких проблем

1.6.1 Система накопления, сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

В рамках функционирования системы накопления и сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области возникают следующие проблемы:

1. Значительная территория Ленинградской области, в частности, ее периферийные районы, обладают низкой плотностью населения. Вывоз ТКО из малых и удаленных населенных пунктов Ленинградской области в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 [1-6] нерентабелен.

2. Несмотря на почти 10-летний опыт внедрения раздельного накопления и сбора опасных отходов в г. Санкт-Петербурге, недостаточная доля населения охвачена системой экобоксов и экомобилей [1-72]. Ртутные лампы, просроченные медикаменты, отработанные батарейки, аккумуляторы попадают в основной поток ТКО. Инфраструктура сбора опасных отходов недостаточна. Меры по информированию и вовлечению населения следует признать недостаточными. В Ленинградской области, в свою очередь, система приема у населения опасных отходов только развивается. В 2020 г. при реализации мероприятия «Создание и реализация пилотного проекта системы сбора, транспортировки и утилизации отходов I-IV класса опасности» в пяти муниципальных образованиях Ленинградской области размещены экобоксы (для сбора использованных батареек) – Приозерском, Выборгском, Всеволожском, Кингисеппском, Кировском. Всего на территории указанных муниципальных образованиях установлено 114 экобоксов. Количество собранных химических элементов тока, утративших потребительские свойства за 2020 г. составило 1676,12 кг [1-83].

3. В г. Санкт-Петербурге стоит вопрос обоснованности бюджетного финансирования системы сбора опасных отходов, которая осуществляется на данный момент Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности [1-72]. Несмотря на то, что эта система является одной из самых передовых в РФ, она не соответствует федеральному законодательству, в котором

опасных отходов, образующихся у населения, выделены только ртутьсодержащие осветительные приборы[16].

4. В г. Санкт-Петербурге действуют разнообразные общественные и бизнес-инициативы по раздельному накоплению и сбору ТКО (РСО), по приему вторичного сырья от населения. Они демонстрируют готовность активной части населения участвовать в РСО. С другой стороны, перед региональным оператором возникает вопрос необходимости урегулирования отношений с многочисленными существующими общественными организациями, компаниями и инициативами по РСО. Следует отметить, что по адресам, где сложился РСО, не следует допускать его прекращения. Кроме того, жителей, которые уже привыкли к одной схеме РСО, следует активно и продолжительно информировать о возможных и планируемых изменениях порядка РСО.

5. В целом по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области действует учет количества ТКО, переданных транспортировщику, по нормативу, в соответствии с п. 6 «Правил коммерческого учета объема и (или) массы твердых коммунальных отходов» [1-70]. По фактическому накоплению ТКО учитываются только для образователей, имеющих собственные контейнерные площадки. Учет осуществляется по объему и количеству вывезенных контейнеров с пересчетом в массу по коэффициенту перевода. Для ряда малых организаций, в особенности субъектов малого и среднего предпринимательства, индивидуальных предпринимателей, образующих ТКО в меньших количествах, чем по нормативу, начисляемые по нормативу платежи являются значительными. Организовать учет вывезенных ТКО по фактическим показателям они не могут, так как не могут установить свой контейнер на контейнерной площадке на законных основаниях [1-70].

[16] Согласно «Правилам обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» [Постановление Правительства РФ от 28.12.2020 N 2314 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде»], обязанность организации накопления таких ламп лежит на лицах, осуществляющих управление МКД на основании заключенного договора управления или договора оказания услуг и (или) выполнения работ по содержанию и ремонту общего имущества в таких домах. Органы местного самоуправления организуют создание мест накопления только в том числе в случаях, когда организация таких мест накопления в соответствии с пунктом 5 настоящих Правил не представляется возможной в силу отсутствия в многоквартирных домах помещений для организации мест накопления, а также информирование потребителей о расположении таких мест.

6. Между г. Санкт-Петербургом и Ленинградской областью существуют значительные сезонные миграции населения: часть населения г. Санкт-Петербурга проводит теплый сезон на дачах в Ленинградской области. В результате этого наблюдается сезонная неравномерность образования ТКО, в Ленинградской области летом образование ТКО резко возрастает. Для г. Санкт-Петербурга неравномерность не так резко выражена, так как летом г. Санкт-Петербург посещает большое количество туристов.

7. Для жителей г. Санкт-Петербурга, на теплый сезон уезжающих в Ленинградскую область, сложилась двойная система оплаты услуг по вывозу ТКО. В г. Санкт-Петербурге они оплачивают данную услугу в составе платы за квартиру, а в Ленинградской области они должны заключить договор с региональным оператором. Данная ситуация приводит к тому, что жители ИЖС вообще не заключают договоры с региональным оператором в Ленинградской области.

8. Учет образования ТКО осложнен тем, что нормативы образования ТКО не гармонизированы между г. Санкт-Петербургом и Ленинградской областью (см. раздел 1.1.1), в частности:

a. По объектам общественного назначения в Ленинградской области установлены нормативы по 25 типам объектов [1-1], а в г. Санкт-Петербурге – только по 12 [1-2].
b. В качестве расчетной единицы нормативов накопления ТКО в многоквартирных домах в г. Санкт-Петербурге выбран 1 проживающий, а в Ленинградской области – 1 кв. м общей площади жилого помещения.
c. Плотность ТКО, образующихся в многоквартирных домах, в г. Санкт-Петербурге принята на 16% выше, чем в Ленинградской области. Плотность ТКО, образующихся в индивидуальных жилых строениях домах, в г. Санкт-Петербурге принята на 12% выше.

9. В г. Санкт-Петербурге часть субъектов малого бизнеса и торговли, расположенных во встроенных помещениях многоквартирных жилых домов, не имеют отдельных договоров с операторами в сфере ТКО. Эти организации могут иметь соглашение с управляющими компаниями, и перечислять плату им. ТКО они накапливают на контейнерных площадках МКД. Таким образом, часть ТКО от организаций собирается и вывозится под видом отходов населения. В Ленинградской области число таких случаев

значительно снизилось за последние 3 года вследствие деятельности регионального оператора.

10. Сложившиеся системы сбора ТКО препятствуют внедрению РСО. Во-первых, мусоропроводы не только облегчают жителям процесс «выноса мусора», но и являются серьезным препятствием для раздельного накопления. К осложняющим обстоятельствам относятся большое разнообразие типов контейнеров, которые устанавливаются на контейнерных площадках, в первую очередь, в Ленинградской области, и несколько вариантов организации самой площадки.

11. В соответствии с «Правилами обустройства мест (площадок) накопления ТКО и ведения их реестра» [1-3], определение схемы размещения мест (площадок) накопления ТКО и ведение их реестра относится к полномочиям органов местного самоуправления городских поселений и муниципальных районов. В г. Санкт-Петербурге, в силу его особого статуса как города федерального значения, это полномочие не закреплено за исполнительными органами государственной власти и не передано органам местного самоуправления. Таким образом, данное полномочие в настоящее время не закреплено в г. Санкт-Петербурге за ОИВ/ОМСУ. В результате отсутствует возможность закрепления мест накопления ТКО (контейнерных площадок) как имущественного объекта для дальнейшей эксплуатации (содержания и ремонта) специализированной организации.

12. Значительная часть ИЖС Ленинградской области в настоящее время не имеют заключенных договоров с региональным оператором. ТКО собираются либо с площадок накопления, либо без организации контейнерных площадок с применением заявочной системы. Часто домовладельцы самостоятельно вывозят отходы, в том числе и с нарушением природоохранного законодательства.

13. Владельцы контейнеров, в особенности управляющие компании ЖКХ, не осуществляют промывку и дезинфекцию контейнеров для ТКО и контейнерных площадок в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 [1-6].

1.6.2 Система транспортирования ТКО

В рамках функционирования системы транспортирования ТКО в г. Санкт‑Петербурге и Ленинградской области возникают следующие проблемы:

1. Система сбора и транспортирования ТКО от мест накопления (контейнерных площадок) не оптимальна, т.к. одну территорию обслуживают разные

операторы (транспортирующие компании). Особенно это актуально для г. Санкт-Петербурга, где сбор ТКО из соседних домов может осуществляться разными транспортными предприятиями. Это влечет дополнительные издержки на транспортирование и избыточную нагрузку на улично-дорожную сеть г. Санкт-Петербурга. В настоящее время доля затрат на сбор и транспортирование ТКО в общих затратах на обращение с ТКО (с захоронением, без обработки) составляет порядка 70%. По оценкам, при оптимизации системы транспортирования можно сократить эти затраты до 55-60%.

2. В соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 [1-6], срок временного накопления несортированных ТКО определяется исходя из среднесуточной температуры наружного воздуха в течение 3-х суток: плюс 5 °С и выше – не более 1 суток, плюс 4 °С и ниже – не более 3 суток. По факту вывоз осуществляется по мере заполнения контейнеров. После введения института регионального оператора, на основании п. 5 ст. 24.6 89-ФЗ [1-1], юридическое лицо может быть лишено статуса регионального оператора по основаниям, определенным «Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами» [1-4], в т.ч. если в течение календарного года по вине регионального оператора были допущены многократные (2 раза и более) нарушения «Правил обращения с твердыми коммунальными отходами», и (или) условий договоров на оказание услуг по обращению с ТКО, и (или) условий соглашения в отношении объема (массы) ТКО, образующихся в зоне деятельности регионального оператора.

3. Большое количество транспортировщиков ТКО, в том числе КГО, с одной стороны, создают конкурентную среду, с другой стороны, демпингуя цены на вывоз КГО, они снизили качество оказания услуги: техническое состояние и эстетический вид транспортных средств часто неудовлетворительные, не все перевозчики довозят отходы до мест назначения, некоторые из них несанкционированно размещают ТКО.

4. У мелких транспортировщиков отсутствуют механизмы учета и мониторинга транспортирования ТКО из мест их образования и (или) сбора до мест их переработки и захоронения, что приводит к образованию несанкционированных свалок (хотя большая часть свалок в Ленинградской области – это свалки отходов строительства и сноса).

5. В районах исторической застройки центра г. Санкт-Петербурга существуют ограничения по въездам на дворовые территории. Размеры арочных въездов в исторически сложившейся застройке препятствуют проезду большегрузного транспорта.

Для обеспечения одноэтапного вывоза в таких районах следует устанавливать несменяемые выкатные контейнеры, которые в оговоренный графиком момент сбора (не ранее чем за 1 час) выкатываются из дворов в прилотковую полосу, а затем возвращаются на контейнерные площадки.

6. Подъездные пути к местам накопления (контейнерным площадкам) во дворах нередко заняты припаркованными автомобилями, что затрудняет вывоз ТКО в соответствии с графиком.

1.6.3 Переработка отходов и извлечение вторичного сырья

1. Несмотря на то, что суммарная мощность объектов обработки/утилизации ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области составляет около 2 140 тыс. т/год, то есть почти покрывает образование ТКО, мощности объектов обработки/утилизации, фактически, заявляются оператором, и по большей части не подтверждены проектной документацией. В результате значительная доля ТКО захоранивается без предварительной обработки. Фактически все отходы, кроме прошедших мощности СПб ГУП «Завод МПБО-2», захораниваются без обезвреживания.

2. Многие объекты обработки по факту работают с превышением мощности, что приводит к снижению процента выбора товарных фракций. К причинам превышения установленной мощности относится завышение расчетной плотности отходов, недоучет при проектировании технического обслуживания и аварийных простоев техники.

3. Технологии обработки, принятые на большинстве объектов, сводятся к грохочению и ручному отбору товарных фракций с конвейера. Это устаревшие низкоэффективные технологии, не позволяющие достичь заметного снижения потока ТКО, направляемых на размещение.

4. Спрос на вторичные материальные ресурсы не соответствует потенциальному предложению вторичного сырья из ТКО и нестабилен. Это создает финансовые риски для операторов мощностей по обработке ТКО. В развитых странах сектор переработки (утилизации) получает поддержку со стороны государства.

5. Технологический процесс, используемый на СПб ГУП «Завод МПБО-2» (заводы по механизированной переработке ТКО с их обезвреживанием на двух производственных площадках в пос. Янино и на Волхонском шоссе, 116), не соответствует существующей системе сбора ТКО. Из-за того, что на барабаны компостирования поступает смешанный поток ТКО, возникают следующие проблемы:

a. Предприятия работают с перегрузом, не соблюдается установленное проектом время нахождения материала (2 суток), не достигается требуемая степень обезвреживания.

b. Поступление на эти мощности потока смешанных ТКО лишает получаемый компост товарной ценности.

6. Кроме того, основные фонды СПб ГУП «Завод МПБО-2» изношены. Однако, эти два объекта могут быть эффективно использованы после модернизации и при направлении на них исключительно биоразлагаемых отходов (пищевых, растительных и пр.).

7. В существующем виде часть мусороперегрузочных пунктов незаконно осуществляют обработку ТКО, т.е. отбор товарных фракций (картон, крупные фрагменты металлов и пр.). При этом, с одной стороны, не достигается удовлетворительной глубины извлечения вторичного сырья, поскольку мусороперегрузочные пункты не оснащены соответствующим оборудованием, с другой стороны – происходит снижение содержания товарных фракций в ТКО, что делает их дальнейшую обработку менее выгодной.

8. Частные организации-перевозчики в целях экономии финансовых средств стремятся разместить максимальное количество не переработанных ТКО на полигонах по захоронению. При этом происходит недозагрузка действующих государственных предприятий по переработке ТКО. Эту проблему должно решить введение института регионального оператора.

9. Отдельной проблемой являются крупногабаритные отходы (КГО), которые составляют существенную часть ТКО. КГО, за исключением попадающих в основной контейнер, вывозятся отдельно. Отдельные перевозчики (например, ОАО «Автопарк №6 «Спецтранс»), по собственной инициативе осуществляют переработку вывозимых КГО (изъятие металлов, дробление и уплотнение). Такой способ обращения с КГО является допустимым. При этом необходимо не допускать попадания дробленых КГО в поток отходов, направляемых на мусоросортировочные комплексы и мусороперерабатывающие заводы.

10. Транспортировщики ТКО, стремящиеся увеличить емкость мусоровозов, применяют мусоровозы с системой уплотнения смешанных ТКО. Однако количество и качество вторсырья, которое извлекается из ТКО после прессования, значимо снижается. Особенно снижается качество и доля извлечения макулатуры.

1.6.4 Размещение отходов

1. Система обращения с ТКО, сформировавшаяся в течение длительного времени, ориентирована на полигонное захоронение отходов. В настоящее время емкость полигонов по размещению ТКО в Ленинградской области недостаточна. Для ряда существующих полигонов в ближайшей перспективе существует вероятность исчерпания их остаточной вместимости (Полигон ООО «Профспецтранс», Полигон ЗАО «Промотходы», Полигон ООО «Новый Свет-ЭКО»). Особенно велик дефицит мощностей по захоронению в правобережной (северной) зоне.

2. Проекты расширения полигонов, как правило, вызывают протесты общественности. В связи с этим необходимо очень тщательно подходить к выбору мест размещения новых ОРО. Желательно для каждого объекта рассматривать несколько альтернативных вариантов.

3. К стратегическим потенциальным рискам относится размещение на полигонах биоразлагаемых отходов, что приводит к существенным эмиссиям парниковых газов, в первую очередь метана. Введение платежей за парниковые газы может оказать влияние на операторов ОРО.

4. Большое количество несанкционированных свалок не соответствует низким темпам их рекультивации.

1.6.5 Пути решения проблем в сфере обращения с отходами

При решении обозначенных проблем по обращению с ТКО необходимо руководствоваться комплексным подходом. Данный подход может обеспечиваться решением следующих основных задач:

1. Действующие мощности по обработке должны быть модернизированы для приема или закрыты исходя из требований настоящей Концепции обращения с ТКО, и при необходимости дополнены новыми очередями. В итоге должно быть обеспечено увеличение производительности в соответствии с потоками ТКО, прогнозируемыми к 2031 г.

2. Для обеспечения задач ресурсосбережения и безопасного обращения с отходами требуется строительство новых современных мощностей по сортировке и обезвреживанию отходов в соответствии с потоками ТКО, прогнозируемыми к 2031 г.

3. После оснащения парка транспортных организаций большегрузными мусоровозами существующие пункты перегруза должны быть закрыты или

модернизированы с организацией полноценных мусоросортировочных комплексов или участков переработки КГО.

4. Выведенные из эксплуатации полигоны должны быть рекультивированы в соответствии действующими природоохранными требованиями.

5. На выведенных из эксплуатации участках полигонов (в т.ч. действующих полигонов) необходимо обустройство системы дегазации со сжиганием биогаза в факеле или с утилизацией его энергетического потенциала.

6. Для обеспечения экологически безопасного захоронения отходов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области необходимо строительство нескольких полигонов на территории Ленинградской области, отвечающих современным природоохранным требованиям, и соответствующим НДТ.

7. Для решения вопроса о выделении участков под новые полигоны необходимо повышение эффективности взаимодействия администраций двух субъектов РФ – г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области – по вопросам организации общей или взаимоприемлемой для обеих сторон системы обращения с отходами.

8. Внедрение раздельного накопления ТКО (двухпотокового или многопотокового) может значительно повысить степень отбора вторичных материальных ресурсов.

1.7 Анализ рынка вторичных материальных ресурсов с целью обоснования технологических решений и уточнения данных для расчета эффективности Сценариев

Проведенный анализ рынка вторичных материальных ресурсов (ВМР) включает:

1. Виды и объемы ВМР, материальный баланс видов ВМР в общем объеме ТКО;

2. Потенциальные потребители ВМР, их требования к качеству ВМР и объемы потребления, с подтверждением данных письмами от потенциальных потребителей ВМР;

3. Стоимость видов ВМР в зависимости от качества и объема поставок, данные об изменении стоимости ВМР за последние 5 лет;

4. Факторы, влияющие на формирование цен на ВМР.

1.7.1 Виды и объемы ВМР, материальный баланс видов ВМР в общем объеме ТКО

Мировая практика

С развитием технологий утилизации отходов использование ВМР приобретает все большее значение во всем мире. Чтобы увеличить долю утилизации всех отходов, крайне важно использовать оптимальные решения на этом направлении. Более половины пластиковых отходов в мире производятся всего 20 крупными компаниями. Больше всего отходов из одноразового пластика производит компания ExxonMobil – 5,9 млн тонн (в 2019 г.). Все 100 крупнейших производителей полимеров продолжают полагаться почти исключительно на «первичное» сырье (на основе ископаемого топлива). В 2019 г. производство вторичных полимеров из пластиковых отходов – «круговой» модели – составило не более 2,0% от общего объема производства. Однако, в последние годы у мирового сообщества появился серьезный запрос на ESG *(*ESG – Экологическое, социальное и корпоративное управление – это совокупность характеристик управления компанией, при котором достигается вовлечение данной компании в решение экологических, социальных и управленческих проблем*)*. Этот факт уже в 2021 г. заставил вышеупомянутый Exxon Mobil под давлением инвесторов включить в состав директоров экологических активистов, которые намерены изменить экологическое направление компании.

Нетрудно предположить, что подобные процессы будут происходить во всем мире по мере усиления тренда ESG. Это в свою очередь будет неминуемо создавать запрос на усовершенствование технологий и увеличение объемов использования ВМР. В следующие пять лет мировые мощности по производству первичных полимеров для одноразовых пластиков могут вырасти более чем на 30 процентов, а для отдельных компаний – на целых 400% [1-73].

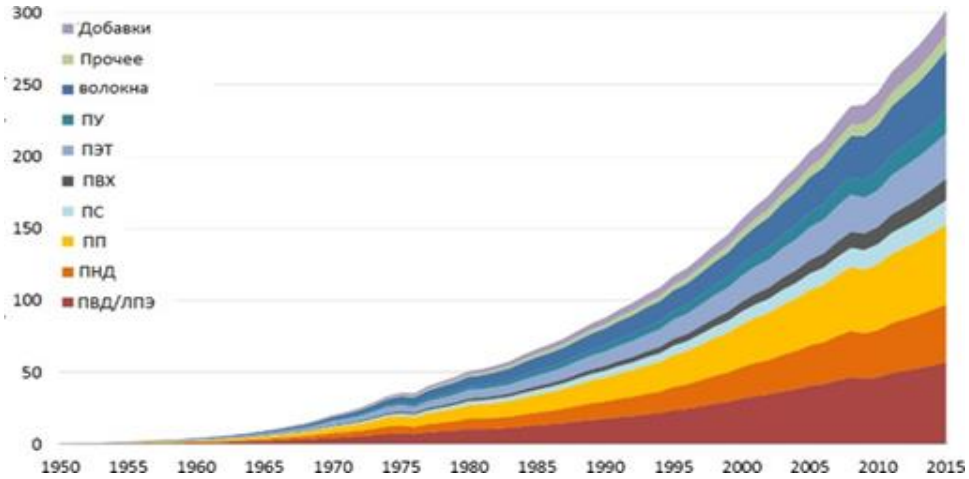


Рисунок 1.7-1 – Динамика образования пластиковых отходов в мире по видам материалов

В настоящее время уровень переработки ТКО в мире можно представить следующим образом. Все страны разделить на три уровня развития («начинающие», «догоняющие» и «продвинутые»), с точки зрения доли отходов, направленных на переработку (включая компостирование) или сжигание, которые противопоставлены захоронению.

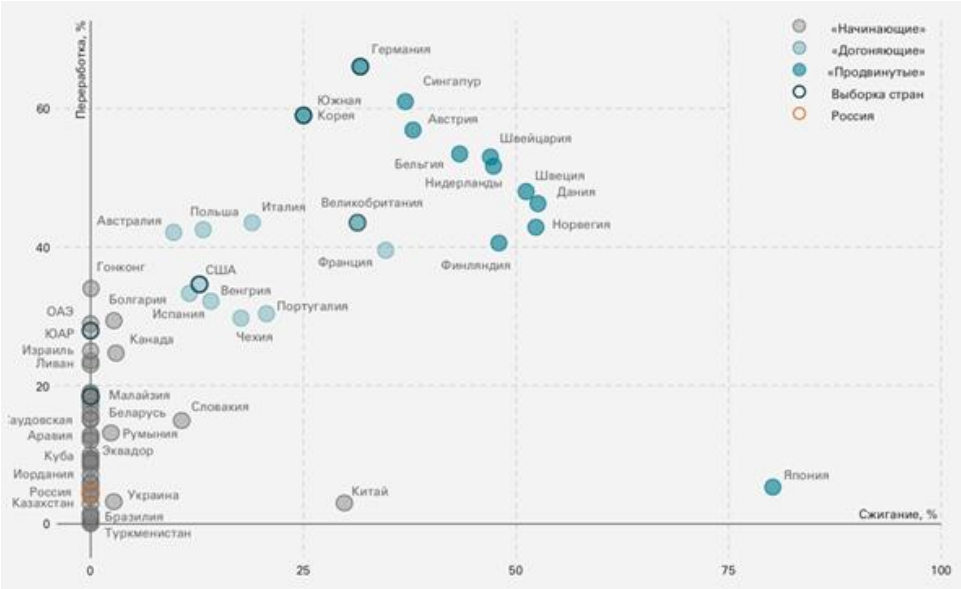


Рисунок 1.7-2 – Распределение стран по доле переработки и сжигания отходов

Страны с неполной или противоречивой информацией, а также с населением меньше 5 млн человек для сопоставимости с Россией были исключены из рассмотрения. Государства, в которых перерабатывается или сжигается от 0% до 41% отходов считаются

«начинающими», от 41% до 80% – «догоняющими», от 81% до 100% – «продвинутыми». В России 95% отходов захоранивают, поэтому она попала в первую категорию [1-74].

Что касается объединенной Европы, то в Директиве 2008/98/ЕС, принятой в 2008 г., приоритетами заявлены охрана окружающей среды, минимизация отрицательного воздействия образования ТКО и обращения с ними на окружающую среду и здоровье населения. Директива содержит основные принципы организации системы обращения с ТКО и требования к ней, но непосредственная конфигурация системы определяется самостоятельно каждой страной. Согласно директиве, при выборе способов обращения с ТКО прежде всего следует руководствоваться соображениями экологической безопасности и экономической эффективности.

Рисунок 1.7-3 – Иерархия способов обращения с отходами

Начинается все с захоронения отходов на полигоне, действительно, мусор занимает много места, загрязняет воздух и воду, источник распространения болезнетворных микробов.

Затем идет сжигание (утилизация) мусора, процесс в разы уменьшает объемы отходов, но в процессе выделяются химические соединения, вредные для человека, например, токсичная зола, особенно если с бытовыми отходами сжигаются опасные.

Третья ступень – переработка, когда ненужные нам отходы превращаются в новые вещи и материалы. Это экономит энергию и воду по сравнению с изготовлением предметов из первичных материалов.

Повторное использование предметов эффективнее переработки за счет экономии энергии. Предмет просто передается в другие руки.

Наконец, наилучший способ обращения с отходами – предотвращение их появления. Спрос рождает предложение. При отсутствии спроса на продукт, отсутствует необходимость в его производстве, а значит не образуется отход.

На основе данных принципов планируется, что в ЕС к 2025 г.:

- будет производиться 10 млн. т. вторичных пластмасс;
- использование вторичных полимеров в промышленности вырастет в 3 раза;
- уровень утилизации отходов полимерной упаковки составит 55%;
- количество переработанного сырья в ПЭТ бутылке составит не менее 25% к 2030 г.;
- будет перерабатываться вся пластиковая упаковка;
- откажутся от использования одноразовых пластиковых изделий.

Показателен опыт развития системы обращения с ТКО в Бельгии. Бельгия одна из стран с наиболее развитой системой обращения с отходами. По состоянию на 2009 г. на захоронение приходилось менее 4%, почти 40% отправлялось на переработку во вторичные материалы, 23% – на компостирование и 34% – на сжигание. Объемы сжигаемых отходов планировалось сократить со 161 кг на человека в 2005 г. до 150 кг в 2010 г. В настоящее время доля ТКО, отправляемых на сжигание, действительно сократилась. Чтобы создать такую структуру обращения с отходами, Бельгии пришлось проделать долгий путь. Основные этапы развития системы обращения с отходами в Бельгии можно продемонстрировать на примере развития переработки отходов во Фландрии в период с 1985 г. по настоящее время. В развитии системы обращения с отходами во Фландрии можно выделить пять этапов, представляющих движение вверх согласно Иерархии (Таблица 1.7-1).

Таблица 1.7-1 – Этапы движения вверх согласно Иерархии во Фландрии

Настоящее время	Отказ от захоронения неинертных фракций, развитие программ предотвращения и минимизации отходов
2003 год	Системы сбора свалочного газа, мусоросжигание с утилизацией энергии, раздельный сбор и глубокая переработка упаковки, электробытовых приборов, ламп, бытовых опасных отходов и т. п
1997 год	Переработка отходов в энергию, раздельный сбор и масштабная глубокая переработка отходов упаковки
1990 год	Региональные системы санитарных полигонов, мусоросжигание, пилотные проекты по сбору и переработке упаковки
1985 год	Неконтролируемое захоронение на полигонах

Чтобы достичь высокого уровня развития системы обращения с отходами, Фландрии понадобилось 35 лет. Однако это не означает, что другой стране придется

потратить столько же времени на достижение сопоставимого уровня развития. В настоящее время существуют новые технологии и методы в сфере обращения с ТКО. Подтверждением служит ускоренное внедрение современной системы обращения с отходами в странах Восточной Европы. Рассмотрим пример Венгрии. В странах Балтии, а также в Чехии, Словакии и Венгрии доля перерабатываемых отходов в 1998–2005 г.г. практически с нуля выросла до 20–25%, а захоронение на неконтролируемых свалках было почти полностью прекращено. Основная масса отходов стала направляться на новые объекты, построенные с привлечением частных операторов, включая таких крупных европейских игроков, как Remondis, SITA, A.S.A. Опыт реализации мероприятий и программ, способствовавших такой трансформации, может быть применен и в России [1-75].

Необходимо отметить, что вершина Иерархии – предотвращение появление отходов, была отчасти реализована в СССР. Упаковка продуктов была минимальна, например, хлебобулочные изделия не имели упаковки (сегодня это минимум пакет и зажимная скоба), молоко на розлив или в оборотной таре (сегодня упаковка состоит из ПЭТ бутылки, ПНД крышки и из практически не перерабатываемой этикетки), сумка/сетка для похода в магазин была многоразовой.

Россия

Инициативы по запрету использования одноразовых пластмассовых изделий предлагаются и в России. Российское отделение Greenpeace считает необходимым запрет на некоторые виды одноразового пластика и развитие мер по продаже товаров без упаковки и использованию оборотной тары. Процесс обсуждения на законодательном уровне может начаться в 2021 г., а законодательно такие изделия могут быть запрещены в течение нескольких лет. По мнению Союза переработчиков пластмасс, основным направлением сокращения влияния на экологию всех без исключения видов загрязнения является прежде всего всесторонняя работа по изменению поведенческих особенностей человека и более ответственному взгляду на среду своего обитания.

Образование пластиковых отходов в России составляет значительную величину. Так, например, объем полимеров в структуре ТКО в 2009 г. составил 3277,2 тыс. тонн, из которых 34% (около 3,3 млн. тонн в год) составили отходы из полиэтилена, 20% – из ПЭТ, 17% – из ламинированной бумаги, 14% – из ПВХ, 8% – из полистирола, 7% – из полипропилена.

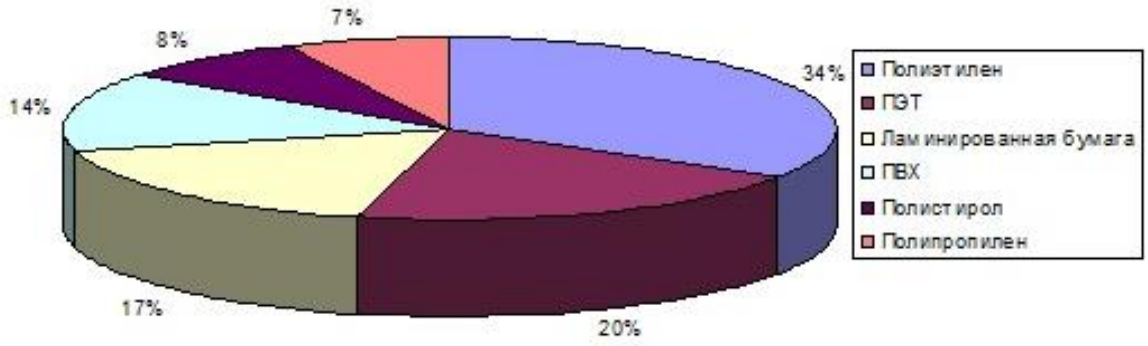


Рисунок 1.7-4 Структура пластиковых отходов по видам полимеров [1-76]

В 2017 г. российскими производителями было использовано 2,9 млн тонн макулатурного сырья, кроме того, 349 тыс. тонн было экспортировано за границу. Коэффициент извлечения, характеризующий объем сбора отходов в РФ по отношению к объему образования, составил при этом 27% (то есть из 12 млн. тонн пригодного для переработки бумажного сырья было собрано чуть более 3 млн. тонн). На втором месте по значимости находится рынок переработки стекла с расчетным объемом потребления в 1,2 млн. тонн (из которых на оборотную стеклотару, согласно официальным данным, приходится около 7–10 тыс. тонн, остальное – стеклобой). Коэффициент извлечения стеклянных отходов также находится на достаточно высоком (с поправкой на российские реалии) уровне – 28%. Коэффициент извлечения пластиковых и резиносодержащих отходов существенно ниже (10–15%), что связано с тем, что большая часть этих отходов генерируется населением, а проще всего возвращать в оборот чистые промышленные и коммерческие отходы, и именно промышленные предприятия являются основными поставщиками вторичного сырья. Расчетная емкость рынка пластиковых отходов составила в 2017 г. 461 тыс. тонн, при том что генерировано было более 3,5 млн. тонн. С точки зрения типологии, в структуре образования пластиковых отходов наибольшую долю составляет различная упаковка, на втором месте – пленки, на третьем – ПЭТ-тара. Однако, в наибольшем количестве собираются ПЭТ-бутылки: уровень сбора превышает 20%, поскольку они проще всего идентифицируются и сортируются. Объем сбора резиносодержащих отходов, из которых более 90% приходится на автомобильные шины и покрышки, составил в 2017 г. 95 тыс. тонн – только 13% от суммарного объема образования. Из них 66 тыс. тонн было переработано в резиновую крошку, остальное

пришлось на побочные продукты (металлический и текстильный корд). Объем образования отходов электронного и электротехнического оборудования (ОЭЭО) в РФ, по экспертным оценкам, находится на уровне 1,2–1,3 млн. тонн. Система учета образования и обращения с такими отходами в России развита слабее всего, поэтому сказать, какой процент отходов утилизируется, сложно. Экспертные оценки варьируются в диапазоне 5-20%. Сегмент ОЭЭО является, вероятно, самым проблематичным на сегодняшний день, что связано со множеством факторов: сложности в сборе, производственная специфика, обусловленная многокомпонентностью и разнородностью утилизируемых ОЭЭО, низкая степень проработки проблематики сегмента на законодательном уровне и др.

Важными показателями, характеризующими российский рынок отходов, являются объемы внешней торговли. Как уже было отмечено, для рынка макулатуры внешние рынки являются значимым направлением поставок (в 2017 г. на экспорт было отгружено 11% от собранного в РФ макулатурного сырья). Для других сегментов доля поставок на внешние рынки не превышает 3%. Между тем весомые объемы переработки приходятся на импорт (14% в случае резиновой крошки и 5–6% в случае стеклобоя и пластика).

Приведенные выше цифры в сопоставлении с мировым опытом позволяют сделать вывод, что Россия пока критично отстает от развитых стран по уровню выборки и вторичной переработки отходов (10–30% против более чем 60% в странах Западной Европы, США, Японии). Однако в последние несколько лет прослеживаются позитивные тенденции. Во-первых, растет уровень сбора (+8 тыс. тонн за 2015–2017 гг. в случае ПЭТ-отходов). Во-вторых, изменяется система сбора и сортировки отходов: так, если в случае пластика в 2012 г. более 75% отходов для переработки были результатом «ручного труда» (хоть и дешевого, но малопроизводительного и малоэффективного), то в 2016 г. уже более половины сырья поставлялось мусоросортировочными комплексами. Также выросла доля промышленных отходов, отправляемых на переработку (в первую очередь за счет развития собственных перерабатывающих мощностей производителей, а также за счет развития сотрудничества с независимыми переработчиками). Раздельный сбор, который является основным источником сырья в развитых странах и позволяет существенно улучшить экономику бизнеса, в России пока практически не влияет на рынок [1-77].

По данным Росприроднадзора, из 61 млн. т коммунальных отходов, образованных в 2019 г., во вторичный оборот вовлечено всего 2,7 млн. т полезных фракций, или 4,4%. При этом на полимерные материалы приходится 14% всех коммунальных отходов. По подсчетам ППК «Российский экологический оператор» (ППК «РЭО») в переработку

вовлекается только 5–12% всех полимерных отходов. В стране действует около 500 предприятий, на которых, по разным оценкам, перерабатывается порядка 450 000 т полимерных отходов в год (подсчеты Минпромторга). По подсчетам ППК «РЭО» имеющихся мощностей по вторичной переработке хватит только на 1 млн. тонн в год.

Таблица 1.7-2 – Характеристика российского рынка вторичных пластмасс (в тыс. т) [1-78]

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Производство	350	365	450
Экспорт	12	15	25
Импорт	23	24,5	24
Потребление	361	375	449

Таблица 1.7-3 – Показатели рынка отдельных видов отходов и продуктов их переработки в 2017 г. [1-77]

Вид сырья	Макулатура	Стекло	Резиносодержащие отходы	Пластики
Ресурсная база	Бумажные отходы	Тара, листовое и пр. стекло	Шины, покрышки, камеры автомобильные	Все виды пластиков, включая упаковку
Образование пригодного для переработки сырья, тыс. тонн	12000	4000	729	3600
Сбор, тыс. тонн	3230	1130	95	350
Коэффициент извлечения	27%	28%	13%	10%
Рыночные показатели базовых продуктов переработки	Сортирован-ная макулатура	Стеклобой (в т.ч.необр.)	Резиновая крошка	Дробленка, хлопья, гранулят и т.п.*
Объем производства вторичного сырья, тыс. тонн**	3230	1130	66	350
Экспорт, тыс. тонн	349	0,2	0,5	12
Импорт, тыс. тонн	34	62,7	10,4	23
Расчетное потребление вторичного сырья на внутреннем рынке, тыс. тонн	2915	1193	76,2	361
* Любой продукт переработки, поступающий на рынок для использования в производстве конечной продукции.				
** Объем переработки в случае стеклобоя принимается равным объему сбора отходов стекла за вычетом оборотной тары, в случае резиносодержащих отходов – за вычетом металлического и текстильного корда.				

В РФ на комплексы по переработке отходов поступают несортированные ТКО и отходы, к ним приравненные. Поступающие отходы образованы в ходе неселективного сбора отходов у населения и коммерческих организаций. Эффективность обработки ТКО на комплексах обеспечивает исполнение показателей по утилизации (выборка ВМР), установленных нормативными документами и заданием на проектирование. Данный показатель может варьироваться от 4-10% извлечения ВМР на комплексах ручной сортировки, 10-24% на полуавтоматических комплексах, до 25-30% на автоматических.

Виды технологий и процент отбора ВМР

Ручная сортировка отличается простотой конструкции и технического обслуживания. Минусами является низкая производительность, высокие эксплуатационные затраты, а также повышенный риск здоровью и безопасности персонала.

Полуавтоматическая сортировка подразумевает совмещение автоматической и ручной сортировок в той и или иной степени. Кроме сепарирования ТКО по фракционному составу, применяются: разрыватели пакетов, пневматические сепараторы, выделяющие легкие пленочные фракции, баллистические сепараторы, разделяющие поток ТКО на объемный (тарный) и плоский (пленки, картон), оптико-механическую сортировщики, состоящие из систем сканирования (Таблица 1.7-4) и систем выделения (Таблица 1.7-5).

Таблица 1.7-4 – Системы сканирования

Системы сканирования	Достоинства	Недостатки
Рентгеновская трансмиссия	Распознает материалы при наличии этикеток и/или загрязнений. Возможность распознания отходов из ПВХ, который влияет на качество твердого топлива из отходов.	При слишком близком расположении или склеивании материалов друг с другом, будут удалены оба предмета. Использование рентгеновского излучения предполагает повышенный риск здоровью персонала.
Рентгено-флуоресцентный анализ	Метод способен отделить бутылки из ПВХ от бутылок из полиэтилентерефталата (ПЭТ) и ПЭ, но метод не делает разницу между изделиями из ПЭТ и ПЭ. Идентификация цемента, керамики, стекла, пластмасс, металлолома, а также добавок и включений.	Предметы из ПЭТ не всегда правильно идентифицируются, если на них имеются этикетки или крышки. Использование рентгеновского излучения предполагает риск здоровью персонала. Необходима подготовка отходов для равномерного распределения по конвейерной ленте с целью оптимального

Системы сканирования	Достоинства	Недостатки
		распознавания материалов.
Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия	Высокая чувствительность к материалам. Относительно невысокая стоимость технологии.	Разрушающий характер для оборудования и небезопасно для персонала предприятия.
Спектроскопия в видимой области	Высокая эффективность отбора материалов по цвету. Системы спектроскопии в видимой области безопасны для персонала.	Позволяют рассортировать материалы только по цвету.
Спектроскопия в ближней/средней инфракрасной области	Возможность распознавания большого числа полимеров, а кроме того, различать многослойные и композиционные материалы. Высокая эффективность отбора материалов по составу. Системы инфракрасного распознавания безопасны для персонала.	Необходима подготовка отходов для равномерного распределения по конвейерной ленте с целью оптимального распознавания материалов. При наложении материалов друг на друга или в случае слипания материалов между собой дается точная информация о составе. Позволяют рассортировывать материалы только по составу.
Терагерцевая спектроскопия	Системы терагерцевой спектроскопии безопасны для персонала. Возможность распознавать опасные предметы.	При наложении керамики и/или металла на текстиль, картон и пластик технология не позволяет обнаружить их, так как данные компоненты отражают это излучение. Большая длительность измерений. При более высокочастотных технологиях, основанные на терагерцевых волнах, достаточно дорогие в настоящее время.
Микроволновая спектроскопия	Позволяет распознавать материал с нанесенным покрытием на поверхности.	Позволяют выделять из потока ТКО только пластик.
Магнитная сортировка на основе электромагнитов	Высокая эффективность отбора металлов.	Позволяют выделять из потока ТКО только металлы.

Таблица 1.7-5 – Системы выделения

Системы выделения	Достоинства	Недостатки
Пневматические клапаны	Высокая производительность. Высокая эффективность. Высокое быстродействие срабатывание системы. Безопасность для обслуживающего персонала. Простота в техническом оформлении (размещении).	Высокий уровень шума и вибраций от компрессора. Возможность забивания дюз влажными компонентами. Высокие затраты электроэнергии при работе компрессора.
Откидные доски	Высокая производительность. Высокая эффективность.	Низкая эффективность (при сортировке конкретного

Системы выделения	Достоинства	Недостатки
	Высокое быстродействие срабатывание системы. Безопасность для обслуживающего персонала. Простота в техническом оформлении (размещении).	компонента выделяются другие виды компонентов).
Вакуумные захваты	Безопасность для обслуживающего персонала. Низкий уровень шума и вибраций.	Слабое усилие вакуумной присоски при неровных поверхностях компонентов. Сложность в техническом оформлении (расположении), так как поток выделяемых компонентов на конвейерной ленте лежит хаотично. Сложность с определением количества вакуумных захватов.
Механические «пальцы»	Безопасность для обслуживающего персонала. Низкий уровень шума и вибраций.	Сложность в техническом оформлении (расположении), так как поток выделяемых компонентов на конвейерной ленте лежит хаотично. Сложность в определении количества механических «пальцев».

Автоматическая сортировка направлена на минимизацию участия персонала в технологическом процессе. В технологической схеме применяется масштабирование технологических процессов аналогичных примененным в полуавтоматической сортировке ТКО. Например, большее количество стадий сепараций по фракционному составу или замена постов ручного контроля роботами с искусственным интеллектом (ИИ). Чем больше работают роботы, тем эффективнее они сортируют. Обучение происходит непрерывно. Процесс выхода на полную мощность, когда роботы не ошибаются в распознавании и вытягивают из потока ТКО максимальное количество ВМР, занимает в среднем 2–3 месяца. При этом выбирать с сортировочного конвейера базовые фракции (бутылки и банки) роботы начинают уже с первых дней своей работы. ИИ возможно натренировать на отличие более 40 различных классов, то есть выбор бутылок можно настроить по цветам (прозрачные, коричневые, голубые, зеленые и микс цвета, масло, молочный ПЭТ), также и с флаконами от моющих средств.

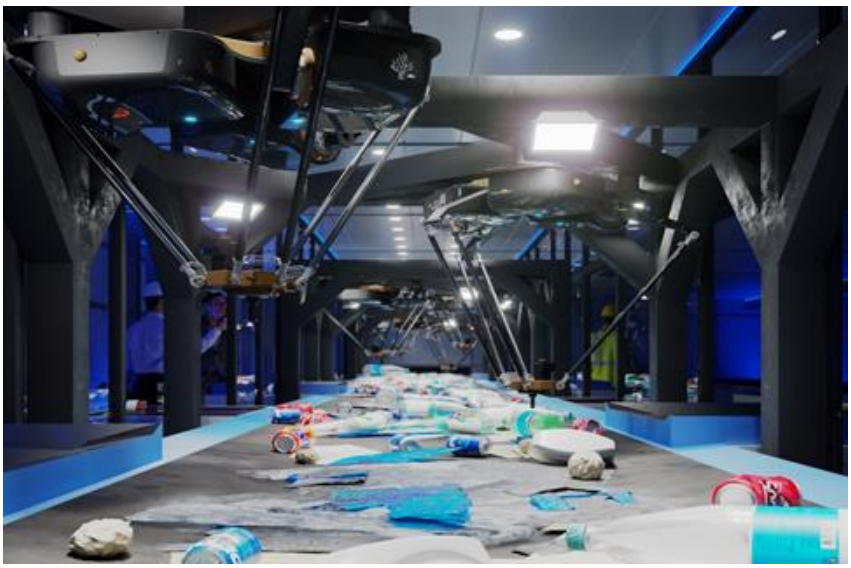


Рисунок 1.7-5 – Линия автоматической сортировки пластиковых отходов [1-79]

Отбираемые на сортировочных линиях фракции ВМР:

1. стеклобой (основные цвета: прозрачный, зеленый, коричневый),
2. картон, бумага (приложение «Виды макулатуры»),
3. HDPE (ПНД) полиэтилен низкого давления твердый смешанных цветов,
4. PET (ПЭТ) бутылки из полиэтилентерефталата (цвета: прозрачный, голубой, зеленый, коричневый, матовые цвета, молочные и из-под масла),
5. PP (ПП) полипропилен твердый смешанных цветов,
6. LDPE (ПВД) пленка из полиэтилена высокого давления смешанных цветов,
7. HDPE (ПНД) пленка из полиэтилена высокого давления смешанных цветов,
8. цветные металлы,
9. черные металлы,
10. пакеты Тетра-пак.

В зоне приемки ТКО и предварительной сортировки могут извлекаться элементы бытовой техники и оргтехники, текстиль (одежда б/у), авторезина.

Краткое описание извлекаемых элементов:

1. **PET (PETE, иногда PET и цифра 1)** – полиэтилентерефталат (ПЭТ или ПЭТФ). Материал, из которого делают пластиковые бутылки для напитков и воды. ПЭТ — самый распространенный в мире тип пластмассы. Полимер с низкими барьерными свойствами к ультрафиолету.

2. **HDPE** – полиэтилен высокой плотности низкого давления (ПНД). Пластик, который не выделяет практически никаких вредных веществ. Это жесткий тип пластика,

который чаще всего используется для хранения молока, игрушек, моющих средств и при производстве некоторого количества пластиковых пакетов. Материал, из которого делают большинство спортивных и туристических многоразовых бутылок, изготавливаются именно из этого типа пластика.

3. **PVC** – поливинилхлорид (ПВХ). Вещи из этого материала выделяют по меньшей мере два опасных химиката. Оба оказывают негативное влияние на организм человека. Это гибкий пластик, который обычно используется для хранения растительного масла и детских игрушек. Из него же делают блистерные упаковки для бесчисленного множества потребительских товаров. Материал используется для обшивки компьютерных кабелей. Из него делают пластиковые трубы и детали для сантехники. PVC относительно невосприимчив к прямым солнечным лучам и погоде, поэтому из него часто еще делают оконные рамы и садовые шланги. Тем не менее эксперты рекомендуют воздержаться от его покупки, если вы можете найти альтернативу. Этот пластик повторно практически не перерабатывается в нашей стране, его использование по меньшей мере не экологично.

4. **LDPE** – полиэтилен низкой плотности высокого давления (ПВД). Материал используется и при производстве бутылок, и при производстве пластиковых пакетов. Он не выделяет химические вещества в воду, которую хранит.

5. **PP** – полипропилен (ПП). Этот пластик имеет белый цвет или полупрозрачные тона. Материал используется в качестве упаковки для сиропов и йогурта. Полипропилен ценится за его термоустойчивость. Относительно безопасен.

6. **PS** – полистирол (ПС). Материал часто используется при производстве кофейных стаканчиков и контейнеров для быстрого питания. При нагревании, однако, выделяет опасные химические соединения. Полистирол – это недорогой, легкий и достаточно прочный вид пластика, который не годится для хранения горячей еды и напитков.

7. **OTHER или O** – прочие. К этой группе относится любой другой пластик, который не может быть включен в предыдущие группы.

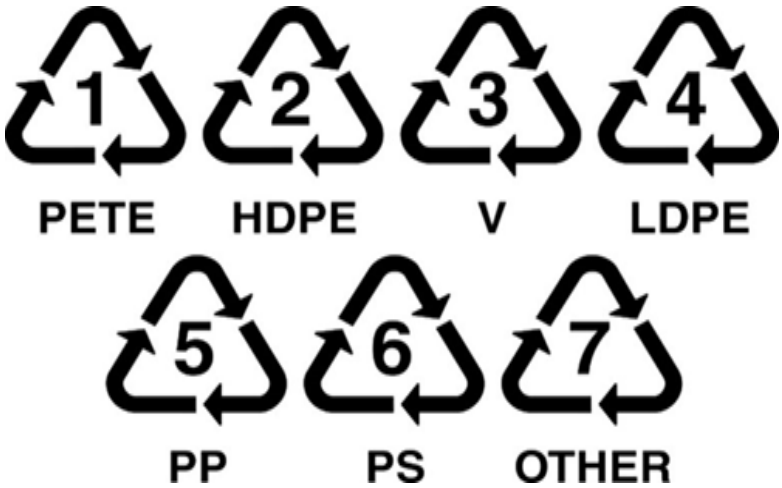


Рисунок 1.7-6 – Маркировка полимерной тары и упаковки

Материальный баланс видов ВМР в общем объеме ТКО

В качестве исходного сырья для комплексов по обработке твердых коммунальных отходов используются муниципальные ТКО, поступающие от мусорообразователей. Согласно постановлению Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657, технологические решения для объектов обработки ТКО не должны допускать смешение перед обработкой ТКО, совместно накопленных, с ТКО, накопленными раздельно. Состав отходов неоднороден в зависимости от времени года. В таблице (Таблица 1.7-6) приведен усредненный морфологический состав ТКО по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области.

Таблица 1.7-6 – Морфологический состав ТКО

Компонент	Содержание, масс. %	
Бумага	13,5	
Картон	4,5	
Полимеры	18	
ПЭТ		5,0
Полиэтиленовая пленка		7,0
Прочая пленка		2,0
ПНД		2,0
ПВХ		0,1
Прочие пластики		1,9
Тетра-пак	1,5	
Металл черный	3,0	
Металл цветной	0,6	
Стекло	10,0	
Биоразлагаемая органика	22,0	
Пищевые отходы		20,0
Садово-парковые и прочие отходы		2,0
Текстиль, кожа и резина	3,4	

Компонент	Содержание, масс. %	
Дерево	2,0	
Прочее	5,5	
Крупногабаритный более 450 мм	3,0	
Отсев 0–20 мм	13,0	
Итого	**100,0**	

1.7.2 Потенциальные потребители ВМР, их требования к качеству ВМР и объемы потребления, с подтверждением данных письмами от потенциальных потребителей ВМР.

Данные по потенциальным потребителям представлены в приложениях «Перечень потребителей ВМР» (Приложение Г), «Ответы потребителей ВМР» (Приложение Д).

Таблица 1.7-7 – Продукция на основе переработанных отходов

Сырье (вид отходов)	Вторичный продукт	Примеры продукции на основе переработанного сырья	Ключевые потребители
Пластиковые отходы (тара, упаковочные материалы, строительные материалы, корпуса техники)	Дробленка, агломерат, гранулы, флекс	Пластиковая тара (для непищевых продуктов, за редким исключением), дренажные трубы, мусорные пакеты, нетканые материалы, пленки технического назначения, ведра и т.п.	Производители ПЭТ- бутылок и др. полимерной упаковки, щетин для уборочной техники, строительных материалов
Резиносодержащие отходы (изношенные шины)	Резиновая крошка	Резиновая плитка, покрытия для стадионов, спортзалов и детских площадок, наполнитель спортивного инвентаря, прокладки для ж/д шпал, добавки в дорожном строительстве и др.	Строительный сектор, госзаказы
	Текстильный корд	Применяется в строительстве (в виде утеплителя, шумоизоляции, при производстве шифера или армированного бетона), как наполнитель для спортивного инвентаря, матрасов, матов	Строительный сектор, производители спортинвентаря
	Металличес-кий корд	Армирующая добавка к бетону либо как сырье для переплавки	Строительный сектор, металлургические предприятия
Макулатура	Прессованная сортированная макулатура	Эковата, санитарно-гигиенические изделия, гофрокартон, картон	Производители картона, санитарно-гигиенических изделий
Отходы стекла	Сортирован-ный стеклобой	Пеностекло, стекловолокно, стеклокристаллические материалы	Производители стеклотары, строительных

Сырье (вид отходов)	Вторичный продукт	Примеры продукции на основе переработанного сырья	Ключевые потребители
			материалов
	Обработанная целостная тара	Оборотная тара	Производители напитков, продуктов питания и пр.
«Электронные» отходы (отходы электронного и электротехнического оборудования – бытовой техники и приборов, компьютеров, телевизоров, промышленного оборудования и пр.)	Сортирован-ный/ измельченный пластик	В соответствии с направлениями переработки пластиковых отходов	Предприятия по переработке пластиковых отходов
	Платы и пр. элементы, содержащие драгметаллы	Драгметаллы	Аффинажные заводы
	Фракции черных металлов	Переплавка для использования в производстве стальной продукции и т.п.	Металлургические комбинаты

Согласно данным, полученным от опроса потребителей ВМР и других доступных источников, за год в стране образуется от 420 до 600 тыс. тонн отходов ПЭТ в виде использованных бутылок. Извлекается порядка 189 тыс. тонн ВМР. Перерабатывается чуть более 150 тыс. тонн вторсырья ПЭТ. На каждом этапе цепочки превращения вторичного ПЭТ из ТКО в изделия наблюдаются потери, доходящие до 15–25% по массе.

При подсчете спроса на вторичный ПЭТ по поступающему на переработку сырью присутствует путаница, так как этот показатель включает как спрос на ПЭТ-бутылки со стороны заготовителей, так и объемы переработки этих ПЭТ-бутылок в промежуточные полуфабрикаты – флексы, агломерат и регранулят. Это негативно сказывается на точности данных в виде двойного счета. Зачастую на одних и тех же предприятиях осуществляется выпуск как флексы, так и готовых изделий, использование вторичного ПЭТ в смеси с первичным.

Основной проблемой является недостаток или отсутствие информации, так как помимо небольшого количества крупных компаний на внутреннем рынке функционирует множество мелких предприятий, отчетности по выпуску продукции ими не осуществляется.

Совокупные мощности крупнейших предприятий, способных перерабатывать вторичный ПЭТ в изделия, составляют порядка 250 тыс. т/год без учета предприятий-производителей промежуточных продуктов. А если учесть возможности предприятий,

которые используют отходы собственного производства в изготовлении изделий, то гипотетически потенциал переработки вторичного ПЭТ существенно выше.

Согласно Территориальной схеме, в 2020 г. в г. Санкт-Петербурге [1-17] образовывалось 1 370 789,21 т ТКО (без учета объектов общественного назначения), в Ленинградской области [1-18] образовывалось 711 450,0 т ТКО.

Таблица 1.7-8 - Материальный баланс видов ВМР в общем объеме ТКО

Компонент	Содер-жание, масс. %	Образуется, тонн	Извлека-ется ВМР, тонн	Доля извлечен-ного ВМР, %	Примечание
Бумага	13,5	281 102,29	18 000,00	6,40	Большая часть сбора состоит из коммерческих отходов, не входящих в ТКО
Картон	4,5	937 00,76	28 000,00	29,88	Большая часть сбора состоит из коммерческих отходов, не входящих в ТКО
Полимеры	*18*	*374 803,06*	*18 400,00*	*4,91*	
ПЭТ	5	104 111,96	10 800,00	10,37	
Полиэтиленовая пленка	7	145 756,74	3 600,00	2,47	
Прочая пленка	2	41 644,78	1 200,00	2,88	
ПНД	2	41 644,78	2 400,00	5,76	
ПВХ	0,1	2 082,24	200,00	9,61	
Прочие пластики	1,9	39 562,54	4 800,00	12,13	
Тетра-пак	1,5	31 233,59	0,00	0,00	
Металл черный	3	62 467,18	50 000,00	80,04	
Металл цветной	0,6	12 493,44	360,00	2,88	
Стекло	10	208 223,92	150 000,00	72,04	
Биоразлагаемая органика	*22*	*458 092,63*	*2 300,00*	*0,50*	
Пищевые отходы	20	416 447,84	*2 000,00*	0,48	
Садово-парковые и прочие отходы	2	41 644,78	300,00	0,72	
Текстиль, кожа и резина	3,4	70 796,13	150,00	0,21	
Дерево	2	41 644,78	2 500,00	6,00	
Прочее	5,5	114 523,16	0,00	0,00	

Компонент	Содержание, масс. %	Образуется, тонн	Извлекается ВМР, тонн	Доля извлеченного ВМР, %	Примечание
Крупногабаритный более 450 мм	3	62 467,18	0,00	0,00	
Отсев 0–20 мм	13	270 691,10	0,00	0,00	
Итого	**100**	**2 082 239,21**	**299 610,00**		

Вышеприведенные данные (Таблица 1.7-8) наглядно показывают, что в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области переработке подвергаются не более 15% ВМР от потенциально содержащихся в исходных ТКО. Одновременно с этим, суммарное потребление всех видов макулатуры предприятиями переработчиками превышает теоретическое содержание данного вида ВМР в морфологическом составе смешанных ТКО, что подтверждает данные об объемах ВМР, остающихся не учтенными в ТКО.

Большинством сетей ритейла организован сбор упаковки (пленка, картон, кеги из-под напитков, упаковочная лента и пр.) в рамках своих торговых точек. К примеру компания X5 Retail Group владеет 17 698 торговыми точками («Пятерочка» – 16709 шт., «Перекресток» – 933 шт., «Карусель» – 56 шт.), объем сбора ВМР (картон, упаковочная пленка) с одной торговой точки типа «Пятерочка» равен 20 тоннам за год, 60 тонн/год – «Перекресток», 200 тонн/год – «Карусель» [1-80].

1.7.3 Средняя стоимость видов ВМР в зависимости от качества и объема поставок, данные об изменении стоимости ВМР за 5 лет

Динамика изменений стоимости вторичных материальных ресурсов за последние 5 лет приведена в таблице (Таблица 1.7-9)

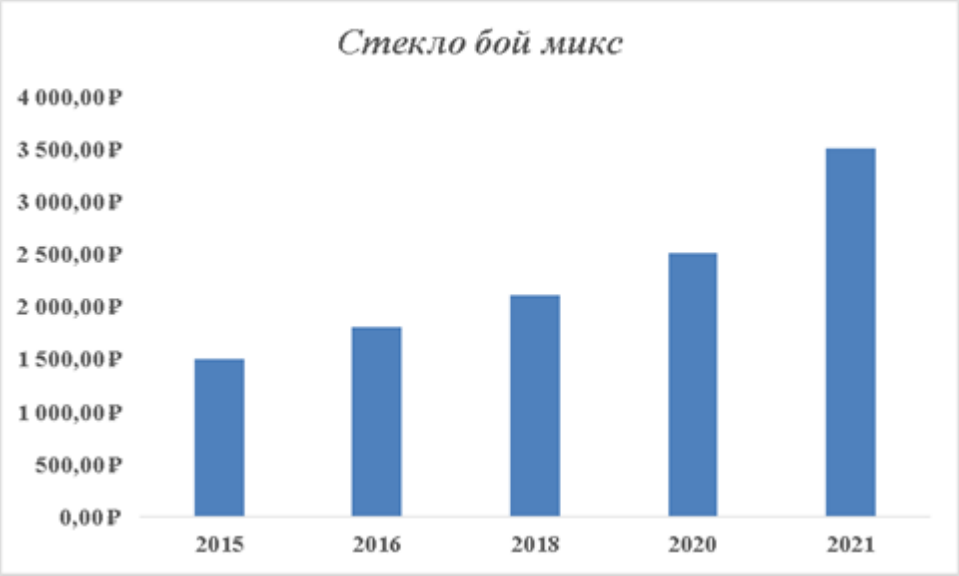
Таблица 1.7-9 – Динамика изменений стоимости ВМР

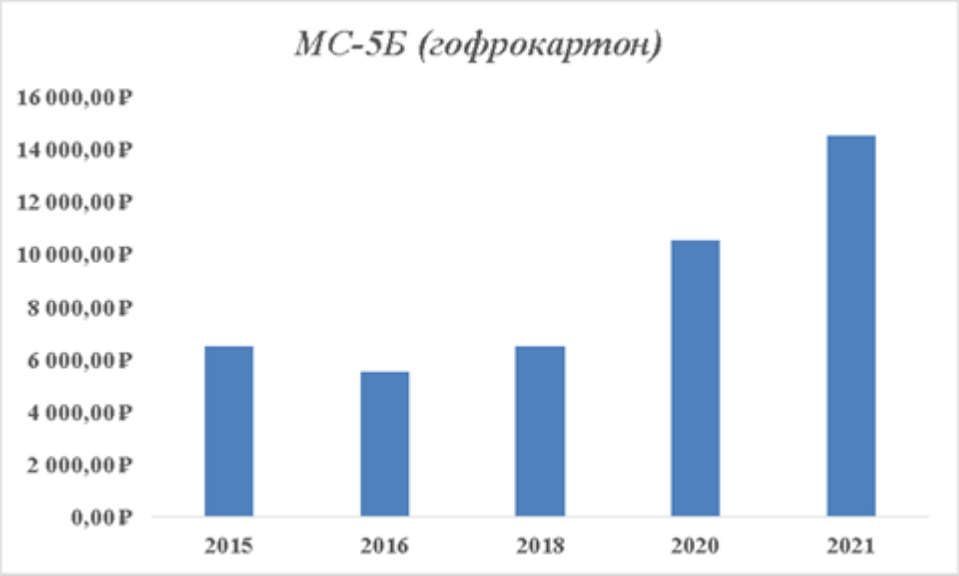
№ п/п	ВМР с сортировочных линий (не РСО)	Диапазон цен за тонну, руб.					Оплачиваемый засор	Транспортировка
		2015 г.	2016 г.	2018 г.	2020 г.	2021 г.		
1	Стекло бой микс	1100-1700*	1500-1800*	1700-2300*	1800-2500*	2000-4000*	3%	Цена на складе
2	МС-5Б (гофрокартон)	5000-7000**	4500-7000**	5000-8000**	6000-12500**	10000-14500**	5%	Цена на складе
3	МС-8В (микс)	4000-6000**	4000-5500**	5000-7000**	4000-7500**	6000-9000**	5%	Цена на складе
4	ПЭТ прозрачно голубой	15000-19000*	20000-25000*	25000-31000*	27000-32000*	32000-45000*	5%	Цена на складе
5	ПЭТ зелено коричневый	13000-17000*	19000-22000*	23000-29000*	25000-30000*	30000-43000*	5%	Цена на складе

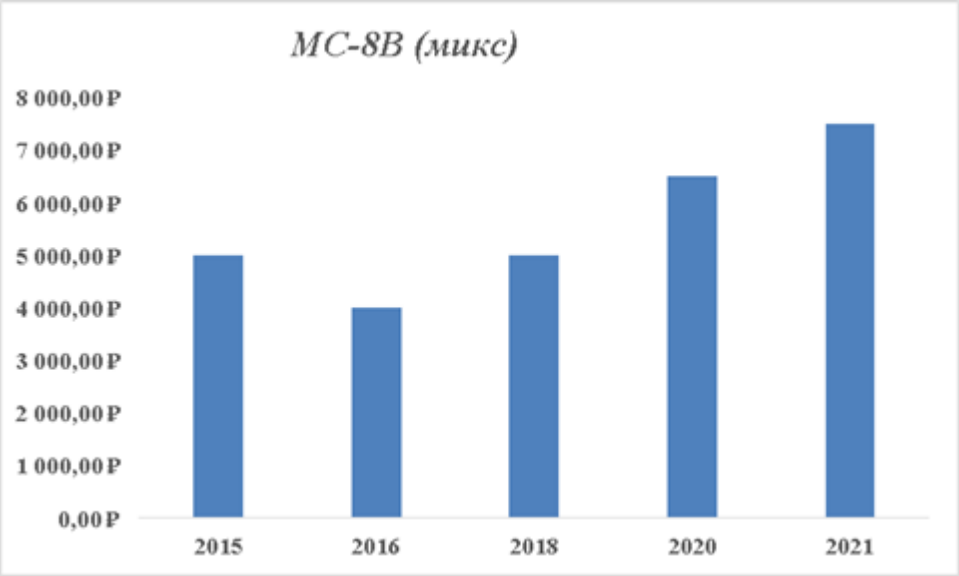
№ п/п	ВМР с сортировоч-	Диапазон цен за тонну, руб.					Опла-чивае-	Транс-порти-
6	LDPE/ПВД пленка	5000-15000*	5000-15000*	7000-22000*	7000-22500*	5000-30000*	5%	Цена на складе
7	HDPE/ПНД пленка	4000-7000*	5000-9000*	5000-9000*	7500-11000*	10000-20000*	5%	Цена на складе
8	HDPE канистры	14000-18000*	18000-25000*	24000-31000*	27000-32000*	29000-48000*	5%	Цена на складе
9	HDPE флаконы	12000-16000*	17000-23000*	22000-28000[1*]	25000-29000*	25000-46000*	5%	Цена на складе
10	Черный металл	4000-9000**	7000-10000**	6000-9000**	6500-11000**	7500-18000**	0%	Цена на складе
11	Алюм. банка	35000-40000**	44000-48000**	49000-65000**	69000-74000**	70000-90000**	0%	Цена на складе
12	PP/ПП	4000-7000**	5000-11000*	7000-14000*	8000-17000*	5000-24000*	5%	Цена на складе

*Примечание - * - с НДС, ** - без НДС*

Большинство позиций ВМР за последние 5–6 лет демонстрируют стабильное увеличение стоимости в среднем в районе 20–25% в год.




МС-5Б (гофрокартон)
16 000,00 ₽
14 000,00 ₽
12 000,00 ₽
10 000,00 ₽
8 000,00 ₽
6 000,00 ₽
4 000,00 ₽
2 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

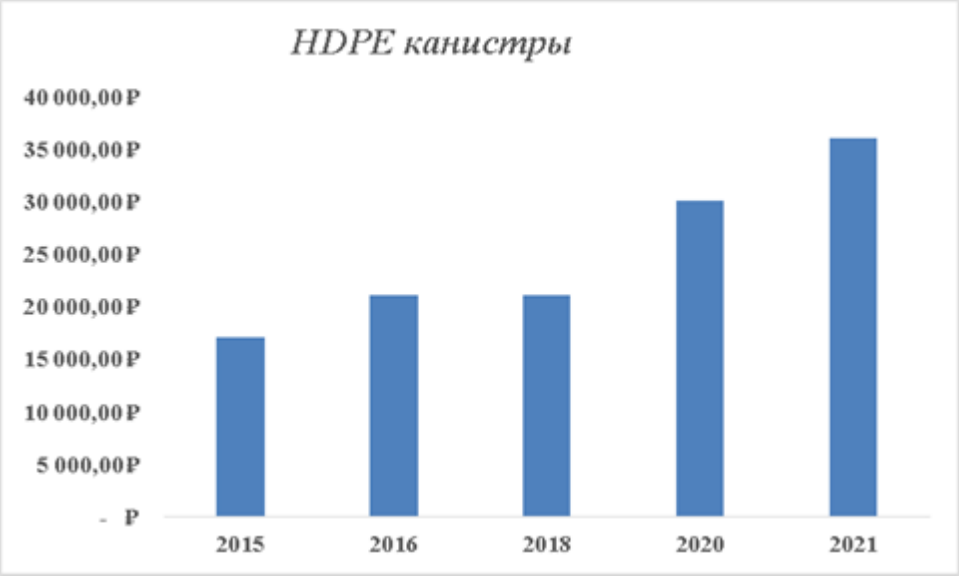

МС-8В (микс)
8 000,00 ₽
7 000,00 ₽
6 000,00 ₽
5 000,00 ₽
4 000,00 ₽
3 000,00 ₽
2 000,00 ₽
1 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

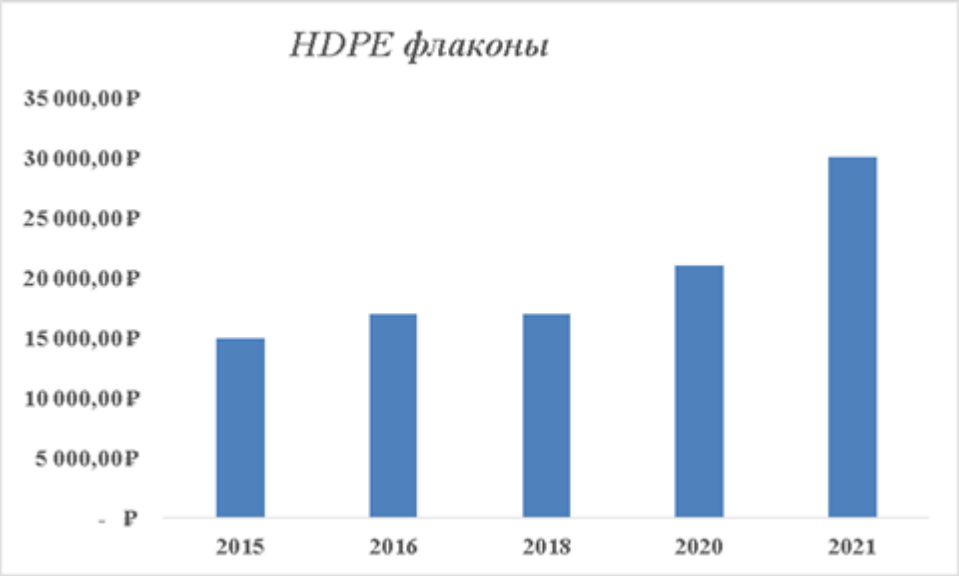
ПЭТ прозрачно-голубой
45 000,00 ₽
40 000,00 ₽
35 000,00 ₽
30 000,00 ₽
25 000,00 ₽
20 000,00 ₽
15 000,00 ₽
10 000,00 ₽
5 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

ПЭТ зелено-коричневый
40 000,00 ₽
35 000,00 ₽
30 000,00 ₽
25 000,00 ₽
20 000,00 ₽
15 000,00 ₽
10 000,00 ₽
5 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

LDPE / ПВД пленка
25 000,00 ₽
20 000,00 ₽
15 000,00 ₽
10 000,00 ₽
5 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

HDPE / ПНД пленка
12 000,00 ₽
10 000,00 ₽
8 000,00 ₽
6 000,00 ₽
4 000,00 ₽
2 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021


HDPE канистры
40 000,00 ₽
35 000,00 ₽
30 000,00 ₽
25 000,00 ₽
20 000,00 ₽
15 000,00 ₽
10 000,00 ₽
5 000,00 ₽
- ₽
2015
2016
2018
2020
2021


HDPE флаконы
35 000,00 ₽
30 000,00 ₽
25 000,00 ₽
20 000,00 ₽
15 000,00 ₽
10 000,00 ₽
5 000,00 ₽
- ₽
2015
2016
2018
2020
2021

Черный металл
12 000,00 ₽
10 000,00 ₽
8 000,00 ₽
6 000,00 ₽
4 000,00 ₽
2 000,00 ₽
0,00 ₽
2015
2016
2018
2020
2021

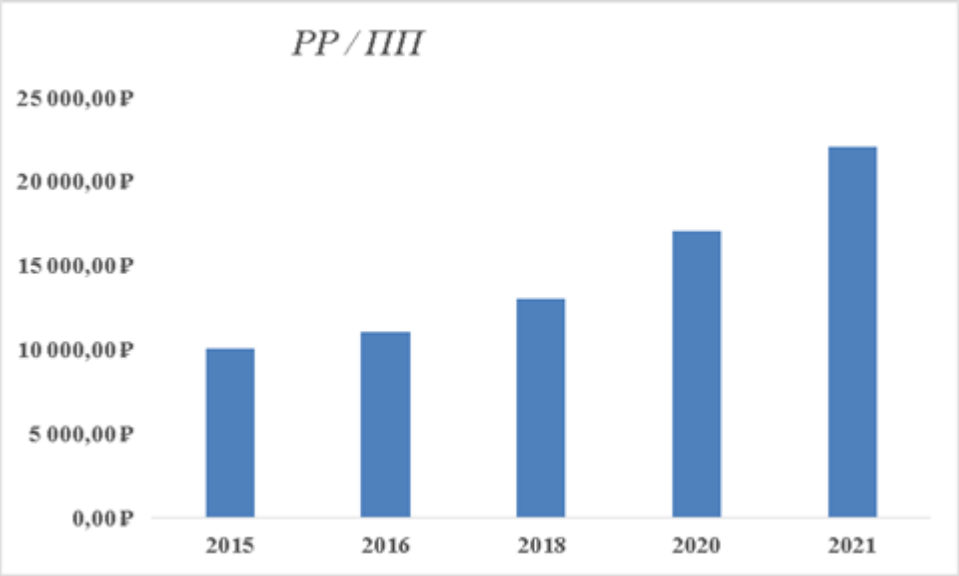


Рисунок 1.7-7 – Динамика стоимости ВМР в РФ

В Европе и США компании, занимающиеся переработкой отходов, как правило успешные, динамично развивающиеся предприятия. По сравнению с западными странами в России сектор рециклинга и особенно переработки отходов пластмасс развиты слабо. Существует всего несколько успешных прибыльных компаний, которые существуют на рынке больше 5 лет, обновляют парк оборудования, растут и развиваются. В российском секторе переработки пластмасс каждый год возникают множество маленьких компаний, которые пытаются наладить производство на оборудовании, не предназначенном для профессиональной переработки. Данные компании работают, в основном, в небольших помещениях, с нарушением производственных нормативов, норм охраны труда и т.п. В

большинстве случаев, несмотря на все усилия, они разоряются за сравнительно небольшой период времени, но их место сразу занимают другие.

В России цена на все производственные факторы, такие как электричество, вода, аренда помещений, рабочего труда намного ниже, чем в западных странах, включая налоговые ставки. Стоимость исходного сырья в России существенно ниже или сравнима с ценами в Европе. Однако, несмотря на все преимущества, в России мало успешных компаний в секторе переработки пластмасс, причинами являются доступность сырья и сбыт конечного продукта.

Доступность сырья сильно зависит от местоположения переработчика. В России во многих регионах до сих пор плохо развиты или полностью отсутствуют системы раздельного сбора, приемные пункты вторсырья и сортировки ТКО. Поэтому приобрести их за разумную цену бывает сложно. Многим компаниям физически не хватает сырья для переработки, сырье везется из других областей, что существенное увеличивает расходы и снижает прибыль. В густонаселенных регионах, таких как г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Казань и т.д., ситуация с сырьем более стабильна. Но, даже в этих регионах, несмотря на большое количество сырья и дешевые производственные факторы, множество переработчиков пластмасс работают на грани выживания или разоряются. С другой стороны, на территории ЕврАзЭС есть регионы (например, в г. Могилев, Беларусь), где несмотря на нехватку сырья, находится компания, которая является одним из крупных переработчиков ПЭТ в ЕврАзЭС. Эта компания транспортирует большую часть сырья из других регионов и, несмотря, на высокие транспортные расходы, успешно развивается, продукция пользуется высоким спросом на рынке.

Суть данной стратегии состоит в том, что из одного и того же сырья, успешные компании с высокой эффективностью производят гораздо более дорогостоящий продукт. Это позволяет доставлять сырье издалека за высокую стоимость, оттягивая на себя сырьевые потоки. Цены на ПЭТ-хлопья после качественных европейских линий существенно выше цены хлопьев, получаемых на китайских, белорусских, российских линиях. Несмотря на более высокую стоимость, спрос на качественные хлопья гораздо выше как в России, так и на мировом рынке.

Цена хлопьев и их востребованность на рынке напрямую зависит от их чистоты. Рыночная цена ПЭТ-хлопьев, произведенных, на оборудовании из Азии на 30–40 тыс. руб. за тонну ниже, чем цена хлопьев после качественной европейской линии. Линии, произведенные в Азии, в отличии от европейских, изготовлены не из высококачественной

нержавеющей стали, а чаще всего из тонкостенного черного металла. Поэтому даже вес аналогичных узлов и агрегатов у азиатских линий существенно ниже европейских. В результате – быстрый износ и повышенные затраты на обслуживание. Кроме того, дешевые линии часто имеют существенно меньше элементов оборудования и очень примитивную систему управления, которая не позволяет точно в автоматическом режиме дозировать моечные средства, изменить параметры мойки в соответствии со степенью загрязнения сырья. Часто встречаются серьезные просчеты в проектировании и изготовлении, что приводит к постоянным поломкам и еще сильнее снижает качество конечного продукта.

Кроме выбора качественного оборудования, очень важна культура и эффективность производства. Ключевыми факторами отличия при сравнении российской и зарубежной практики в секторе переработки пластмасс являются: использование надежного и качественного оборудования, высокая культура производства и отлаженность процессов. Даже при высокой стоимости сырья и его удаленности от места переработки при концентрации на вышеперечисленных факторах можно не только полностью компенсировать проблемы с сырьем, но и создать успешное, высоко прибыльное производство.

1.7.4 Факторы, влияющие на формирование цен на ВМР

Среди возможных факторов, влияющих на стоимость вторичных материальных ресурсов, можно выделить следующее:

1. Положительная динамика спроса на ВМР от существующих потребителей, рост числа потребителей.
2. Дефицит сырья (ВМР) для переработки.
3. Увеличение численности населения в рассматриваемом регионе и, соответственно, рост образования ТКО.
4. Изменения, вносимые в природоохранное законодательство:
    a. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
    b. Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными отходами в РФ, приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14.08.2013 № 298;

c. Федеральный проект «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» Национального проекта «Экология»;

d. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»: К 2030 г. обеспечить сортировку 100% ТКО и снижение объема отходов, направляемых на полигоны, в два раза;

e. Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657 «О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов».

5. Повышение рублевой стоимости импортного вторичного сырья.

6. Динамика цен на первичное сырье (первичная гранула, целлюлоза, металлопрокат).

Источники

1-1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления».

1-2. Постановление Правительства РФ от 04.04.2016 № 269 (ред. от 15.09.2018) «Об определении нормативов накопления твердых коммунальных отходов» (вместе с «Правилами определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов»).

1-3. Постановление Правительства РФ от 31.08.2018 № 1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра».

1-4. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 (ред. от 18.03.2021) «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641».

1-5. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 19.12.2017 № 1098 (ред. от 17.05.2021) «Об администрациях районов Санкт-Петербурга».

1-6. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

1-7. Распоряжение Комитета по благоустройству Правительства г. Санкт-Петербурга от 30.11.2018 № 410-р (ред. от 15.05.2020) «Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Санкт-Петербурга».

1-8. Приказ комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 19.10.2020 № 9 «Об утверждении порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления)».

1-9. Михайлова Н.В., Ясинская А.В. Прогнозирование образования твердых коммунальных отходов в крупных городах / Экология и промышленность России, 2019; 23(7): с. 20-25.

1-10. Письмо Петростата от 24.09.2012 № ОН-140/4645 [Электронный ресурс]: URL: http://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2013/01/23/DEMOGRAFIJA.ppt (дата обращения: 25.04.2021)].

1-11. Основные показатели демографических процессов в г. Санкт-Петербурге в 2019 г. Статистический сборник / Петростат – СПб., 2020 – 88 с. [Электронный ресурс]: URL: https://petrostat.gks.ru/storage/mediabank/9Psp9vpi/14000120_122019.pdf (дата обращения: 12.05.2021).

1-12. Основные показатели демографических процессов в Ленинградской области в 2019 г. Статистический сборник / Петростат – СПб., 2020. 100 с. [Электронный ресурс]: URL: https://petrostat.gks.ru/storage/mediabank/Ozi8Zkva/14000220_122019.pdf (дата обращения: 12.05.2021).

1-13. Агаханянц П.Ф., Унжаков В.В. Форма 2-ТП (отходы). Семь Проблем / Экология Производства, № 3, 2019, с. 36-40.

1-14. Приказ Минприроды России от 8.12.2020 № 1028 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами».

1-15. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» от 28.12.2019 [Электронный ресурс]: URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 12.05.2021).

1-16. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2003-2017 гг. / Под ред. Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. СПб., 2004-2019.

1-17. Распоряжение Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 13.07.2020 №193-р (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами производства и потребления».

1-18. Приказ Управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 22.07.2019 № 5 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами».

1-19. Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга: Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р в редакции распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 05.04.2019 № 19-р «О внесении изменения в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р».

1-20. Об утверждении нормативов образования твердых бытовых отходов населением, проживающим в жилищном фонде Санкт-Петербурга: Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 09.07.2008 № 30-р.

1-21. Распоряжение Комитета по тарифам Санкт‑Петербурга от 23.12.2019 № 261-р. «О внесении изменения в распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга от 14.04.2017 № 30-р» URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/energ_kom/documents/npa/18515/.

1-22. Управление по организации и контролю деятельности по обращению с отходами. Приказ от 29.04.2020 № 2 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов». URL: https://docs.cntd.ru/document/564827996.

1-23. Распоряжение Департамента жилищно-коммунального хозяйства города Москвы № 01-01-14-513/19 от 27.11.2019 «Об утверждении нормативов накопления ТКО». URL: https://www.mos.ru/dgkh/documents/deistvuiushchie-normativnye-pravovye-akty/view/ 233590220/.

1-24. Министерство экологии и природопользования Московской области. Распоряжение от 01.08.2018 № 424-РИ. URL: https://mep.mosreg.ru/download/document/1487319.

1-25. Министерство жилищно-коммунального хозяйства Московской области. Распоряжение от 20.12.2019 № 735-РВ. URL: https://mgkh.mosreg.ru/download/document/6991476.

1-26. Приказ Министерства строительства, жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Республики Карелия от 23.03.2018 № 81 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Республики Карелия». URL: https://rotko10.ru/media/docs/ob-ustanovlenii-normativov-nakopleniia-tverdykh-kommunalnykh-otkhodov-na-territorii_7X1hCmA.pdf .

1-27. Приказ Министерства энергетики, жилищно-коммунального хозяйства и тарифов Республики Коми от 16.04.2019 № 15/2-Т. URL: http://komirec.ru/reestr/Protokols/Year%2019/PrikazMinZHKH%2015-2-T.pdf .

1-28. Постановление Министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области от 09.08.2019 № 24п «О внесении изменений в нормативы накопления твердых коммунальных отходов на территории Архангельской области». URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/2901201908160001?index=1&rangeSize=1.

1-29. Приказ Департамента строительства, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и транспорта от 29.11.2016 № 54 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Ненецкого автономного округа». URL: https://docs.cntd.ru/document/444895763.

1-30. Приказ Департамента ТЭК и ТР Вологодской области от 30.10.2017 № 271 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Вологодской области» URL: https://docs.cntd.ru/document/446644797.

1-31. Постановление Правительства Мурманской области от 03.05.2018 № 192-ПП/4 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Мурманской области». URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/5100201805100005.

1-32. Постановление Правительства Новгородской области от 28.12.2016 № 463 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов». URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/5300201612300007?index=1&rangeSize=1.

1-33. Приказ Государственного комитета Псковской области по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 27.12.2018 № 124-ОД «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов». URL: https://pravo.pskov.ru/?view=071003431501201901.

1-34. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области от 14.05.2018 № 218 (ред. от 05.04.2019). URL: https://docs.cntd.ru/document/550115261.

1-35. Постановление Правительства Новгородской области от 03.09.2018 № 432 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов, образующихся в деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей». URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/5300201809050001?index=0&rangeSize=1.

1-36. Бюллетень «Предположительная численность населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области до 2035 года». Петростат, 2019. https://petrostat.gks.ru/storage/mediabank/14000419.pdf – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 23.04.2021).

1-37. Федеральная служба по надзору в сфере прав защиты потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор): Реестр санитарно-эпидемиологических заключений на проектную документацию [Электронный ресурс]. – URL: http://fp.crc.ru/.

1-38. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор): Государственный реестр объектов размещения отходов [Электронный ресурс]: https://uoit.fsrpn.ru/groro.

1-39. Федеральная налоговая служба России: Предоставление сведений из ЕГРЮЛ / ЕГРИП в электронном виде [Электронный ресурс]. – URL: https://egrul.nalog.ru/index.html.

1-40. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор): Реестр лицензий [Электронный ресурс]. – URL: https://rpn.gov.ru/licences/.

1-41. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр): Публичная кадастровая карта России [Электронный ресурс]. – URL: https://pkk.rosreestr.ru/.

1-42. Автопарк №1 «Спецтранс»: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://spest1.ru/.

1-43. Автопарк №6 «Спецтранс: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sp6.ru/.

1-44. Дока: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://2008doka.ru/.

1-45. Завод МПБО-2: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://mpbo2.ru/.

1-46. Золушка: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://www.zolushka-spb.ru/.

1-47. Концепт Эко: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://concept-eco.ru/ .

1-48. Лель-Эко: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://leleco.ru/.

1-49. ЛОЭК: Ленинградская областная экологическая компания: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: лоэк.рф.

1-50. Онлайн Экология: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://onlineecology.com/.

1-51. ПетроВаст: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://p-w.ru/.

1-52. ПитерГран: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://pitergran.ru/istorii-uspekha/.

1-53. Полигон ТБО: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://www.poligon-tbo.ru/index.html.

1-54. Профспецтранс: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://profspectrans.com/?utm_source=vyvoz.org.

1-55. Раритет-Эко: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://raritet-eco.ru/.

1-56. РАСЭМ: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rasem.ru/.

1-57. Резалит Групп: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://rezalit-s.ru/.

1-58. СадСервис: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://sadservis.com/.

1-59. Сметсберг: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://smetsberg.ru/.

1-60. Спецтранс 47: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://sp47.org/o-kompanii/#licenzii.

1-61. ТЭК. Топливная Экологическая Компания: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://tek78.ru.

1-62. Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской обрасти: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://uko-lenobl.ru/.

1-63. Чистый город: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://chistyjgorod.ru/.

1-64. ЭкоЛенд: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://ekolendspb.ru/.

1-65. ЭкоПЛАНТ: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://ecoplant-spb.ru/.

1-66. ЭкоТрансСтрой: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://ekotransstroi.com/.

1-67. Письмо Комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 09.06.2021 исх. №исх-уо-1336/2021.

1-68. Письмо Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга от 03.09.2021 № 02-4009/21-0-0.

1-69. Выписка из проекта Федеральной схемы по обращению с ТКО / Письмо ППК «Российский экологический оператор» б/н.

1-70. Постановление Правительства РФ от 03.06.2016 № 505 (ред. от 15.09.2018) «Об утверждении Правил коммерческого учета объема и (или) массы твердых коммунальных отходов».

1-71. Аналитический отчет к разработке «Долгосрочной целевой инвестиционной программой обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами в Санкт-Петербурге на 2012 – 2020 годы», Управление Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга, 2011.

1-72. Экобоксы и экомобили /Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности: официальный сайт. URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/ekomobil/.

1-73. Фонд Миндеро сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://www.minderoo.org/plastic-waste-makers-index/.

1-74. Консалтинговая компания «КБ Стрелка»: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://strelka-kb.com/about_kb.

1-75. Научно-техническое некоммерческое партнерство «Технологическая платформа БиоТех2030»: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://biotech2030.ru/othody-v-rossii-musor-ili-tsennyj-resurs-stsenarii-razvitiya-sektora-obrashheniya-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami/.

1-76. Исследовательская компания Abercade: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://www.abercade.ru/research/industrynews/5112.html.

1-77. НИИ Высшая школа экономики: сайт компании [Электронный ресурс]. URL: https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA%20%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%202018.pdf.

1-78. Компания Refinitiv: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://www.refinitiv.ru/content/dam/marketing/ru_ru/documents/gated/reports/ru-plastic-report-2020.pdf.

1-79. Компания Интеллектуальные системы: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: http://insystem.io/.

1-80. Компания X5 Group: сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://www.x5.ru/ru/Pages/About/Brands.aspx.

1-81. Выбросил, но не забыл: как мир решает проблему бытовых отходов - Консалтинговая группа «Текарт» - 2020 – 4 с.).

1-82. Waste Generation and Recycling Indices 2019 / Verisk Maplecroft - 2019 – 5 с. [Электронный ресурс]: URL: https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf.

1-83. Доклад «Об экологической ситуации в Ленинградской области в 2020 году» [Электронный ресурс]. – URL: https://nature.lenobl.ru/media/uploads/userfiles/2021/06/28/%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94_%D0%9E%D0%91_%D0%AD%D0%9A%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%99_%D0%A1%D0%98%D0%A2%D0%A3%D0%90%D0%A6%D0%98%D0%98_%D0%92_%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%9E%D0%91%D0%9B%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%98_%D0%92_2020_%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%A3_7nCDiD8.pdf.

2 Подходы к размещению объектов обращения с ТКО и обоснование выбора мест размещения

Требования к размещению объектов обращения с ТКО, а именно объектов размещения, обработки, утилизации, обезвреживания ТКО, изложены в первую очередь в градостроительном, санитарно-гигиеническом и природоохранном законодательстве РФ. В частности, установлены следующие требования и ограничения к выбору места размещения данных объектов (в зависимости от видов деятельности, которые осуществляются на объектах):

1. Запрещается захоронение отходов в границах населенных пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зон, а также водоохранных зон, на водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения [2-1].
2. Запрещается захоронение отходов в местах залегания полезных ископаемых и ведения горных работ в случаях, если возникает угроза загрязнения мест залегания полезных ископаемых и безопасности ведения горных работ [2-1].
3. Не допускается расположение объектов размещения отходов на заболачиваемых и подтопляемых территориях [2-5].
4. Участок для размещения полигона ТКО должен располагаться в местах с уровнем залегания подземных вод на глубине не менее 2 м от нижнего уровня размещаемых отходов, должен быть незатопляемым и неподтапливаемым [2-5].
5. Объекты размещения ТКО, расположенные на территориях с высоким уровнем грунтовых вод, должны быть спроектированы и сооружены таким образом, чтобы расстояние от нижнего уровня размещаемых отходов до уровня грунтовых вод составляло не менее 2 м [2-2].
6. Объекты размещения отходов должны располагаться на территориях с глубиной залегания подземных вод на глубине более 20 м с коэффициентом фильтрации подстилающих пород не более 1 х 10-6 см в секунду [2-5].
7. Объекты размещения ТКО, расположенные на просадочных грунтах, должны быть спроектированы и сооружены таким образом, чтобы в результате просадочные свойства грунтов были полностью устранены. Способ устранения просадочных свойств грунтов определяется в соответствии с требованиями, установленными документами в области технического регулирования [2-2].

8. Размещение отходов в природных или искусственных понижениях рельефа (выемки, котлованы, карьеры) допускается только после проведения специальной подготовки ложа при отсутствии влияния на подземные водные объекты [2-5].

9. Запрещается расположение объектов размещения отходов в границах водоохранных зон водных объектов, которые варьируются от 50 м до 200 м в зависимости от конфигурации водных объектов и от протяженности реки или ручья. Для истоков водоохранная зона покрывает территорию в радиусе 50 м. Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 кв. км, устанавливается в размере 50 м. Ширина водоохранной зоны моря составляет 500 м. Ширина прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов), устанавливается в размере 200 м независимо от уклона прилегающих земель [2-13].

10. Вокруг мест водозабора устанавливаются зоны санитарной охраны (ЗСО) в виде трех поясов, данные границы регламентируются СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [2-12]:

a. В границах первого пояса не допускаются все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений. Первый пояс ЗСО составляет не менее 30 м при использовании защищенных подземных вод и не менее 50 м при использовании недостаточно защищенных подземных вод. Для поверхностного источника границы должны составлять не менее 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени.
b. По второму и третьему поясам новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Запрещено подземное складирование твердых отходов. Граница второго и третьего пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора. Границы второго

пояса должны отстоять на 500-1000 м в зависимости от рельефа от уреза воды при летне-осенней межени.

11. Для ряда технических объектов требуется установление охранных зон, в которых не могут располагаться объекты системы обращения с ТКО:

a. величина охранной зоны с особыми условиями использования территории вдоль магистральных трубопроводов составляет от 25 м до 100 м с каждой стороны объекта (оси трубопровода) в зависимости от объекта (трубопровод, многониточный трубопровод, подводный переход магистрального газопровода, емкость для хранения и разгазирования конденсата) [2-7, 2-8].
b. Минимальное расстояние от оси магистральных трубопроводов до специальных предприятий определяются в соответствии с требованиями документов в области технического регулирования и по согласованию с владельцами указанных объектов [2-6].
c. Вдоль газораспределительных сетей в зависимости от объекта (наружный газопровод, подземный газопровод, подводный переход газопровода) устанавливаются охранные зоны шириной 2-100 м с каждой стороны [2-9].
d. Охранные зоны вдоль воздушных линий электропередачи и вокруг подстанций составляют от 2 м до 55 м в зависимости от проектного номинального класса напряжения (1-1150 кВ) [2-10].
e. величина охранной зоны объектов производства электрической энергии в зависимости от категории опасности составляет от 10 м до 50 м [2-11].

12. Особый режим использования территории устанавливается для автомобильных дорог. В зависимости от категории дороги ширина придорожной полосы составляет от 70 м до 150 м [2-14].

13. Согласно ст. 47 Воздушного кодекса РФ, объекты, способствующие привлечению и массовому скоплению птиц (к которым относятся полигоны ТКО), запрещается размещать в шестой подзоне приаэродромной территории [2-3]. Согласно «Правилам выделения на приаэродромной территории подзон» [2-4], шестая подзона устанавливается по границам, установленным на удалении 15 километров от контрольной точки аэродрома.

14. Для объектов культурного наследия устанавливаются защитные зоны. В зависимости от объекта культурного наследия (памятник, ансамбль, расположенный в границах населенного пункта и т.д.) величина защитной зоны составляет от 100 м до 300 м [2-15].

15. Объекты размещения отходов должны располагаться за пределами жилой зоны на обособленных территориях с соблюдением требований, установленных для санитарно-защитных зон [2-5]. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-0317 регламентирует ориентировочные размеры санитарно-защитных зон (СЗЗ) [2-16]:

a. Мусоросжигательные, мусоросортировочные и мусороперерабатывающие объекты мощностью от 40 тыс. т/год – 1000 м.
b. Мусоросжигательные, мусоросортировочные и мусороперерабатывающие объекты мощностью до 40 тыс. т/год – 500 м;
c. Полигоны твердых бытовых отходов, участки компостирования твердых бытовых отходов – 500 м;
d. Мусороперегрузочные станции относятся к IV классу – 100 м.

В границах СЗЗ не допускается использования земельных участков в целях [2-17]:

a. размещения жилой застройки, объектов образовательного и медицинского назначения, спортивных сооружений открытого типа, организаций отдыха детей и их оздоровления, зон рекреационного назначения и для ведения садоводства;
b. размещения объектов для производства и хранения лекарственных средств, объектов пищевых отраслей промышленности, оптовых складов продовольственного сырья и пищевой продукции, комплексов водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды, использования земельных участков в целях производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, предназначенной для дальнейшего использования в качестве пищевой продукции, если химическое, физическое и (или)

[17] Документ утрачивает силу с 1 января 2022 года в связи с изданием Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 3.

биологическое воздействие объекта, в отношении которого установлена СЗЗ, приведет к нарушению качества и безопасности таких средств, сырья, воды и продукции в соответствии с установленными к ним требованиями.

В проектной документации данные ориентировочные размеры могут быть сокращены на основании расчетов рассеивания. В дальнейшем по результатам натурных наблюдений в течение 1 года данный размер СЗЗ может быть подтвержден, утвержден решением Роспотребнадзора. Окончательные характеристики СЗЗ вносятся в ЕГРН.

16. Определение места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований в порядке, установленном законодательством РФ, в том числе в ст. 47 «Градостроительного кодекса» РФ [2-18].

17. Согласно «Единым требованиям к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов», выбор места расположения объектов обработки, обезвреживания, утилизации, размещения ТКО должен осуществляться с учетом схемы потоков ТКО в соответствии с территориальной схемой обращения с отходами в целях обеспечения максимальной экономической эффективности их функционирования [2-2]. Места расположения объектов размещения ТКО определяются при разработке территориальной схемы обращения с ТКО с учетом запретов, установленных законодательством РФ [2-2].

Требования территориального планирования и градостроительного зонирования г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Согласно ст. 14 Градостроительного кодекса Российской Федерации [2-18], материалы по обоснованию схем территориального планирования (СТП) субъекта РФ в текстовой форме содержат сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении ТКО, содержащиеся в территориальных схемах в области обращения с отходами, в том числе с ТКО.

Карты составляются применительно к территории, в отношении которой разрабатывается схема территориального планирования субъекта РФ. На картах, включаемых в состав материалов по обоснованию СТП субъекта РФ, отображаются объекты, используемые для утилизации, обезвреживания, захоронения ТКО и включенные в Территориальную схему в области обращения с отходами, в том числе с ТКО.

Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) г. Санкт-Петербурга определяют зоны, в которых может проводиться деятельность по обработке и размещению отходов [2-19]. Согласно ПЗЗ г. Санкт-Петербурга, для осуществления деятельности по обращению с отходами предназначено три зоны (ТИ1-1, ТИ1-2, ТК2). Деятельность по обращению с отходами, то есть 12.2 Специальная деятельность[18] является основным видом разрешенного использования для этих зон [2-19].

Таблица 1.7-1 – Зоны, разрешающие осуществление специальной деятельности

Название территориальной зоны в соответствии с Законом Санкт-Петербурга «О правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга»	Специальная деятельность
ТИ1-1: зоны объектов инженерной и транспортной инфраструктур, коммунальных объектов, объектов санитарной очистки с включением складских и производственных объектов IV и V классов опасности	Основной вид разрешенного использования
ТИ1-2: зоны объектов инженерной и транспортной инфраструктур, коммунальных объектов, объектов санитарной очистки с включением складских и производственных объектов IV и V классов опасности	Основной вид разрешенного использования
ТК2: зоны специального назначения - объектов размещения отходов производства и потребления с включением объектов инженерной инфраструктуры	Основной вид разрешенного использования

Для выбора размещения объектов обращения с отходами в Ленинградской области дополнительно к вышеуказанным нормативным актам нужно учитывать Региональные нормативы градостроительного проектирования Ленинградской области, утвержденные постановлением Правительства Ленинградской области от 22.03.2012 № 83 [2-20], сведения о существующих особо охраняемых природных территориях федерального, регионального, местного значения, сведения о территориях, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

[18] Размещение, хранение, захоронение, утилизация, накопление, обработка, обезвреживание отходов производства и потребления, медицинских отходов, биологических отходов, радиоактивных отходов, веществ, разрушающих озоновый слой, а также размещение объектов размещения отходов, захоронения, хранения, обезвреживания таких отходов (скотомогильников, мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов, полигонов по захоронению и сортировке бытового мусора и отходов, мест сбора вещей для их вторичной переработки).

Источники

2-1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления».

2-2. Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657 «О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов».

2-3. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 № 60-ФЗ.

2-4. Постановление Правительства РФ от 02.12.2017 № 1460 «Об утверждении Правил установления приаэродромной территории, Правил выделения на приаэродромной территории подзон и Правил разрешения разногласий, возникающих между высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти при согласовании проекта решения об установлении приаэродромной территории».

2-5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 (ред. от 26.06.2021) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

2-6. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85* (с Изменением № 1). СП 36.13330.2012. «Свод правил. Магистральные трубопроводы».

2-7. «Правила охраны магистральных трубопроводов»[19] (утв. Минтопэнерго РФ 29.04.1992, Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.04.1992 N 9) (с изм. от 23.11.1994) (вместе с «Положением о взаимоотношениях предприятий, коммуникации которых проходят в одном техническом коридоре или пересекаются»).

2-8. Постановление Правительства РФ от 08.09.2017 № 1083 (ред. от 15.07.2019) «Об утверждении Правил охраны магистральных газопроводов и о внесении изменений в Положение о представлении в федеральный орган исполнительной власти (его

[19] Документ утрачивает силу с 1 января 2022 года в связи с изданием Приказа Ростехнадзора N 352, Минэнерго России N 785 от 15.09.2020.

территориальные органы), уполномоченный Правительством Российской Федерации на осуществление государственного кадастрового учета, государственной регистрации прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления дополнительных сведений, воспроизводимых на публичных кадастровых картах».

2-9. Постановление Правительства РФ от 20.11.2000 № 878 (ред. от 17.05.2016) «Об утверждении Правил охраны газораспределительных сетей»

2-10. Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

2-11. Постановление Правительства РФ от 18.11.2013 № 1033 «О порядке установления охранных зон объектов по производству электрической энергии и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

2-12. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»[20].

2-13. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 02.07.2021).

2-14. Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2-15. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

2-16. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74 (ред. от 25.04.2014) «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

[20] Документ утрачивает силу с 1 января 2022 года в связи с изданием Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 3.

2-17. Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 № 222 (ред. от 21.12.2018) «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон».

2-18. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021).

2-19. Постановление Правительства г. Санкт-Петербурга от 21.06.2016 № 524 (ред. от 17.05.2021) «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга».

2-20. Постановление Правительства Ленинградской области от 14.07.2021 № 452 «О внесении изменений в постановление Правительства Ленинградской области от 22 марта 2012 года № 83 «Об утверждении Региональных нормативов градостроительного проектирования Ленинградской области».

3 Разработка предложений о характеристиках системы раздельного сбора отходов (РСО), этапности внедрения РСО

3.1 Анализ мирового опыта применения раздельного сбора отходов

3.1.1 Эволюция подходов к раздельному сбору отходов и современные тенденции переработки ТКО

В развитых странах та или иная форма разделения ТКО в источнике является основой системы обращения с ТКО и залогом ее высокой эффективности и безопасности. С 1950-60-х годов под влиянием роста экологической озабоченности и понимания социальных последствий обращение с ТКО эволюционировало во многих направлениях, и сегодня оно развивается в соответствии с новой парадигмой устойчивого управления ресурсами [3-13].

Восстановление материальной ценности отходов, т.е. извлечение перерабатываемых материалов (вторсырья, вторичных материальных ресурсов – ВМР), изначально осуществлялось двумя существенно различными способами:

1. на основе разделения в источнике (в отдельных домашних хозяйствах) и систем раздельного сбора отходов (РСО);
2. путем механической обработки и сортировки смешанных остаточных отходов на централизованных объектах, куда направляется больший поток отходов.

Низкое извлечение вторсырья из смешанных ТКО и неизбежное загрязнение окружающей среды при этом стимулировало разделение отходов в источнике и раздельный сбор отходов. Это нашло отражение в европейском законодательстве об отходах. В США, где в начале 1990-х годов внедрялись установки по обработке смешанных отходов («грязные» МСЗ[21]), они столкнулись с техническими и финансовыми проблемами, и от этого подхода практически отказались [3-13].

Передовые программы РСО в 1980-х годах касались небольшого количества материалов, таких как бумага и стекло, которые можно было легко собирать «с обочины» или другими способами. С 1990-х годов раздельный сбор охватывал все более широкий спектр материалов и продуктов. Стали очевидными неизбежные ограничения РСО, особенно готовность населения к участию, а также рост сложности и затрат на раздельный

[21] В данном переводе material recovery facility (MRF) переводится как мусоросортировочный завод – МСЗ.

сбор все большего числа мономатериалов. По мере распространения разнообразных видов современной упаковки такие раздельно собираемые потоки, как бумага, пластики, перестали являться потоками мономатериалов; теперь они также требуют централизованной промышленной сортировки на составляющие. Возник раздельный сбор вторсырья в смеси с потенциалом переработки с последующей централизованной сортировкой (single stream и *dual stream*). Он рассматривался как способ снижения сложности сбора и требований к участию населения. С тех пор программы раздельного сбора вторсырья в смеси быстро распространялись, особенно в англоязычных странах. Single stream отходов упаковки стал нормой в континентальной Европе.

Системы со сбором вторсырья в смеси нацелены на относительную простоту и экономию в начале процесса (т.е. при сборе) за счет того, что больше усилий и затрат вкладывается в обработку материалов на более поздних этапах цепочки управления отходами. Сегодня после более чем 20-летнего развития технологий обработки потоков смешанных материалов, системы сортировки и разделения характеризуются высокой технической сложностью, все более стандартизированными технологическими потоками и высокой эффективностью процесса в целом.

В мире наблюдаются следующие тенденции в развитии технологий мусороперерабатывающих предприятий (МСЗ), оказывающие влияние на системы сбора ТКО:

1. Отказ от «грязных» МСЗ, поскольку при разработке технологий по сортировке смешанных отходов, качество выпускаемой продукции оказалось непригодным для существующих применений и создало риск распространения опасных веществ в окружающей среде (например, тяжелых металлов в компосте).

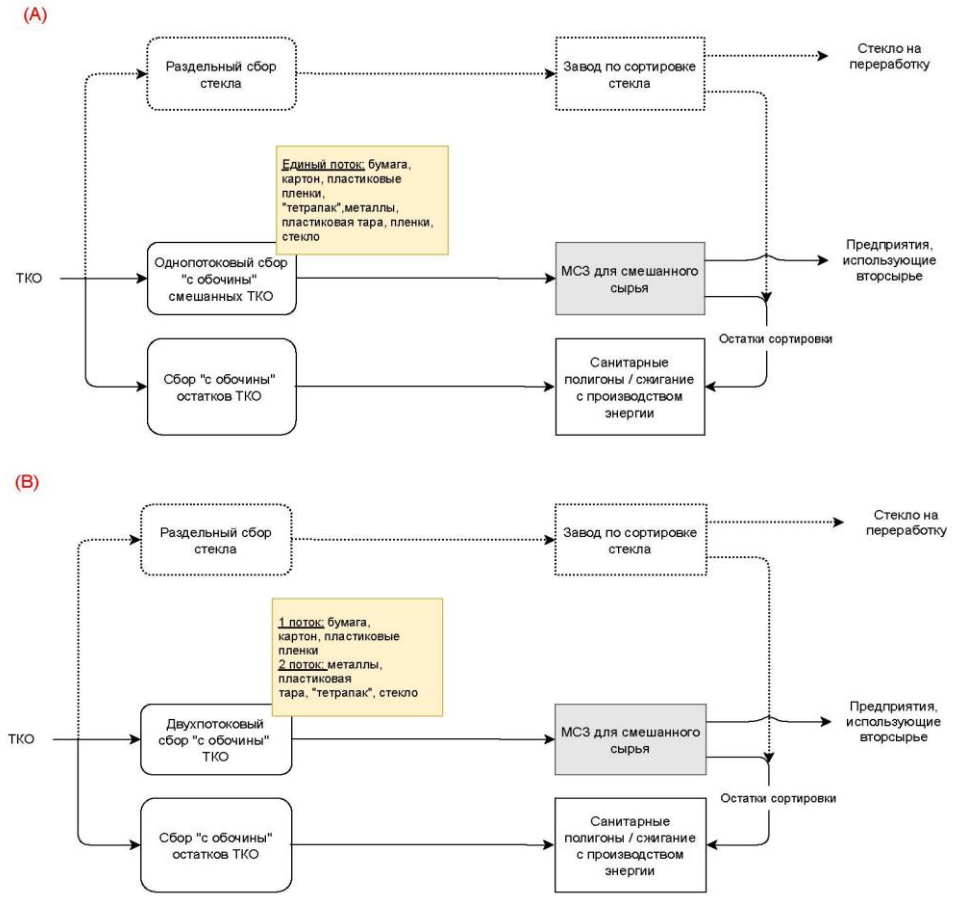
2. Рост мощности единичного предприятия, внедрение передовых технологий и увеличение степени автоматизации. Например, в Германии до 2000 г. работало около 250 сортировок для отходов легкой упаковки (ОЛУ) малой и средней мощности – максимум 40 000 т/год. К 2011 г. количество МСЗ сократилось до 92, однако почти 90% из около 2,2 млн т собранных отходов легкой упаковки перерабатывалось менее чем на 50 заводах. Ведущую роль играют 7 крупных заводов с общей мощностью около 30% от общенационального объема переработки легкой упаковки. В Германии к 2008 г. все существующие заводы использовали автоматизированную сортировку.

3. Рост доли предприятий, ориентированных на поток вторсырья в смеси (single stream). Например, в США на 2013 г. было 248 МСЗ, ориентированных на single

stream при первоначальных 5 в 1995 г., хотя многие из них были еще низкотехнологичными с ручной сортировкой [3-13]. В 2013 г. во Франции эксплуатировались 253 МСЗ, 72% вторсырья поступало из систем single stream и 23% из двухпотокового сбора [3-13].

4. Возвращение интереса к механической переработке потока остаточных ТКО (хвостов) в Европе в 2000-х г. в связи с парниковой повесткой и требованиями к прекращению захоронения биоразлагаемых/органических отходов [3-13]. Часто механико-биологическая обработка (МБО, компостирование) рассматривается как альтернатива более дорогостоящему и политически нежелательному в ряде стран сжиганию отходов с получением энергии (waste-to-energy - WtE, энергетической утилизации).

На рисунке (Рисунок 3.1-1) в обобщенном виде изображены четыре основные системы сбора и центральной сортировки вторсырья, а также их место в общей системе управления ТКО. В визуализацию не включен сбор биоотходов (т.е. садово-парковых отходов и пищевых отходов), крупногабаритных отходов и опасных отходов, которые применяются во многих описанных системах [3-13].



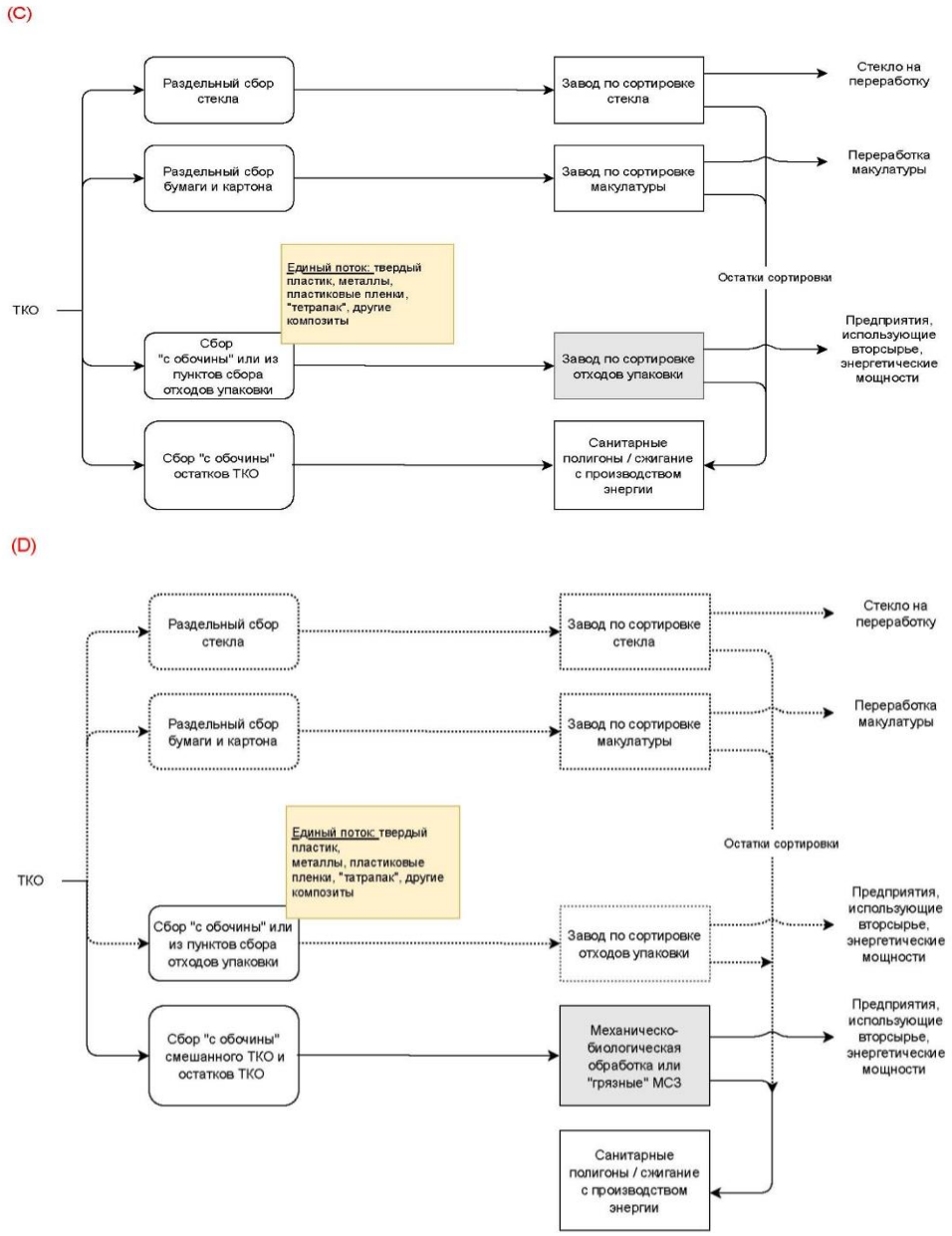


Рисунок 3.1-1 – Системы сбора и сортировки ТКО для сухого вторсырья: A) однопотоковые (single stream, SS, ОП); B) двухпотоковые (dual stream, DS, ДП); C) упаковочные отходы в смеси; и D) извлечение вторсырья из хвостов/смешанных ТКО. Пунктирные линии и процессы обозначают дополнительные системы сбора и сортировки, которые могут отсутствовать. Компоненты/фракции отходов, выделенные курсивом, могут быть включены или не быть включены в поток вторсырья в смеси [3-13]

3.1.2 Терминология

Следует отметить, что термины в области РСО могут вводить в заблуждение, например, под выражением «*commingled recycling*» (смешанная переработка) понимается не смешанный сбор в российском понимании, т.е. отсутствие РСО, а сбор вторичного сырья в смеси, отдельно от неутилизируемых фракций. Под single stream, т.е. «единым

потоком» понимается как правило 3 потока – вторичное сырье, биоразлагаемые отходы, остальное (хвосты).

Таблица 3.1-1 – Английские и русские термины в сфере РСО

Термин	Определение
Municipal solid waste (MSW) - Твердые коммунальные отходы (ТКО)	В широком смысле определяется как «отходы домашних хозяйств, а также другие отходы, которые по своей природе или составу аналогичны отходам домашних хозяйств». (Директива 1999/31/ЕС1)
Packaging and packaging waste - Упаковка и отходы упаковки	В соответствии с Директивой 1994/62/ЕС, упаковка – это все продукты, изготовленные из любых материалов любой природы, которые используются для хранения, защиты, обработки, доставки и представления товаров, от сырья до обработанных товаров, от производителя до пользователя или потребителя.
Residual waste, residuals - Смешанные и остаточные ТКО	Смешанные ТКО собираются в системах, в которых отсутствует раздельный сбор, в то время как остаточные ТКО – это оставшийся смешанный поток в системах с раздельным сбором.
Эффективность разделения источников	Представляет собой отношение массы отходов, выделенных в отдельный поток в источнике образования, к общей массе этого материала.
Separate collection – раздельный сбор	Сбор, когда часть потока отходов, отличающаяся по типу или характеру, хранится отдельно, чтобы облегчить конкретную обработку (Директива 2008/98/ЕС)
Kerbside collection, door-to-door collection -	Сбор «с обочины», «от двери до двери». К ним относятся все системы сбора, при которых сбор ТКО (в мешки, контейнеры и пр.) осуществляется непосредственно от домохозяйств (как одной семьи, так и для нескольких семей) – с порога жителей, а также «с обочины», на регулярной основе. Количество контейнеров может варьироваться от одного для смешанных ТКО до шести отдельных контейнеров/ мешков (включая контейнер для остаточных отходов). Эта система может быть, как покомпонентной, так и со вторсырьем в смеси. Система может быть дополнена периодическим сбором других компонентов ТКО, например, крупногабаритных или опасных отходов.
Public collection – «общественный» сбор	Общественные системы сбора (например, пункты «приноса», центры приема вторсырья, которые являются общими для большего числа граждан. Часто они находятся в ведении муниципалитетов. Граждане могут привозить туда свои отходы, как правило, на личном транспорте. Отходы чаще принимаются бесплатно, иногда за плату.
Bring points, bring collection	Пункты «приноса», пункты сбора. Это контейнеры для разных перерабатываемых материалов из состава ТКО, расположенные в общественных местах. Пункты сбора могут применяться для сбора стекла (в основном отдельно белого и цветного стекла), бумаги/картона, пластика и металлов.
Civic amenity sites, recycling centres – центры приема вторсырья	Центры приема вторсырья, обычно закрытые, иногда с сотрудниками, где обычно также собираются опасные отходы, крупногабаритные отходы, отходы электроприборов и электронного оборудования
Deposit and refund systems	Залоговые системы, когда за покупку взымается залог, который возвращается при сдаче вторсырья или отхода. Обычно применяется для бутылок/ банок для напитков из стекла, пластика или металла, и

Термин	Определение
	в большинстве своем созданы на национальном уровне, например, в рамках схемы РОП. Также залоги применяются для использованных батареек, чтобы этот опасный отход не попал в состав потоков ТКО
Materials Recovery Facility (MRF) – мусоросортировочный завод (МСЗ), установка для извлечения материалов	Общий термин для специализированных установок, которые получают различные смешанные потоки отходов, содержащие перерабатываемые материалы, и разделяют перерабатываемые материалы на различные категории и типы материалов (выходные продукты), используя методы физической обработки, такие как комбинации механических, пневматических, сенсорных процессов, и некоторую степень ручной сортировки и контроля качества.
Source separation (*source segregation, small bin*)	Разделение в источнике (монокомпонентый сбор, покомпонентный сбор) – покомпонентный раздельный сбор, при котором каждый компонент отходов собирается в отдельную тару. При этом уровень разделения может варьироваться: например, все стекло может собираться вместе или разделяться по цвету).
Commingled collection, dry commingled	Сбор вторсырья в смеси, при котором несколько видов потенциального вторсырья собирается вместе. Встречается в видах однопотокового и двухпотокового сбора
Single stream (*single bin/larger bin*) *Residuals*	Однопотоковый сбор (один контейнер/большой контейнер), при котором все потенциальное вторсырье собирается в один контейнер, неперерабатываемые остатки (*residuals*, «хвосты») – в другой. При этом во многих странах, особенно в ЕС, отдельно собираются биоразлагаемые и опасные отходы. Это делает термин «однопотоковый» применимым только отчасти и вводящим в заблуждение. В связи с этим далее используется англоязычный термин *single stream* (SS) без перевода.
Dual stream	Двухпотоковый сбор, при котором собирается два потока вторсырья в смеси, например, один с «волокнами» (бумага и картон), другой с «упаковкой» (пластик, металл и стекло)
Lightweight packaging waste (LPE)	Отходы легкой упаковки – пластики, металлы (алюминиевые и консервные банки) и композитные материалы, например, тетрапак. Не включают бумагу/картон и стекло
Biodegradable municipal waste (BMW)	Биоразлагаемые ТКО
Waste electrical and electronic equipment (WEEE)	Отходы электрического и электронного оборудования

3.1.3 Европейские страны

Законодательство ЕС в сфере обращения с отходами

За последние 25 лет Европейским Союзом был достигнут огромный прогресс в управлении ТКО. Ключевым фактором стало законодательство ЕС об отходах. В период с 1975 по 1990 г. преобладали рамочные административные требования, и только после 1990 года стали вводиться обязательные требования и целевые показатели переработки различных отходов.

Рамочная директива по отходам (Directive 2008/98/EC)

Рамочная директива по отходам [3-16] устанавливает основные концепции и определения, относящиеся к управлению отходами, включая определения отходов, рециркуляции и восстановления.

Рамочная директива по отходам устанавливает основные принципы управления отходами и требования к обращению с отходами. Требуется, чтобы обращение с отходами не подвергало опасности здоровье человека и не причиняло вреда окружающей среде. В Директиве объясняется, когда отходы перестают быть отходами и становятся вторичным сырьем, и как отличить отходы от побочных продуктов. Директива 2008/98/EC также вводит принцип «платит загрязнитель» и «расширенную ответственность производителя».

Основой управления отходами ЕС является пятиступенчатая «иерархия отходов» (Рисунок 3.1-2), установленная в Рамочной директиве по отходам.

Рисунок 3.1-2 – Иерархия способов обращения с отходами [3-16]

Страны ЕС должны принять необходимые меры для достижения следующих целей:

1. К 2020 г. массовая доля ТКО, подготовленных к повторному использованию или переработке (таких как бумага, металл, пластик и стекло), должна была составлять как минимум до 50%;
2. Массовая доля ТКО, подготовленных к повторному использованию или переработке, должна быть увеличена как минимум до 55%, 60% и 65% к 2025, 2030 и 2035 г., соответственно.

Директива по упаковке и отходам упаковки

Раннее внедрение правил обращения с отходами упаковки в таких странах, как Германия (1991) и Австрия (1993), повлияло на Директиву ЕС по упаковке и упаковочным отходам (Директива 1994/62/ЕС), принятую в 1994 г. [3-17]. Эта Директива ввела принцип «расширенной ответственности производителя» (РОП), а также обязательные цели по сбору, извлечению и переработке всех материалов, используемых в упаковке, в т.ч. бумаги и картона, пластика, композитов, алюминия и стали. К 2001 г. страны-члены ЕС должны были возвращать в оборот как минимум 50% от всей упаковки, выпущенной на рынок. К 31.12.2008 цель была увеличена до 60%, что дало дальнейший рост раздельного сбора упаковки [3-12].

Целевые показатели устанавливаются в процентах от упаковки, попадающей в поток отходов:

1. не позднее 31.12.2025 минимум 65% по весу от всех упаковочных отходов будет перерабатываться;
2. не позднее 31.12.2025 будут достигнуты следующие минимальные целевые показатели по весу для переработки в отношении следующих конкретных материалов, содержащихся в упаковочных отходах:
    a. 50 % пластика;
    b. 25 % древесины;
    c. 70 % черных металлов;
    d. 50 % алюминия;
    e. 70 % стекла;
    f. 75 % бумаги и картона;
3. не позднее 31.12.2030 минимум 70 % по весу от всех упаковочных отходов будет перерабатываться;
4. не позднее 31.12.2030 будут достигнуты следующие минимальные целевые показатели по весу для переработки следующих конкретных материалов, содержащихся в упаковочных отходах:
    a. 55 % пластика;
    b. 30 % древесины;
    c. 80 % черных металлов;
    d. 60 % алюминия;
    e. 75 % стекла;

f. 85 % бумаги и картона.

Директива о батарейках и аккумуляторах и отходах батареек и аккумуляторов (Directive 2006/66/EC)

Директива 2006/66/EC [3-18] регулирует производство и утилизацию батарей в Европейском Союзе с целью «улучшения экологических характеристик батарей и аккумуляторов».

Директива о батарейках и аккумуляторах и отходах батареек и аккумуляторов:

1. устанавливает максимальные количества для определенных химических веществ и металлов в конкретных батареях;
2. поручает государствам-членам поощрять улучшение экологических характеристик батарей;
3. требует надлежащего обращения с отходами этих батарей, включая переработку, сбор, программы возврата и утилизацию;
4. устанавливает нормы сбора батареек для отходов;
5. устанавливает финансовую ответственность за реализуемые проекты;
6. устанавливает правила, охватывающие большинство этапов этого законодательства, включая маркировку, документацию, проверки и другие административные и процедурные вопросы.

Государства-члены должны были достичь следующих минимальных показателей сбора показателей:

1. 25 % к 26.09.2012;
2. 45 % к 26.09.2016.

Директива по отходам электрического и электронного оборудования (Directive 2012/19/EU)

Директива по отходам электрического и электронного оборудования [3-19] устанавливает в общей сложности 10 категорий ОЭЭО для целей отчетности. Для каждой категории устанавливается коэффициент переработки и коэффициент восстановления (рекуперации), и требуется достижение этих показателей. Коэффициент переработки – это процент от массы продукта, который в числителе является переработанным и пригодным для вторичного использования. Коэффициент рекуперации – это отношение массы продукта, который перерабатывается, плюс рекуперация энергии в числителе.

Директива устанавливает целевые показатели. К 2009 году требовалось не менее 4 килограммов на душу населения в год, возвращаемых для переработки.

Директива по полигонному захоронению (Directive 1999/31/EC)

Общая цель Директивы 1999/31/EC – предотвратить или уменьшить, насколько это возможно, негативное воздействие на окружающую среду, в частности, загрязнение поверхностных вод, грунтовых вод, почвы и воздуха, а также на глобальную окружающую среду, включая парниковый эффект, и любые возникающие в результате риски для здоровья человека из-за захоронения отходов в течение всего жизненного цикла полигона [3-20].

Директива 1999/31/EC:

– устанавливает минимальные стандарты размещения, проектирования, строительства и эксплуатации полигонов;
– устанавливает цели по удалению биоразлагаемых ТКО;
– регламентирует характеристики принимаемых на захоронения отходов и пр.

Согласно Директиве 1999/31/EC, необходимо было сократить количество захораниваемых биоразлагаемых отходов по массе от количества, произведенного в 1995 г.:

– к 2010 г. до 75% от уровня 1995 г.;
– к 2013 г. до 50% от уровня 1995 г.;
– к 2020 г. до 35% от уровня 1995 г.

Директива по сжиганию отходов (Directive 2000/76/EC)

Целью Директивы по сжиганию отходов является предотвращение или уменьшение, насколько это возможно, негативного воздействия на окружающую среду, вызванного сжиганием и совместным сжиганием отходов [3-21]. В частности, это должно уменьшить загрязнение, вызываемое выбросами в воздух, почву, поверхностные и подземные воды, и, таким образом, уменьшить риски, которые они представляют для здоровья человека. Снижение выбросов должно быть достигнуто за счет усовершенствования условий эксплуатации установок по сжиганию, введения технических требований и установления предельных значений выбросов для установок сжигания и совместного сжигания в пределах ЕС.

Директива устанавливает:

– предельные значения выбросов и требования к мониторингу для загрязнителей воздуха, таких как пыль, оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO_2), хлористый водород (HCl), фтористый водород (HF), тяжелые металлы, диоксины и фураны;

– меры контроля за сбросами в воду в результате обработки отработанных газов.

Большинство типов мусоросжигательных заводов подпадают под действие директивы, за некоторыми исключениями, например, те, которые обрабатывают только биомассу (например, растительные отходы сельского и лесного хозяйства). Исключаются также экспериментальные установки с ограниченной производительностью, используемые для исследования и разработки усовершенствованных процессов сжигания.

Директива проводит различие между мусоросжигательными заводами (которые предназначены для термической обработки отходов и могут или не могут утилизировать тепло, выделяемое при сжигании) и установками для совместного сжигания (например, печи для обжига цемента или извести, сталелитейные заводы или электростанции, основной целью которых является выработка энергии).

Основные формы раздельного сбора ТКО в ЕС

В Европе наблюдается очень большое разнообразие подходов к раздельному сбору отходов. Наиболее полный обзор по странам, и, что более важно для приложения к г. Санкт-Петербургу, по столицам, приведен в докладе «Оценка схем раздельного сбора в 28 столицах ЕС» [3-38]. В докладе для каждой страны выделены: **основная** схема сбора ТКО, **вспомогательная** (вторичная), т.е. вторая по популярности, и редкие/очень редкие схемы сбора. Классификация систем сбора приведена по 2 критериям: форма сбора и собираемые компоненты. В качестве форм сбора выделены «от двери до двери», пункты сбора, центры приема вторсырья, залоговые системы. В качестве сбора компонентов выделены монокомпонентные системы, сбор вторсырья в смеси (single stream).

Сводная информация по основной системе сбора, действующей в 28[22] странах-членах ЕС, приведена в таблицах (Таблица 3.1-2, Таблица 3.1-3, Таблица 3.1-4).

Чаще всего раздельно собирают способом «от двери до двери» бумагу / картон (у 14 государств это часть основной схемы сбора) и биоразлагаемые отходы (включая

[22] До выхода Великобритании из состава ЕС.

пищевые и кухонные отходы) – также 14 стран. Стекло «от двери до двери» собирают в семи государствах-членах ЕС. Только у четырех стран так собирается пластик, только в трех странах – металл.

Сбор металлов и пластика в смеси «от двери до двери» является основным способом сбора этих материалов в семи странах (Бельгия, Болгария, Кипр, Германия, Франция, Италия, Венгрия, Люксембург, Словения). Сбор смешанной бумаги, пластика и металла по принципу «от двери до двери» является основным методом сбора этих фракций в Румынии и Мальте, в то время как сбор «от двери до двери» смешанной бумаги, пластика, металла и стекла является основным методом первичного сбора этих материалов в Великобритании. В Греции и Ирландии бумага, стекло, пластик и металл в основном собираются вместе («от двери до двери»), в одном контейнере.

Таблица 3.1-2 – Государства ЕС, где основной системой сбора является сбор «от двери до двери» [23]

Способ сбора	Бумага	Стекло	Пластик	Металлы	Биоразлагаемые отходы
«От двери до двери» (покомпонентный сбор ТКО)	Австрия, Бельгия, Болгария, Кипр, Германия, Дания, Финляндия, Венгрия, Италия, Люксембург, Латвия, Нидерланды, Словения, Великобритания	Болгария, Финляндия, Люксембург, Латвия, Нидерланды, Словения, Мальта	Австрия, Латвия, Нидерланды, Дания	Финляндия, Нидерланды, Дания	Австрия, Бельгия, Чешская Республика, Германия, Финляндия, Эстония, Италия, Венгрия, Люксембург, Нидерланды, Словения, Швеция, Ирландия, Великобритания
Сбор вторсырья в смеси (single stream) (металл и пластик)			Бельгия, Болгария, Кипр, Германия, Франция, Италия, Венгрия, Люксембург, Словения		
Сбор вторсырья в смеси (single stream) (3 компонента)	Румыния, Мальта: бумага, пластик, металлы		Румыния, Мальта: бумага, пластик, металлы		
		Великобритания: пластик, металлы, стекло			
Сбор вторсырья в смеси (single stream) (все вторсырье в один контейнер)	Греция, Ирландия: бумага, стекло, пластик, металлы				

[23] По основной системе сбора ТКО, к которой подключено большинство жителей. В некоторых регионах страны основной может быть другая система (например, пункты сбора).

Сбор «от двери до двери», в основном применяемый в государствах-членах ЕС, варьируется от одного контейнера (сбор только остаточных отходов, полностью полагаясь на системы пунктов приема вторсырья и биоразлагаемых отходов) до шести отдельных контейнеров / мешков (включая контейнер для остаточных отходов) для раздельного сбора всех четырех перерабатываемых фракций (бумага / картон, стекло, металл, пластик) и биоразлагаемых отходов (Таблица 3.1-3).

Таблица 3.1-3 – Количество контейнеров / мешков для сбора от двери до двери и собираемые фракции [3-38]

Количество контейнеров / мешков	Фракции, собранные способом «от двери до двери»	Государства-члены	Количество стран ЕС
Система из 6-ти контейнеров / мешков	Бумага + картон Металлы Пластик Стекло Органические отходы Остаточные отходы	Нидерланды[24]	1
Система из 5-ти контейнеров / мешков	Бумага + картон Металлы + пластик (совместный сбор) Стекло Органические отходы Остаточные отходы	Люксембург, Словения	2
Система из 4-х контейнеров / мешков	Бумага + картон Металлы + пластик (совместный сбор) Стекло Остаточные отходы	Болгария, Литва[25]	10
	То же, что Болгария, Литва, но биоразлагаемые отходы вместо стекла	Германия, Бельгия, Италия	
	Бумага + картон Пластик Стекло Остаточные отходы	Латвия	
	То же, что Латвия, но биоразлагаемые отходы вместо стекла	Австрия	
	То же, что Латвия, но металлы вместо стекла	Дания[26]	
	Бумага + картон Металлы Стекло Остаточные отходы	Финляндия[27]	

[24] В Нидерландах применяется в больших городах, в сельской местности количество контейнеров / мешков меньше.

[25] В Литве система «4 контейнера / мешка» применяется для индивидуальных домохозяйств; не для многоквартирных домов.

[26] В Дании для многоквартирных домов основным методом сбора стекла является сбор «от двери до двери», в то время как пункты сбора вторичны. Для ИЖС система противоположная.

[27] Система, применяемая в Финляндии в частных домах. В многоквартирных домах отдельные контейнеры для бумаги, стекла и металла.

Количество контейнеров / мешков	Фракции, собранные способом «от двери до двери»	Государства-члены	Количество стран ЕС
	Бумага / картон Металлы + пластик + стекло (совместный сбор) Органические отходы Остаточные отходы	Великобритания[28]	
Система из 3-х контейнеров / мешков	Бумага / картон Металл / пластик (совместный сбор) Остаточные отходы5	Кипр, Венгрия	5
	Бумага / картон Органические отходы Остаточные отходы	Эстония[29]	
	Бумага / картон + металлы + пластик + стекло (совместный сбор) Органические отходы Остаточные отходы	Ирландия	
	Бумага / картон + металлы + пластик (совместный сбор) Стекло Остаточные отходы	Мальта	
Система из 2-х контейнеров / мешков	Металлы + пластик (совместный сбор) Остаточные отходы	Франция	5
	Бумага / картон + металлы + пластик (совместный сбор) Остаточные отходы	Румыния	
	Бумага / картон + металлы + пластик + стекло (совместный сбор) Остаточные отходы	Греция	
	Органические отходы Остаточные отходы	Швеция, Чешская Республика	
Система из 1-го контейнера / мешка	Смешанные ТКО	Словакия, Испания, Хорватия, Португалия, Польша[30]	6

Подавляющее большинство – 18 стран – применяет системы сбора стекла с пунктами сбора; в основном предусмотрены отдельные контейнеры для стекла разного цвета (белого, зеленого, коричневого). Сбор бумаги/картона через пункты сбора осуществляют 10 стран. Пластик (упаковка) собирается в пунктах сбора в шести государствах; в пяти случаях вместе

[28] В Великобритании применяются различные системы, и сделать обзор затруднительно. Биоразлагаемые отходы (в т.ч. пищевые) собираются примерно на 50%. Что касается вторсырья, распространены отдельные контейнеры для стекла, а также совместный сбор всех четырех фракций, пригодных для вторичного использования (включая бумагу).

[29] В сельской местности Эстонии только остаточные отходы собираются «от двери до двери»; в городах это и другие компоненты.

[30] В городах Польши по системе «от двери до двери» собираются только остаточные отходы; в сельской местности также другие компоненты.

с металлом; в Швеции в отдельном контейнере. В двух странах – Австрии и Эстонии – металл собирается отдельно в контейнеры для транспортировки (AT, EE). Испания также собирает биоразлагаемые отходы в рамках своих систем. Центры сбора вторсырья используются в качестве дополнительных систем сбора, обычно принимающих те же фракции, что и собранные в контейнерах. Для трех стран центры сбора вторсырья являются основной системой сбора металла (Чехия, Словакия, Латвия) и биоразлагаемых отходов (Словакия). В Польше объекты гражданского назначения встречаются редко.

Таблица 3.1-4 – 28 Государств ЕС, использующие в основном пункты сбора (по компонентам)[31]

<table>
<tr><th>Способ сбора</th><th>Бумага</th><th>Стекло</th><th>Пластик</th><th>Металлы</th><th>Биоразлагаемые отходы</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Пункты сбора</td><td rowspan="2">Чехия, Эстония, Испания, Франция, Хорватия, Литва, Португалия, Польша, Швеция, Словакия</td><td rowspan="2">Австрия, Бельгия, Дания, Кипр, Чехия, Германия, Эстония, Испания, Франция, Хорватия, Италия, Венгрия, Литва, Португалия, Польша, Румыния, Швеция, Словакия</td><td>Швеция</td><td>Австрия, Эстония, Швеция</td><td>Испания</td></tr>
<tr><td colspan="2">Испания, Хорватия, Литва, Португалия, Польша (весь пластик и металлы в одном контейнере)</td><td></td></tr>
<tr><td>Центры сбора вторсырья</td><td colspan="5">Основной тип сбора: Чехия (металлические отходы), Словакия (металл и биоразлагаемые отходы), Латвия (металл)
Дополнительный сбор всех потоков отходов: все страны
Польша: мало центров сбора вторсырья</td></tr>
</table>

Следует отметить местные особенности, сформировавшиеся в ряде стран. Франция, Великобритания и Ирландия применяют особый подход – они собирают типичные упаковочные материалы вместе с печатной бумагой в сборе вторсырья в смеси «от двери до двери», в то время как в большинстве стран макулатура, стекло и смешанная легкая упаковка обычно составляют три отдельных потока. Что касается включения материалов, то наиболее полным сбором легкой упаковки считается сбор в Австрии и Германии, в то время как в других странах раздельный сбор сосредоточен на материалах с более устоявшимися и экономичными способами переработки, особенно в отношении пластмасс.

В Испании и Португалии сбор всего вторсырья (бумага/картон, стекло и отходы упаковки) почти полностью осуществляется через центры раздельного сбора. В Австрии, Франции, Германии и Великобритании широко распространен сбор «с обочины». В Бельгии, Италии, Финляндии, Нидерландах и Швеции используется комбинация систем «от двери до

[31] По основной системе сбора ТКО, к которой подключено большинство жителей. В некоторых регионах страны основной может быть другая система (например, «от двери до двери»).

двери», общественных пунктов сбора и центров переработки отходов. В странах, недавно интегрированных в ЕС, особенно в восточноевропейских государствах, системы РСО только начинают развиваться [3-12].

Сбор ТКО в столицах стран-членов ЕС

Образование отходов в 28 столицах ЕС колеблется от примерно 270 кг/чел. (Дублин) до 666 кг/чел. (Люксембург), при среднем показателе 445 кг/чел. Эти различия могут быть частично объяснены эконометрическими факторами (размер домохозяйства, расходы домохозяйств или ВВП) и другими факторами, такими как количество туристов и ежедневных пассажиров, которых привлекает город. Однако одно из ключевых объяснений заключается в том, что в государствах по-разному ведется статистика и учитываются различные типы/источники отходов. Например, источники, как правило, не указывают, в какой степени коммерческие отходы собираются вместе с бытовыми отходами. Это означает, что в исследовании [3-38] есть существенный уровень неопределенности.

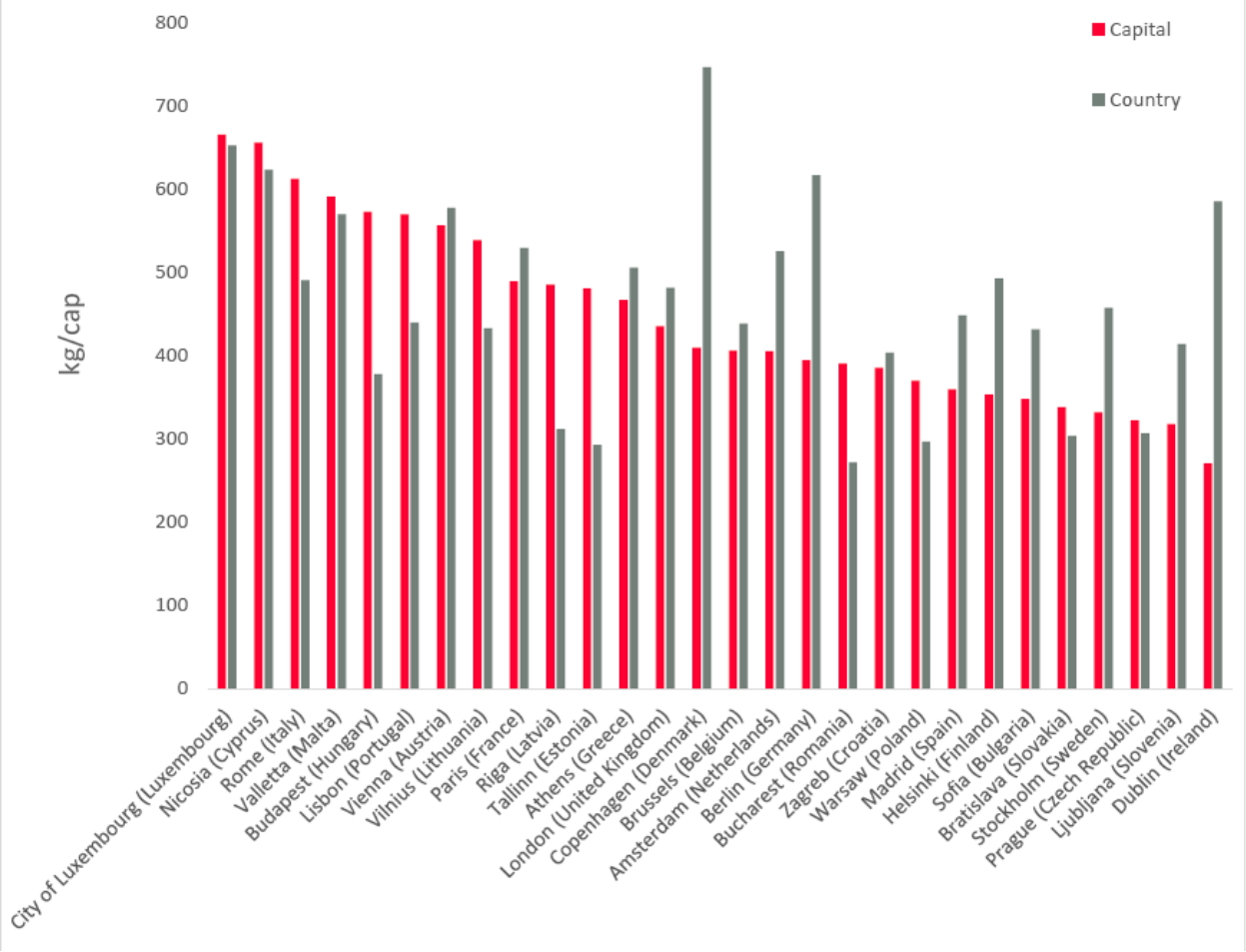
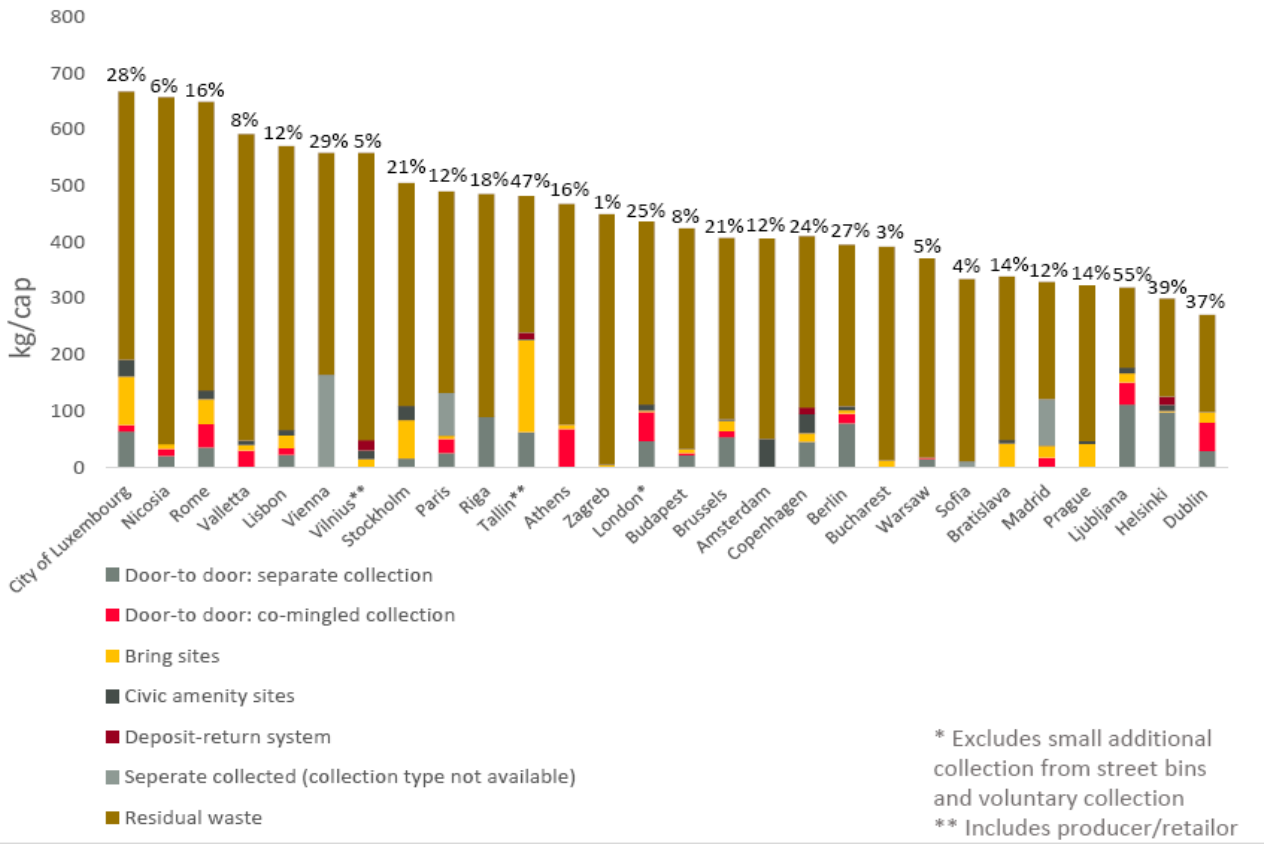


Рисунок 3.1-3 – Количество образования ТКО на душу населения в странах ЕС (серый) и их столицах (красный) [3-38]

Сбор в столичных городах в основном представлен системами покомпонентного сбора «от двери до двери», сбора вторсырья в смеси «от двери до двери», пунктами сбора и центрами сбора вторсырья (Таблица 3.1-5). Во всех городах действует по нескольку систем сбора ТКО, управляемых городской администрацией и/или производителями или частными компаниями. В целом, раздельный сбор «от двери до двери» есть в 24 городах, сбор вторсырья в смеси «от двери до двери» – в 16 городах, и в 27 городах есть пункты сбора как минимум одного компонента, в то время как в 23 городах есть по крайней мере один центр сбора вторсырья. Города выбирают одну из этих четырех основных систем, чтобы сформировать соответствующую комбинацию для комплексной системы сбора сухого вторсырья и биоразлагаемых отходов [3-38]. Во многих городах только недавно был введен раздельный сбор «от двери до двери», чтобы выполнить требования Директивы 2008/98/ЕС.

Таблица 3.1-5 – Типы сбора ТКО в столицах стран-членов ЕС [3-38]

Столица	Тип сбора			
	От двери до двери покомпонентный	От двери до двери вторсырье в смеси	Пункты сбора	Центры сбора вторсырья
Амстердам, Рига, Загреб, Вильнюс, Вена, Копенгаген, Хельсинки, Лиссабон, Стокгольм	+		+	+
Афины, Будапешт, Дублин	+	+	+	
Берлин, Брюссель, Любляна, Лондон, город Люксембург, Мадрид, Никосия, Париж, Рим, София, Таллин, Валлетта	+	+	+	+
Братислава, Прага			+	+
Бухарест			+	
Варшава	+	+		



Условные обозначения сверху вниз:

1. *«от двери до двери» покомпонентный*
2. *«от двери до двери» вторсырье в смеси*
3. *пункты сбора*
4. *центры сбора вторсырья*
5. *залоговая система*
6. *раздельный сбор (без указания формы)*
7. *остаточные отходы*

** исключая небольшой дополнительный сбор из урн и добровольную сдачу*
*** включая сбор производителя/ретейлера*

Цифры над колонками - % раздельного сбора 5 компонентов от общего образования ТКО

Рисунок 3.1-4 – Раздельный сбор в столицах ЕС по пяти компонентам, кг/чел. в год [3-38]

Таблица 3.1-6 – Количество сбора вторсырья в зависимости от типа сбора, кг/чел. в год, среднее и максимальное (где указано Max)

Тип сбора	Бумага	Стекло	Пластик	Металл	Биоразлагаемые отходы
«От двери до двери» покомпонентный	29 кг/чел. Max 58	6 кг/чел. Max 25	9 кг/чел. Max 32	1 кг/чел. Max 1	20 кг/чел. Max 73
«От двери до двери» пластик+металл в смеси	30 кг/чел. Max 53	5 кг/чел. Max 12	6 кг/чел. Max 12	3 кг/чел. Max 4	
Пункты сбора	12 кг/чел. Max 76	12 кг/чел. Max 53	7 кг/чел. Max 26	2 кг/чел. Max 9	19 кг/чел. Max 33
Центры сбора вторсырья	3 кг/чел.	2 кг/чел.	1 кг/чел.	2 кг/чел.	6 кг/чел.

Таким образом, выше среднего показатели в следующих семи городах: Любляна (55%), Таллинн (47%), Хельсинки (39%), Дублин (37%), Вена (29%), город Люксембург (28%), Берлин (27%). Особенно интересен опыт Любляны, Таллинна и Берлина как городов из бывших социалистических стран, и Хельсинки как ближайшего к г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области по климату. Более подробная информация о типе сбора в этих семи городах приведена в таблице (Таблица 3.1-7).

Таблица 3.1-7 – Характеристики система сбора ТКО в семи европейских столицах

Город	«От двери до двери» покомпонентный	«От двери до двери» вторсырье в смеси	Пункты сбора	Центры сбора вторсырья
Берлин	Бумага/картон: по-разному Стекло: раз в 3-4 недели Биоразл. отходы: раз в 2 недели	Пластик/металлы: раз в 1-2 недели	Стекло	Все 5 компонентов
Дублин	Стекло: раз в 1-2 недели Биоразл. отходы: ежемесячно	Бумага/картон, пластик, стекло, металлы: раз в неделю/раз в 2 недели	Бумага, стекло, металл	Все 5 компонентов
Хельсинки	Бумага/картон: по заявке Стекло, металл: раз в 4-8 недель Биоразл. отходы: по-разному		Бумага/картон, стекло, металл	Бумага/картон, стекло, металл, биоразлаг. отходы
Любляна	Биоразл. отходы: ежедневно/ еженедельно/раз в 2 недели Бумага/картон: еженедельно/ раз в 3 недели	Пластик, металл: еженедельно/ раз в 3 недели	Бумага, стекло, упаковка	Все 5 компонентов
Город Люксембург	Бумага/картон: еженедельно Стекло: еженедельно Биоразл. отходы: еженедельно	Металл, пластик, композиты: раз в 2 недели	Бумага, стекло, биоразл. отходы	Все 5 компонентов
Таллинн	Бумага/картон: 1-2 раза в неделю Биоразл. отходы: 1-3 раза в неделю	Смешанная упаковка в рамках РОП	Бумага/картон, стекло, пластик, металл	Все 5 компонентов
Вена	Бумага/картон: еженедельно		Все 5 компонентов	Все 5 компонентов

Город	«От двери до двери» покомпонентный	«От двери до двери» вторсырье в смеси	Пункты сбора	Центры сбора вторсырья
	Стекло: раз в 4 недели Пластик: раз в 2 недели Металлы: раз в 2 недели Биоразл. отходы: раз в неделю/раз в 2 недели			

При этом в столицах стран ЕС применяются разные системы платежей за вывоз ТКО.

В схемах «*Pay As You Throw*» (PAYT), т.е. «платишь за выброшенное», с домохозяйств взимают плату в соответствии с количеством отходов, которые они генерируют. Некоторые схемы включают комбинацию сборов/налогов по фиксированной ставке (например, определенную годовую сумму) и переменный элемент, связанный с размерами контейнеров (схемы на основе объема), количеством мешков (схема на основе мешков), частотой сбора (схема на основе частоты) или массой собранного (схема на основе массы) или комбинацией этих элементов. PAYT обычно применяется к смешанным остаточным отходам, однако он также может включать биоразлагаемые – и садовые отходы или бумажные отходы. Цель такой системы состоит в том, чтобы раздельный сбор перерабатываемых материалов, таких как биологические отходы, бумага, стекло и металл (частично или полностью) финансировался за счет более высокой платы за остаточные отходы. Как правило, сбор разделенного в источнике сухого вторсырья в схеме PAYT является бесплатным для потребителя, и сбор этих материалов перекрестно финансируется за счет платы за сбор остаточных отходов.

Страны, не реализующие схему PAYT, финансируют управление отходами за счет фиксированных сборов или муниципальных налогов.

В докладе «Оценка схем раздельного сбора в 28 столицах ЕС» [3-38] рассмотрена информация о типе платежей только по 17 городам (Таблица 3.1-8), из них в семи городах применялась форма PAYT. В трех городах применяется комбинация фиксированной платы и PAYT; фиксированная часть платы представляла собой цену за домохозяйство или контейнер в сочетании с дополнительными расходами, учитывая размер ячейки и/или частоту сбора. В остальных семи городах действуют единые тарифы на сбор отходов.

Таблица 3.1-8 – Формы платы за вывоз ТКО, реализуемые в 28 столицах ЕС

Форма платы	PAYT	PAYT + фиксированная часть	Фиксированная плата	Нет информации
Город	Берлин, Будапешт, Дублин, Хельсинки, Любляна, Таллин, Вена	Копенгаген, Стокгольм, Варшава	Амстердам, Брюссель, Лиссабон, Лондон, Люксембург, Париж, Вильнюс	Афины, Братислава, Бухарест, Мадрид, Никосия, Прага, Рига, Рим, София, Валлетта, Загреб
Средняя глубина отбора (раздельно собранные ТКО/ общее образование ТКО), %	35 %	17 %	17 %	10 %

В докладе «Оценка схем раздельного сбора в 28 столицах ЕС» [3-38] сделаны выводы на основе изучения опыта пяти наиболее успешных европейских столиц:

1. Внедрена система оплаты PAYT, основанная на остаточных отходах, которая перекрестно финансирует сбор раздельный сбор остальных компонентов;
2. Согласованно сочетаются схемы ответственности муниципалитета и производителя или механизмы свободного рынка вторсырья.
3. Система взимания платы в сочетании с муниципальными правилами, устанавливающими минимальный стандарт сбора, являются основным фактором успеха сбора биоразлагаемых отходов.
4. Внедрение раздельного сбора началось с бумаги, затем картона, стекла и металла. Наиболее сложной фракцией для раздельного сбора являются биоразлагаемые отходы.
5. Домохозяйства очень четко информированы о том, что можно и что нельзя помещать в каждую корзину. Среди населения в целом следует поддерживать интерес к тому, как осуществляется управление отходами.

В ходе исследования был разработан ряд рекомендаций, касающихся различных уровней процессов принятия решений:

1. Раздельный сбор компонентов приводит к более высокому уровню переработки, поскольку раздельно собранные компоненты обычно направляются на извлечение полезного сырья, в частности, на переработку.
2. Привлечение частного сектора к сбору и обработке может помочь снизить затраты и снизить бремя управления. Однако зачастую при это отсутствует прозрачность.

При привлечении частного сектора следует установить минимальные стандарты сбора и обработки и создать надежную систему отчетности.

3. Системы сбора «от двери до двери» обеспечивают самые высокие показатели извлечения вторсырья. Затраты на эту схему могут быть выше; однако выход вторсырья и доходы также обычно выше, а загрязненность компонентов и стоимость обработки ниже.

4. Покомпонентный раздельный сбор обычно приводит к более высоким показателям переработки. Качество собранного материала лучше, а загрязненность ниже. Смешанный подход может сработать, но собранный материал может быть отсортирован для получения чистых компонентов только в том случае, если загрязнение мало. Самой большой проблемой сбора вторсырья в смеси являются ошибки сортировки. Тенденция на рынках вторичной переработки, скорее всего, будет заключаться в требовании более качественных материалов.

Следует отметить, что этот вывод полностью противоречит выводу, сделанному в статье «Централизованная сортировка и выделение вторсырья из ТКО: обзор существующих технологий, примеров, практики и предпосылок к переработке» [3-13], где делается вывод о том, что современные технологии позволяют извлечь вторсырье того же качества из сбора single stream.

5. Внедрение оплаты по факту за остаточные отходы (PAYT) является одним из основных факторов успеха для успешного раздельного сбора.

Лучшие экологические практики сбора ТКО

Некоторые государства ЕС имеют опыт использования РСО и/или вторичного использования с конца 1970-х - начала 1980-х г. (Австрия, Дания, Финляндия, Германия, Нидерланды и Швеция). Несмотря на одинаковые цели, поставленные Директивами, у разных стран Европы сформировались разные подходы к обращению с муниципальными отходами. Как правило, причина этого в том, что конкретные методы достижения поставленных целях переданы на муниципальный уровень.

Во многих странах благодаря раздельному сбору бумаги, стекла и пластика, значительно снизилось количество несортированных ТКО, например, в Германии. Были внедрены схемы раздельного сбора биоразлагаемых отходов, направленные как на восстановление биогенных элементов, так и на снижение выбросов от захоронения. За последние 10 лет относительное содержание этих фракций существенно не изменилось. В докладе «Лучшие экологичные практики управления в отходной отрасли» [3-12] приведен

обзор лучших экологических практик управления отходами, в т.ч. в сфере сбора. Выделены следующие 4 формы сбора сухого вторсырья (см. «Терминология»):

1. «Door-to-door», т.е. «от двери до двери». Эта система может быть дополнена периодическим сбором других компонентов ТКО, например, крупногабаритных или опасных отходов. Частота сбора может быть различной, но для большинства фракций она составляет раз в две недели. Сбор биоразлагаемых отходов может осуществляться чаще, например, летом. Для некоторых материалов (стекла и пр.) сбор иногда осуществляется по заявкам.
2. «Bring points», или пункты сбора/центры раздельного сбора. Преимущество этой системы заключается в том, что количество пунктов по населенному пункту существенно сокращается по сравнению с системой «от двери до двери». Такая система сбора также может дополнять сбор «от двери до двери», будучи ориентирована на конкретные материалы, которые не охватываются сбором «от двери до двери». Кроме того, для сбора биоотходов может применяться централизованное/общинное компостирование, при котором жители совместно используют комплекс по компостированию и управляют им.
3. «Civic amenity sites/recycling centres» - центры сбора вторсырья.
4. «Deposit and refund systems» - залоговые системы.

Выбор оптимальной стратегии сбора зависит от характеристик территории (например, это густонаселенный городской район или малонаселенная сельская территория) и общественной приемлемости стратегий. Муниципальные пункты сбора вторсырья очень экономичны и рентабельны там, где у граждан высокая мотивация. Аналогично, многопоточные системы сбора, такие как Optibag и Quattro, оказались очень эффективны в Швеции, что привело к 90%-ной вторичной переработке, но они также требуют высокого уровня участия населения.

Разработка стратегии сбора отходов

Выделяют четыре основных критерия, которые следует учитывать при принятии решения о типе системы сбора ТКО:

1. качество материала;
2. экономичность (cost-efficiency);
3. эффективность затрат (cost-effectiveness);
4. приемлемость для общественности.

С точки зрения экологических показателей ключевыми критериями являются рентабельность разделения и качество отделяемого материала. «Качество» определяется как

регулярная поставка на рынок материалов, которые эффективно разделены для удовлетворения требований переработчика, в требуемых объемах с гарантией поставок и по цене, которая поддерживает рынок [3-13].

Критерий «экономичности» относится к цели минимизации затрат на сбор отходов в расчете на обслуживаемое домохозяйство, но может вступать в противоречие с «эффективностью затрат», которая представляет собой затраты на предотвращение захоронения на одну тонну отходов. Некоторые стратегии сбора с низкими затратами, такие как single stream сбор «с обочины», могут привести к снижению экономических показателей из-за снижения доходов в результате ухудшения качества материалов.

«Общественная приемлемость» – одна из важных предпосылок создания эффективной системы РСО. Различная общественная приемлемость и вовлеченность в переработку является основной причиной того, что различные стратегии сбора ТКО считаются «наилучшими» в разных государствах и регионах.

Ключевые факторы, влияющие на эффективность разделения

Анализ WYG Environment [3-13] показал, что наилучшие показатели выделения вторсырья из сухих ТКО в Великобритании были связаны со следующими факторами:

1. 100% сухой single stream, со сбором раз в две недели в контейнеры на колесах;
2. сбор остаточных отходов раз в две недели из мусорных баков на колесах;
3. по крайней мере, пять основных материалов, включаемых в single stream: бумага, картон, банки, стеклянные и пластиковые бутылки.

Это исследование показало, что сбор single stream дает на 30-40 кг больше вторсырья на домохозяйство в год по сравнению с многопотоковым сбором «с обочины» [3-13]. Хотя ранее считалось, что single stream дороже, чем монокомпонентный сбор «с обочины», при сопоставлении затрат игнорировались следующие факторы: (i) потенциал для двухнедельного (а не еженедельного) вывоза, (ii) более высокий выход вторсырья, (iii) снижение операционных затрат на МСЗ [3-13].

Регрессионная модель, разработанная в Великобритании на примере 434 муниципалитетов, объясняет 42% различий в эффективности сбора вторсырья «с обочины», измеренной в кг/житель*год [3-13]. Было установлено, что частота сбора остаточных отходов («хвостов») является важным фактором. Сбор «хвостов» раз в 2 недели приводил к более высокому выходу сухого вторсырья по сравнению с еженедельным сбором. Видимо, это связано с тем, что, имея ограниченную емкость контейнера для хвостов на 2 недели, заставляет граждан более внимательно отсортировывать товарные фракции, сокращая объем

«хвостов»[32]. Между тем, выявилась положительная связь между количеством раздельно собираемых компонентов, объемом емкостей для вторсырья и частота сбора, с одной стороны, и долей извлекаемого вторсырья – с другой стороны. Эти результаты подчеркивают важность комплексной стратегии сбора отходов, которая одновременно:

1. обеспечивает достаточную частоту (например, еженедельную) и объем хранения компонентов вторсырья, включая раздельный сбор биоотходов;
2. минимизирует частоту сбора остаточных отходов (зависит от климата, лучшие результаты достигаются при выделении биоразлагаемой фракции);
3. принимает широкий спектр сухих перерабатываемых фракций.

В исследовании РСО в столицах стран ЕС [3-38] было отмечено, что города с самыми высокими показателями раздельного сбора, такие как Хельсинки, имеют комплексные схемы сбора «от двери до двери» наряду с бесплатными центрами сбора вторсырья.

Комплексное экологическое воздействие и оценка жизненного цикла

Очевидно, что выбор типа РСО связан с последующим обращением с ТКО, однако благодаря современным технологиям эта связь не является жесткой. Соотношение методов обращения с ТКО в ЕС представлено на схеме (Рисунок 3.1-5).

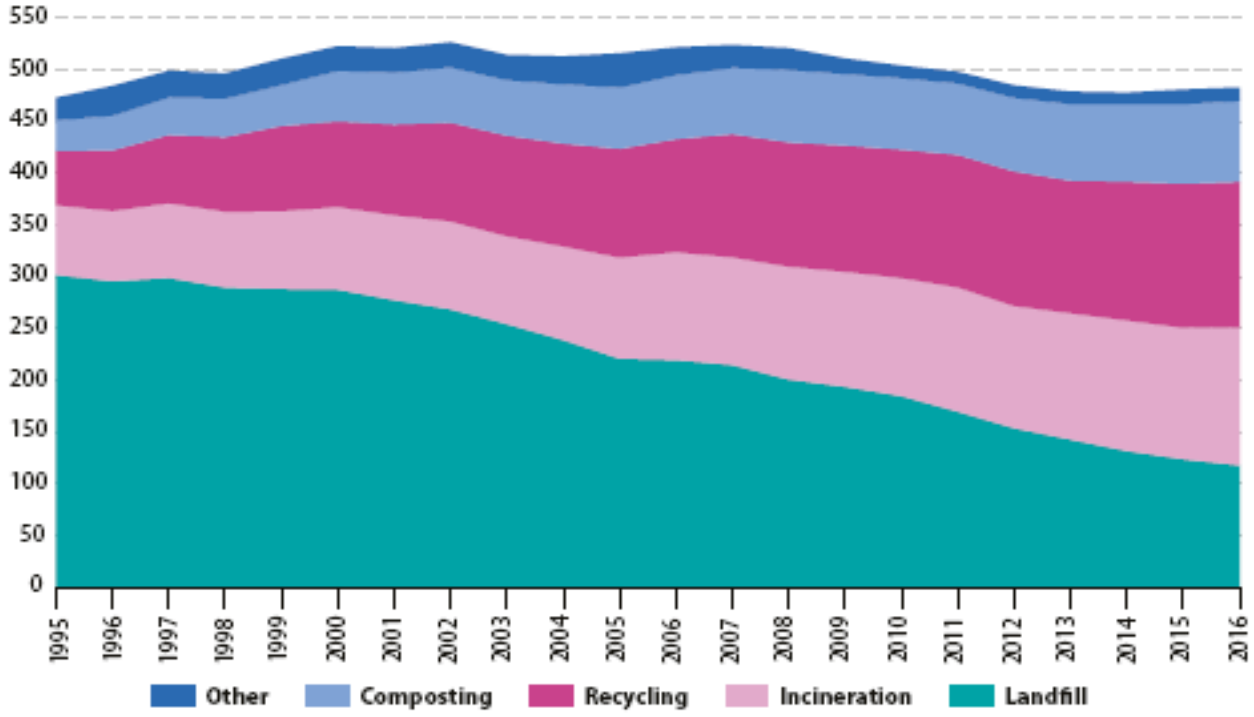


Рисунок 3.1-5 – Обращение с отходами в ЕС-27 в 1995-2016 гг., кг/чел. (снизу-вверх – захоронение, сжигание, переработка, компостирование, прочее) [3-45]

[32] Этот аргумент распространяется только на ИЖС.

Для разных стратегий сбора ТКО существует компромисс между максимальным извлечением материала и минимизацией расхода топлива и выбросов, связанных со сбором. Например, в отношении ПЭТ был сделан вывод [3-13], что последующая сортировка сухого потока вторсырья в смеси (single stream) на этапах сбора и транспортировки приводит к более высоким затратам и более сильному воздействию на окружающую среду из-за ограниченного числа МСЗ по сравнению со стыковочными перегрузами для разделенных в источнике компонентов. Однако последующее разделение вторсырья из смеси при single stream связано с более высокой долей выделения товарных фракций и более низкими капитальными затратами для операторов и домохозяйств, что, по-видимому, приводит к улучшению экологических показателей жизненного цикла.

Хотя образование отходов в ЕС выросло, количество захораниваемых отходов уменьшилось. С 1995 г. по 2019 г. общее захоронение ТКО упало на 56%, с 121 млн т до 54 млн т. В результате в ЕС сейчас захоранивается около 23% ТКО.

Сбор вторсырья в смеси (single stream и dual stream)

Появление однопотокового сбора вторсырья в смеси в начале 1980-х гг. связано с введением в Германии расширенной ответственности производителя. Возникла необходимость отдельно собирать упаковку, переработка которой была уже оплачена производителями. В это время примерно в 50 общинах Германии была реализована система сбора большинства перерабатываемых материалов из ТКО в единый контейнер «на обочине». Под маркой Grüne Tone plus она представляла собой систему сбора бумаги и картона, пластмасс, металлов, стекла и отходов древесины. В начале 1990-х г. появился «желтый контейнер», в который собиралась легкая упаковка: пластмассы, металлы и композиты (т.е. без бумаги/картона и стекла).

В США монокомпонентные системы сбора «с обочины» достигли своих пределов как по количеству фракций, так и по затратам на топливо и персонал. Поэтому в начале 1990-х г. появились первые системы сбора вторсырья в смеси, направленные на устранение ограничений [3-13]. В последующий период в США преобладали две системы сбора, позволяющие собирать вторсырье «все в одном контейнере» (т. е. однопотоковая) или в двух смешанных потоках:

1. Однопотоковая система, при которой вместе собирается все вторсырье, т.е. бумага (газеты, реклама и журналы, офисная бумага), картон, пластиковые бутылки и контейнеры, алюминиевые и стальные банки, стекло и тетрапак (не все материалы

включаются в обязательном порядке). Эта система позволяет использовать стандартные полуавтоматические или автоматизированные транспортные средства для сбора отходов.

2. Двухпотоковая система, при котором перерабатываемые материалы разделяются на две категории: (1) бумага и картон, так называемые «волокна», и (2) пластик, металл и стекло, так называемая «упаковка».

Сбор вторсырья в смеси, и особенно однопотоковый сбор, распространялись в США очень быстро. В 2010 г. 63% населения в США имели доступ к сбору «с обочины», из них 65% систем сбора были однопотоковыми (по сравнению с 50% в 2007 г., 29% в 2005 г. и только 11% в 2000 г.) [3-13]. В настоящее время США сбор вторсырья в один поток (single stream) является предпочтительным выбором при внедрении новых систем сбора отходов, а также уже внедренные системы РСО продолжают переходить на однопотоковый сбор [3-13].

Одно- и двухпотоковые системы сбора быстро развивались в Канаде, Австралии, Соединенном Королевстве, Ирландии и Франции.

В Великобритании в 2010 г. было проанализировано 333 муниципалитета (из 434). По состоянию на 2008-2009 гг., раздельный сбор «с обочины» применялся в 46%, из них однопотоковые системы применялись в 26% случаев, двухпотоковые – в 10%. Остальные 18% пришлись на другие типы схем сбора, в то время как классифицировать 101 муниципалитет использовали комбинацию различных систем [3-13]. В Ирландии в 2012 году 98% частных домохозяйств разделяли отходы как минимум на 2 ведра, включая сухое вторсырье в смеси и остаточные отходы; еще 37% также выделяли биоразлагаемую фракцию[3-13].

На 2009 г. во Франции использовались девять различных вариантов сбора «с обочины», обслуживающих 76% населения, при этом около 70% населения было подключено к системам однопотокового типа и около 25% – к системам с двумя потоками [3-13].

Эти схемы сбора сухого вторсырья в смеси существенно различаются между странами и даже между муниципалитетами в одном и том же регионе, особенно в отношении типов принимаемого вторсырья. Чаще всего дискутируется вопрос, включать или нет в однопотоковый сбор стеклянную тару, особенно много это дискутировалось с США [3-13]. Большинство однопотоковых систем в США в настоящее время включают стекло, исходя из того, что современная технология сортировки может эффективно отделять его. В Великобритании до 2010 г. стекло редко включалось в сбор single stream, но с появлением более крупных и высокотехнологичных МСЗ стекло все чаще включается в единый

контейнер со вторсырьем [3-13]. Во Франции стеклянная тара традиционно собирается в общественных пунктах сбора, и поэтому отсутствует в сборе «от двери до двери» [3-13].

Еще одно важное различие касается пластмасс. В то время как во Франции собираются только пластиковые бутылки и контейнеры (ПЭТ и ПНД), в Великобритании и США в однопотоковый сбор включается все больше других видов пластмасс. Канадские провинции, где по примеру ЕС регулирование охватывает все отходы упаковки, обычно также собираются все виды пластиковой упаковки (например, бутылки и контейнеры, тюбики и крышки, пленки и смешанные пластмассы).

Состав собранного вторсырья в смеси постоянно изменяется в связи с меняющимися моделями производства и потребления (развитие производства упаковки, сокращение количества печатных носителей в пользу цифровых носителей). Например, с начала 2000-х падает производство газетной бумаги, и газеты составляют все меньший объем в смешанных потоках, а доля пластика и картона увеличивается [3-13].

Несколько примеров состава вторсырья, собранного в одном контейнере, представлено в таблице (Таблица 3.1-9). Неоднородность пяти наборов данных обусловлена разными применяемыми методами, в то время как различия в размере собираемых фракций связаны с разными системами сбора отходов.

Таблица 3.1-9 – Составы потоков вторсырья при однопотоковом сборе (ОП) в США и Великобритании, массовые %

Компонент отходов	Тип сбора				
	ОП со стеклом[33], % масс.	ОП без стекла[34], % масс.	ОП (в среднем)[35], % масс.	ОП со стеклом[36], % масс.	ОП без стекла[37], % масс.
Газеты и журналы	53,00	46,28*	40,17	40,73	28,47
Прочая смешанная бумага	2,40	10,33	8,43	13,94	33,52
Картон	1,30	25,33	16,58	11,23	4,37
Подитог «волокна»	*56,7*	*81,9*	*65,2*	*65,9*	*66,4*
Алюминиевые банки	1,90	0,27	2,10	0,97	
Алюминиевая фольга	0,20	0,13	0,21		
Прочие цветные металлы					1,91****
Консервные банки	5,40	2,41	5,39	2,91	
Прочие черные металлы		1,28**			3,91****
ПЭТ бутылки	4,80		4,85	2,55	3,90
ПНД бутылки	6,60		4,76	3,68	2,93
Прочие твердые пластики		4,54***	3,30	2,24	5,39
Прочие бутылки (ПВХ, ПП,			0,80		

[33] Пенсильвания, 2002 и 2004 гг.
[34] Орегон, 2009-2010.
[35] Великобритания, 2009-2010.
[36] Англия, среднее поступления единого потока на два МСЗ.
[37] То же.

Компонент отходов	Тип сбора				
	ОП со стеклом[33], % масс.	ОП без стекла[34], % масс.	ОП (в среднем)[35], % масс.	ОП со стеклом[36], % масс.	ОП без стекла[37], % масс.
ПС)					
Пластиковые пленки				0,64	4,38
Стекло	20,60		3,27	17,55	
Упаковка от напитков («тетрапак»)		0,33	0,98		
Подитог «упаковка»	*39,5*	*9,0*	*25,7*	*30,5*	*22,4*
Бумага/картон		2			
Пленки		1,05	2,24		
Прочие пластики		1,85			
Стекло		1,01			1,09
Прочие загрязняющие компоненты и отсев	3,60	3,2	6,93	3,48	10,15
Подитог по загрязняющим компонентам	*3,6*	*9,1*	*9,2*	*3,5*	*11,2*
ВСЕГО	100	100	100	100	100

** газеты 23% + журналы 8% + прочие 15%*
*** черные и цветные металлы*
**** бутылки и тюбики*
***** все цветные и черные металлы*

Сбор смешанной упаковки – «Двойная система» (dual stream)

Модель сбора отходов легкой упаковки была впервые введена в Германии в 1990 г. компанией Duales System Deutschland GmbH (DSD GmbH). После принятия Директивы 94/ 62/ ЕС по упаковке и отходам упаковки, эта модель, основанная на РОП, получила более широкое распространение. В настоящее время она применяется с некоторыми различиями в 28 государствах-членах ЕС, а также в Турции, Сербии, Норвегии, Исландии, Украине и четырех провинциях Канады. «Двойная система» предусматривает создание параллельной системы сбора отходов легкой упаковки наряду со старыми существующими муниципальными системами (например, сбора бумаги и стекла). В Германии стекло собирается в общественных пунктах сбора, в то время как бумажная и картонная упаковка собирается «с обочины» вместе с печатной бумагой. Упаковка, по оценкам, составляет 25% от собранного количества вторсырья. Другая упаковка, сделанная из пластика, композитов, алюминия и стали, – так называемая «легкая упаковка» – собирается в желтых мешках и контейнерах «с обочины» (так называемый «желтый контейнер»), а иногда также и в общественных пунктах сбора [3-13].

Сбор монокомпонентов (разделение в источнике, многопотоковый сбор)

С точки зрения общей экологической эффективности разделение населением потока ТКО на отдельные монокомпоненты является предпочтительным вариантом в районах с

высоким уровнем мотивации и вовлеченности жителей, поскольку это сводит к минимуму загрязнение. Двумя примерами многопоточного сбора разделенных фракций отходов на обочине являются система Optibag и система Quattro Select [3-13].

Система Optibag в настоящий момент применяется в Скандинавии и во Франции. Она предполагает использование шести разноцветных мешков, подходящих по размеру для кухонных шкафов или подсобного помещения, чтобы отдельно собирать компоненты отходов (Рисунок 3.1-6).

Рисунок 3.1-6 – Система Optibag. Зеленый мешок – биоразлагаемые отходы, оранжевый – пластик, серый – металл, желтый – бумага, голубой – газеты, белый – остальное (сжигаемые отходы) [3-39]

Затем мешки с цветовой кодировкой собираются в один мусоровоз, и направляются на общую оптическую сортировку, где мешки сортируются по цвету для передачи на перерабатывающие предприятия или для сжигания/компостирования на месте. В настоящее время в Европе эксплуатируется как минимум 25 заводов Optibag [3-39]. Модульный подход максимизирует логистическую эффективность и минимизирует затраты на сбор, но опирается на высокий уровень мотивации и вовлеченности населения. Более подробная информация доступна по адресу: http://www.optibag.com/reference-projects [3-40].

Другие примеры использования Optibag приведены в разделе «Швеция и Норвегия – «цветовые» системы сбора ТКО».

Система Quattro Select основана на разделении бытовых отходов на восемь отдельных фракций, хранящихся в небольших многокамерных контейнерах, которые помещаются в два отдельных бункера на колесах (Рисунок 3.1-7). Каждый из контейнеров собирается за один

приезд мусоровоза с четырьмя отдельными отсеками (Рисунок 3.1-8). Система Quattro используется в некоторых районах Швеции с 2004 г. и получила широкое общественное признание, в результате перерабатывается 90% ТКО [3-13]. Контейнеры на высоких колесах более безопасны для населения и сотрудников компаний по управлению отходами, так как минимизируют необходимость поднимать тяжелые контейнеры.

Source: Björk (2015).

Рисунок 3.1-7 – Контейнеры Quattro Select. Надписи: пищевые отходы, сжигаемые, бумажная упаковка, газеты, цветное стекло, пластиковая упаковка, бесцветное стекло, металлическая упаковка.

Рисунок 3.1-8 – Мусоровоз Quattro Select

Бункеры в системе Quattro также могут оснащаться дополнительными небольшими контейнерами, например, для утилизации лампочек и батареек. Многокамерный бункер, содержащий остаточные/горючие отходы и пищевые отходы, обычно опорожняется один раз в две недели. Мусорные баки, содержащие только упаковку и газету, можно опорожнять реже, обычно раз в месяц.

В четырехкамерных мусоровозах все четыре отсека отдельно сжимают отходы. Поскольку такие транспортные средства более сложны, чем традиционные мусоровозы, возрастает потребность в техническом обслуживании.

Центры раздельного сбора

Центры раздельного сбора или «банки отходов» используются для опасных компонентов отходов, таких как батарейки, краски и другие химические продукты, электронные приборы и т.д., а также крупные объекты, которые не собираются обычной системой сбора ТКО. Кроме того, в центрах раздельного сбора могут приниматься компоненты ТКО, которые собираются непосредственно из домохозяйств, но с экономией затрат и преимуществами в качестве вторсырья по сравнению с вывозом ТКО. В округе Ашаффенбург в Германии граждане часто используют центры сбора для утилизации компонентов ТКО, не охватываемых обычным сбором. Центры раздельного сбора применяются и в Финляндии. К их преимуществам относится то, что там можно бесплатно оставить крупногабаритные отходы (мебель, коляски и пр.).

Рисунок 3.1-9 – Контейнеры для сбора металла в центре сбора, Ашаффенбург, Германия

Широкий спектр фракций собирается в 29 деревенских центрах сбора, расположенных по всему графству Ашаффенбург и управляемых местными жителями в течение ограниченного времени работы, оплачиваемого графством, включая:

1. восемь фракций цветных металлов;
2. черный металл;
3. батареи;
4. стекло;
5. бумага и картон;
6. пластмассы;
7. не пропитанная древесина;
8. пропитанная древесина;
9. три фракции садово-парковых отходов (трава и листья; древесина, листья и хвоя; деревья без листьев);
10. растительные масла;
11. остатки и биоотходы (взимается 0,18 евро за кг).

В дополнение к 29 деревенским центрам сбора отходов в Ашаффенбурге имеется 131 малый центр сбора отходов и несколько крупных центров, куда могут доставляться опасные отходы, такие как краски и растворители. Опасные отходы также собираются два раза в год в домашних хозяйствах с использованием мусоровоза для сбора опасных отходов.

Важными факторами для эффективного использования центров являются:

Доступность – центры должны быть расположены так, чтобы большинство населения проживало в непосредственной близости. Они должны быть рядом с основными дорогами или посещаемыми местами, например, загородными торговыми центрами, чтобы граждане могли посещать их, не делая крюк и не тратя лишнего топлива.

Время работы должно быть достаточно долгим и захватывать нерабочие часы и выходные дни. Информация о времени работы должна широко распространяться. Это поможет максимизировать признание и использование центров сбора населением.

Четкие инструкции – необходимы для повышения простоты использования и минимизации загрязнения / максимизации качества отделяемых материалов.

Мобильные центры сбора

В Умбрии (Италия) применен мобильный пункт сбора опасных отходов, который ездит по фиксированному графику по удобным общественным местам в регионе (например, торговые центры, рынки, парки). Целевыми потоками отходов являются отходы

электрического оборудования и электроники (waste electrical and electronic equipment - WEEE), отработанное растительное масло и использованные батарейки. Эти отходы обычно составляют всего 3-5 кг/год на жителя, но их неправильная утилизация может иметь серьезные экологические последствия как с точки зрения загрязнения, так и с точки зрения истощения ресурсов (редкоземельных металлов).

Рисунок 3.1-10 – Мобильный сбор отходов WEEE, использованного растительного масла и батареек

Оптимизация частоты сбора остаточных ТКО («хвостов»)

Сокращение частоты сбора «хвостов» (остаточных отходов) в контейнерах обеспечивает мощный стимул для переработки, а также снижает стоимость сбора. Например, в Великобритании наметился переход к двухнедельному сбору баков с хвостами. Важными моментами для снижения частоты сбора остаточных отходов являются:

1. Четкое расписание сбора, которое должно распространяться среди населения всеми возможными способами;
2. Прочные закрывающиеся контейнеры (во избежание неприятного запаха и проблем с нежелательными животными);
3. Контейнеры на колесах «прессования» отходов[38] [3-13];
4. Раздельный сбор биологических отходов, особенно в более теплом климате.

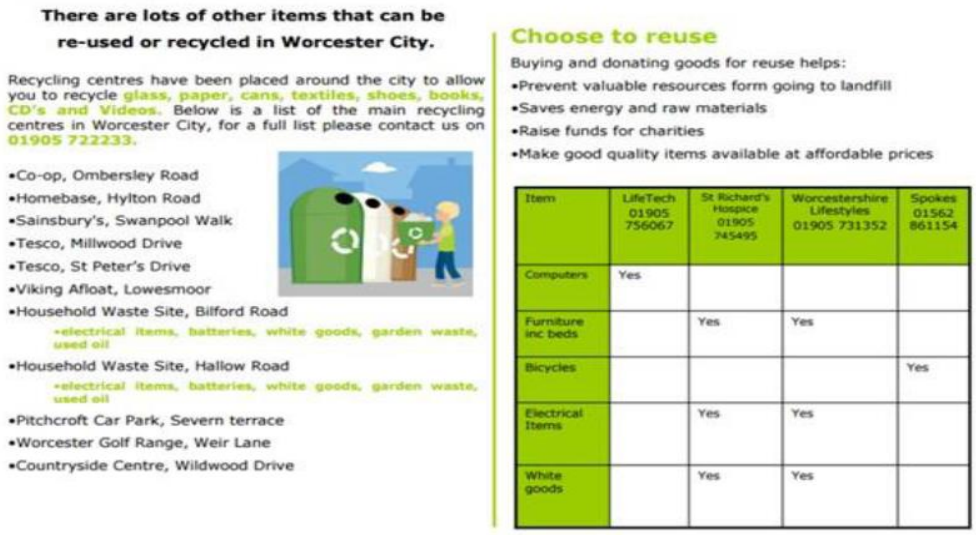
[38] Их использование стимулируется Европейской директивой 90/269/EEC, которая регулирует ручную обработку грузов для предотвращения профессиональных заболеваний (боли в спине и травм).

Четкие инструкции для домашних хозяйств

Крайне важно, чтобы любая стратегия сбора была четко доведена до сведения граждан, чтобы они знали, что положить в какие мусорные баки/мешки, и когда оставить их для сбора. На рисунке показаны информационные листовки, выпущенные Советом округа Вустер в Великобритании в отношении сбора контейнера с сухим вторсырьем в смеси (single stream). Для населения также разработан веб-сайт с полной информацией о времени сбора «с обочины» (по почтовому индексу) и альтернативных опциях сбора. Бытовые календари дат сбора полезны для напоминания гражданам, когда нужно выставлять урны для сбора.

Рисунок 3.1-11 – Информационные листовки по раздельному сбору[39], Совет округа Вустер в Великобритании (single stream). Надпись на первом плакате: «Пожалуйста, плотно укладывайте эти материалы в ваш зеленый контейнер», Надпись на втором плакате: «Не кладите эти материалы в зеленый контейнер».

[39] Предполагается трехпотоковый сбор,



There are lots of other items that can be re-used or recycled in Worcester City.

Recycling centres have been placed around the city to allow you to recycle glass, paper, cans, textiles, shoes, books, CD's and Videos. Below is a list of the main recycling centres in Worcester City, for a full list please contact us on 01905 722233.

- Co-op, Ombersley Road
- Homebase, Hylton Road
- Sainsbury's, Swanpool Walk
- Tesco, Millwood Drive
- Tesco, St Peter's Drive
- Viking Afloat, Lowesmoor
- Household Waste Site, Bilford Road
  - electrical items, batteries, white goods, garden waste, used oil
- Household Waste Site, Hallow Road
  - electrical items, batteries, white goods, garden waste, used oil
- Pitchcroft Car Park, Severn terrace
- Worcester Golf Range, Weir Lane
- Countryside Centre, Wildwood Drive

Choose to reuse

Buying and donating goods for reuse helps:

- Prevent valuable resources form going to landfill
- Saves energy and raw materials
- Raise funds for charities
- Make good quality items available at affordable prices

Item	LifeTech 01905 756067	St Richard's Hospice 01905 745495	Worcestershire Lifestyles 01905 731352	Spokes 01562 861154
Computers	Yes			
Furniture inc beds		Yes	Yes	
Bicycles				Yes
Electrical Items		Yes	Yes	
White goods		Yes	Yes	

Рисунок 3.1-12 – Информационный плакат по раздельному сбору, Совет округа Вустер в Великобритании (single stream). Надпись на плакате: «Есть много других материалов, которые могут быть повторно использованы или переработаны в городе Вустер».

Великобритания

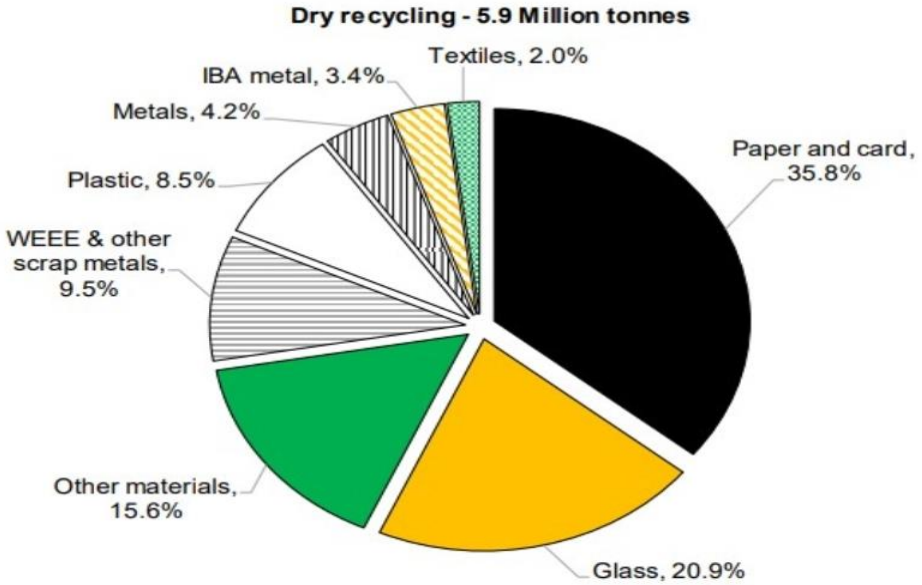
ТКО составляют около 12% отходов, образованных в Великобритании [3-14], остальное – промышленные отходы, отходы строительства и сноса и пр.

В Великобритании развитие раздельного сбора ТКО и переработки происходит под влиянием четырех разнонаправленных факторов. Во-первых, в Великобритании в сфере ТКО существует жесткое законодательное регулирование, несколько отличающееся между Англией, Шотландией, Уэльсом и Северной Ирландией. Во-вторых, к 2020 г. Великобритания должна была достичь цели ЕС по 50%-ному уровню переработки бытовых отходов, в то время как Шотландия и Уэльс ввели свои собственные более сложные цели (60% и 64%, соответственно). В-третьих, особое внимание на уровне страны уделяется качеству собранного вторсырья. И, наконец, в-четвертых, местные власти вынуждены следовать режиму жесткой экономии и выбирать наиболее экономически привлекательную схему, не вступая при этом в конфликт с законодательством [3-15].

Правила по отходам 2012 г. (действуют в Англии и Уэльсе) и Правила по отходам (Северная Ирландия) 2011 г. требует раздельного сбора 4-х целевых материалов (бумаги, стекла, металлов и пластиков), где это «необходимо» для достижения высокого качества и где это «технически, экологически и экономически целесообразно». Правила по отходам (Шотландия) 2012 г. требуют, чтобы отдельные сборы осуществлялись, если только местный орган власти «не сочтет, что количество материала, переработанного из таких отходов в его

районе, не будет значительно меньше, а качество переработанного материала не будет значительно ниже» [3-15]. Таким образом, чтобы на местном уровне выбрать сбор single stream, надо продемонстрировать, что покомпонентный сбор технически не осуществим. Основным аргументом, как правило, является снижение затрат, поскольку не хватает фактических данных о качестве вторсырья при однопотоковом и многопотоковом типах сбора. При выборе типа сбора мнение жителей не учитывается.

Несмотря на это, наблюдается тенденция к росту single stream. 77% британских местных органов власти в той или иной форме собирают вторсырье в смеси.



Обозначенные на диаграмме категории: бумага и картон – 35,8%, стекло – 20,9%, прочие материалы – 15,6%, отходы электроприборов и электроники, прочий металлолом – 9,5%; пластики – 8,5%; металлы – 4,2%; металл, извлеченный из золошлака, после сжигания – 3,4%; ткани – 2,0%.

Рисунок 3.1-13 – Состав потока single stream в Англии, 2019 [3-14]

В Англии нет государственной политики в отношении типа системы сбора ТКО, но системы сбора должны соответствовать Правилам обращения с отходами 2012 г. Шотландия и Уэльс, в свою очередь, имеют четкую политику в отношении предпочтительных методов сбора, причем обе страны отдают предпочтение системам с разделением в источнике.

Все последние годы Великобритания стремилась достичь 50%-ного уровня переработки бытовых отходов к 2020 г. (цель, установленная ЕС), а Шотландия и Уэльс ввели свои собственные более амбициозные цели (60% и 64% соответственно). Однако маловероятно, что эта цель будет выполнена (2020 г. прошел, но необходимая статистика еще не собрана и итоги не подведены). Целевые показатели определяются тоннажем, что означает, что основное внимание уделяется количеству собранных материалов, а не

качеству. Тем не менее, план действий по качеству Великобритании и установленные законом требования к отбору проб материалов MRF 2014 г. направлены на повышение качества материалов, особенно из смешанных коллекций.

Кроме того, в рамках Директивы по захоронению ЕС, перед Великобританией стояла цель к 2020 г. снизить захоронение биоразлагаемых ТКО (BMW) на 65% по сравнению с уровнем 1995 г. (или до 35% по сравнению с базовым уровнем).

Основные статистические показатели Великобритании

Общее количество отходов в Англии выросло на 3,7% по сравнению с 2014 г., в то время как уровень переработки увеличился только на 0,6%. Если эта тенденция сохранится, то достижение амбициозной цели по переработке отходов на 50% станет еще более сложной задачей. Что касается состава потока вторичной переработки, то наблюдаются явные тенденции к сокращению объема бумаги, отчасти из-за увеличения доступности материалов в Интернете (ежегодное снижение тиража газет на 8%); увеличению картонной упаковки из-за увеличения онлайн-покупок; и увеличению пластиковой упаковки из-за легкого веса. Это изменение состава материала оказывает давление на MRF, чтобы они адаптировали свою технологию для работы с постоянно меняющимися входными данными.

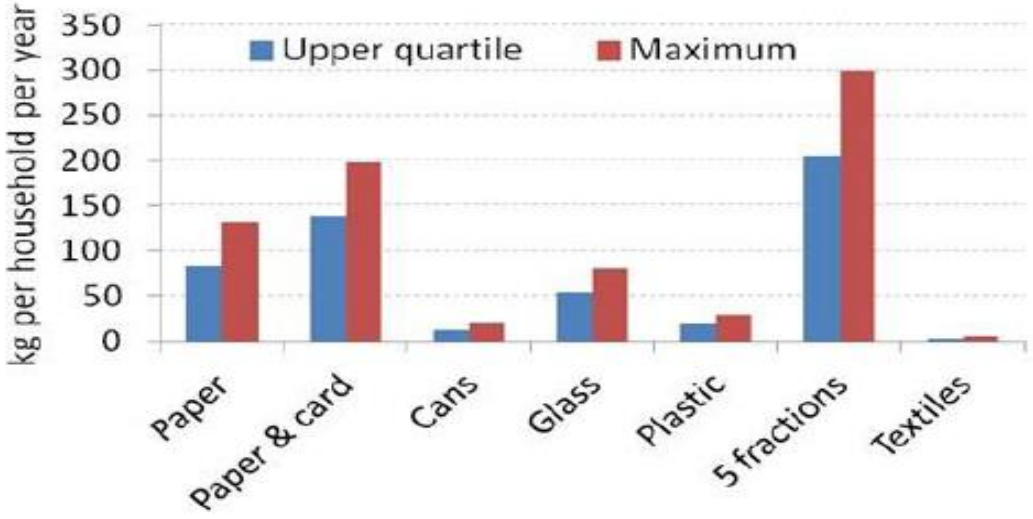
Интересен вопрос о том, насколько актуальны дебаты о типе системы сбора данных в условиях падения рынков. В Великобритании этот аргумент очень актуален, поскольку мы должны соблюдать законодательство ЕС и национальные правила в отношении как эффективности переработки, так и того, как материалы должны собираться на обочине.

Выбор системы сводится к балансу между стоимостью сбора/сортировки и результирующей стоимостью материалов. Однако установленные законом целевые показатели обусловили необходимость сбора больших объемов, при этом качество является почти второстепенным фактором. Несмотря на падение рыночной стоимости вторсырья (при этом некоторые перерабатываемые материалы должны быть переработаны по себестоимости), предоставление услуг по сбору, которые обеспечивают максимальную производительность, необходимо, если мы собираемся достичь наших установленных законом целей по переработке. Властям приходится заниматься сбором материалов, которые более дорогостоящи для переработки, чтобы достичь целевых показателей по переработке.

Существует широко распространенное мнение, что смешивание материалов приводит к большему загрязнению и, следовательно, к снижению качества продукции. Ассоциация ресурсов считает, что всего лишь 0,5% загрязнения в продуктах, поступающих к переработчикам, может привести к максимальному снижению цен и потенциальному отказу

от этого материала. МСЗ необходимо адаптироваться, чтобы гарантировать, что они могут предоставлять высококачественные результаты без значительного увеличения затрат на обработку, если смешанные коллекции должны оставаться жизнеспособным вариантом. Если операторы МСЗ не могут сбалансировать затраты на переработку со стоимостью, полученной от продажи продуктов, местные власти могут найти более выгодный вариант разделения источников.

В Великобритании разработан «Информационный портал по отходам и переработке», где предоставлен доступ к данным о схемах переработки и утилизации отходов на местном уровне и к контрольным показателям эффективности для сбора сухих отходов «с обочины» [3-41].



Source: WRAP (2010).

Рисунок 3.1-14 – Наилучшие показатели сбора на обочине в муниципалитетах Великобритании по сбору основных видов сухого вторсырья [WRAP, 2010], кг/домовладение в год. Синий – верхний квартиль, красный – максимальное значение. Компоненты слева направо: бумага, бумага и картон, банки, стекло, пластик, 5 фракций (single stream), текстиль. Данные 2008-2009 гг.

Последние изменения

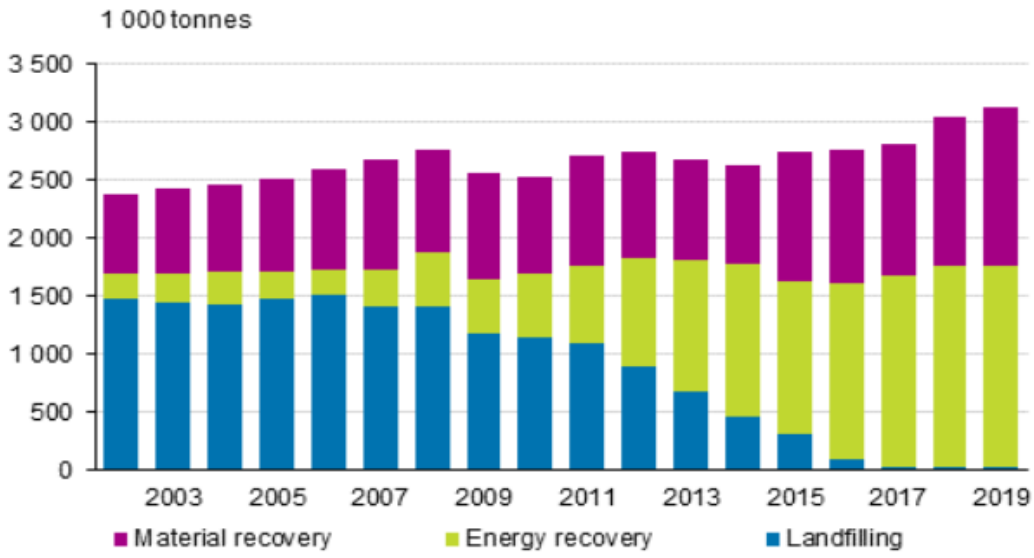
В декабре 2018 г. Агентством DEFRA Правительства Великобритании был обнародован доклад «Наши отходы, наши ресурсы: Стратегия для Англии» [3-42], в которой устанавливаются пути сохранения материальных ресурсов путем минимизации отходов, повышения ресурсоэффективности и перехода к циркулярной экономике (экономике замкнутого цикла).

Согласно этому докладу, скорости роста вовлечения отходов во вторичный оборот, высокие в начале 2000-х гг., начиная с 2013 г. снизились. Предложен комплекс мероприятий, в том числе обеспечение сбора согласованного набора сухого вторсырья от всех

домохозяйств и предприятий/организаций. Документ подчеркивает мотивацию населения к раздельному сбору, но существующие правила нечеткие и могут вводить в заблуждение. Указано также на недостаток данных о качестве раздельно собираемого вторсырья и на высокие затраты там, где раздельный сбор проводится непоследовательно. В качестве решения предложено усиление государственного регулирования, а именно – Правительство разработает перечень с основным набором компонентов раздельного сбора ТКО, а также с рекомендуемой системой сбора.

Финляндия

Финляндия достигла наиболее впечатляющих успехов в обращении с ТКО, что особенно хорошо видно по статистике за 2002-2019 гг. по видам переработки ТКО (Рисунок 3.1-15).



Виды обращения с отходами: material recovery – извлечение вторичных ресурсов; energy recovery – получение энергии; landfilling – захоронение.

Рисунок 3.1-15 – Обращение с ТКО в Финляндии по типу обращения по годам [3-43]

Доля извлечение вторичных ресурсов составляет 43%, доля сжигания – 56%. В 2016 г. вступил в силу запрет на захоронение биоразлагаемых отходов, в результате чего ТКО более не захораниваются на полигонах. В 2019 г. доля захоронения ТКО составила менее 1%.

Таблица 3.1-10 – Обращение с отходами в Финляндии, 2019 [3-43]

Тип ТКО	Всего	Извлечено вторичных ресурсов (без аэробного/ анаэробного компо-стирования)	Аэробное/ анаэробное компо-стирование	Энергети-ческое сжигание	Сжигание без производ-ства энергии	Захоронение
Смешанные отходы	1 536 962	0	10 748	1 515 281	0	10 933
Раздельно собранные отходы, из которых	1 430 673	898 458	428 498	99 317	349	4 051
Отходы бумаги и картона	441 879	433 551	0	8 328	0	0
Биоразлагае-мые отходы	464 267	24 015	412 702	26 801	9	740
Отходы стекла	80 350	80 061	0	35	0	254
Отходы металлов	164 145	164 145	0	0	0	0
Отходы дерева	113 680	81 036	128	31 886	0	630
Отходы пластика	74 497	56 594	0	17 894	9	0
Отходы электроприбо-ров/ электронного оборудования	59 056	59053	0	3	0	0
Прочие раздельно собранные компоненты	32 799	3	15 668	14 370	331	2 427
Прочие отходы (не указанные)	155 070	17 214	2 309	120 511	351	14 685
Всего отходов	3 122 705	915 672	441 555	1 735 109	700	69

Швеция и Норвегия – «цветовые» системы сбора ТКО

Эффективность сортировки можно поднять посредством введения «цветного кода» для пакетов, в которые собираются раздельно те или иные фракции. Успешный опыт применения такой сортировки имеется у Норвегии и Швеции.

В Норвегии в большинстве регионов жители пользуются разноцветными мусорными пакетами: зеленый пакет для пищевых отходов, синий пакет для пластика и один пакет для остальных отходов. Процесс сортировки проще, так как жители могут положить три разных мешка в один и тот же контейнер [3-47]. Отходы собираются стандартными мусоровозами и вывозятся на сортировочные комплексы.

Рисунок 3.1-16 – Цветные пакеты для сбора отдельных фракций, Норвегия

На заводе поток ТКО в мешках распределяется на различные потоки отходов – пищевые отходы и бытовые пластмассы для вторичной переработки и остаточные материалы для рекуперации энергии. Камеры для оптической сепарации распознают мешки зеленого и синего цвета, когда они движутся вдоль транспортера, и мешки направляются в отдельные потоки. Система управления оснащена камерами, которые обеспечивают оператору обзор процесса. Процесс также можно контролировать дистанционно через подстанции в производственном цехе. Оставшиеся пакеты, то есть все другие цветные пакеты, сразу же отправляются на сжигание. После отделения открываются зеленые и синие пакеты. Пустые пакеты можно переработать в пластик или отправить на сжигание.

Пищевые отходы вывозятся на анаэробную переработку, где производятся биогаз и удобрение. Синие пакеты с пластиком прессуются перед хранением и дальнейшей обработкой. Материал, предназначенный для рекуперации энергии, транспортируется непосредственно на сжигание, а энергия используется для централизованного теплоснабжения.

В Швеции в городе Эскильстуна с 2011 г. внедряется система Optibag. ТКО сортируются местными жителями в семь разноцветных мешков:

- пищевые отходы в зеленых пакетах
- текстиль в розовых пакетах
- пластиковая упаковка в оранжевых пакетах
- бумажная упаковка в желтых пакетах
- газеты в синих пакетах

– металл в серых мешках
– остальные фракции в пакетах других цветов.

Все пакеты накапливаются и транспортируются вместе, а на сортировочном комплексе разделяются с помощью оптической сепарации. Затем органические пищевые отходы используются для производства биогаза, а остальные пять фракций перерабатываются и повторно используются [3-46].

Рисунок 3.1-17 – Цветные мусорные пакеты на кухне жителя города Эскильстуна, Швеция

Пилотное внедрение такой «цветной» системы раздельного сбора ТКО была изучена в г. Кальмар, Швеция [3-48]. Целью исследования было проверить, как внедрение новой системы сбора «с обочины» с использованием пластиковых пакетов разного цвета повлияет на количество остаточных отходов и отдельно собираемых пищевых отходов. Цветные пластиковые пакеты были применены в старом центре города Кальмар на юго-востоке Швеции. Новый вид сбора применялся к 38 квартирам с 87 жильцами в течение четырех недель.

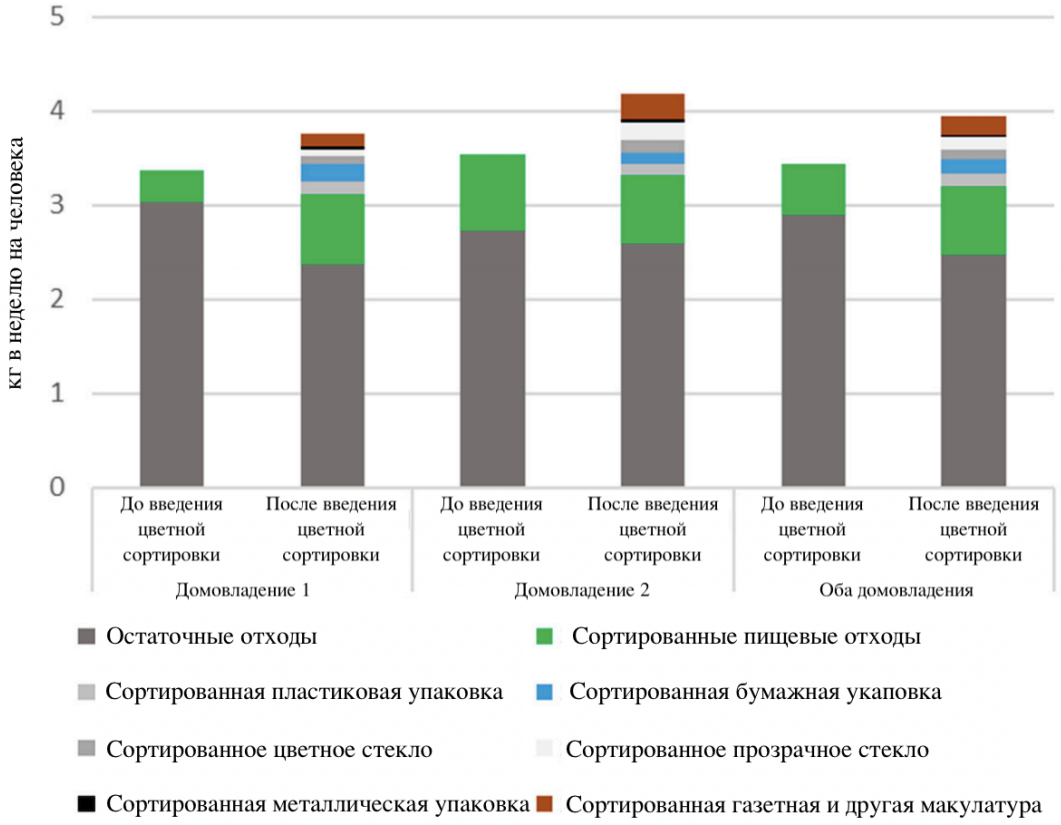


Рисунок 3.1-18 – Среднее количество отходов по типу в домовладениях 1 и 2, а также на обоих объектах за период предварительного измерения и сортировки

Когда были введены цветные пакеты, количество остаточных отходов уменьшилось, а количество отделенных пищевых отходов увеличилось в среднем до 2,47 кг на человека в неделю и 0,73 кг на человека в неделю соответственно (Рисунок 3.1-18). Это означает, что количество остаточных отходов сократилось на 15%, а количество разделенных пищевых отходов увеличилось на 35%. По весу преобладающими фракциями были пищевые отходы, газеты и прочая бумага, за ними следовали бумажная упаковка и пластиковая упаковка.

Разницу в эффективности сортировки между двумя домовладениями трудно объяснить. Единственное существенное известное различие между объектами – это доля жителей в возрасте до 18 лет, которая намного больше в домовладении 1. Исследование показало, что школьники более склонны к внедрению систем раздельного сбора и сбора мусора, чем взрослые [3-49], и что дети могут положительно повлиять на поведение своих родителей по переработке отходов [3-50].

Однако, даже несмотря на то, что такие системы сортировки показывают свою эффективность, в них возникают проблемы неправильной сортировки. Результаты исследования, проведенного в Университете Буроса (Швеция), показывают, что около 32%

отходов в белых мешках (горючие) были отсортированы правильно [3-51]. Большая часть ошибочной сортировки в этих мешках состояла из упаковочных материалов, около 43%, которые должны были быть отсортированы на станциях утилизации. Около 22% отходов в белых мешках составляли пищевые отходы, которые следовало отсортировать в черные мешки. Около 71% черных пакетов составляли пищевые отходы, которые были правильно отсортированы. Кроме того, черные пакеты содержали приблизительно 18% горючего материала и 10% упаковки, которые были отсортированы неправильно [3-51].

Хотя количество опасных отходов как в белых, так и в черных мешках, которые должны были быть отправлены в центры переработки, составляло менее 0,5% от общего количества образовавшихся отходов, это небольшое количество необходимо уменьшить из-за опасности для здоровья. Таким образом, 68% отходов в белых и 29% в черных мешках не были правильно отсортированы.

Результаты исследования показывают, что неправильная сортировка мусора может дорого обойтись обществу. Эта стоимость для шведского города среднего размера с населением около 75 000 чел., может быть оценена примерно в 13 млн. шведских крон в год (около € 1,28 млн.).

В Берлине (население в 2013 г. составило 3 650 000 человек) из 1 341 525 тонн ТКО, раздельно было собрано 35,3% отходов, 27% было переработано, и засор составил 8,3%.

Германия (Берлин)

В Берлине используются разные системы для сбора отдельных фракций [3-38]. Бумага и картон в основном собираются в контейнеры около домов, то есть функционирует система сбора «от двери до двери», таким образом собирается 94% фракции бумаги и картона. Остальные 6% собранных раздельно бумаги и картона приходятся на пункты сбора.

Сбор стекла происходит как в контейнеры door-to-door, так и в точках сбора, которые установлены вне площадок сбора ТКО и предназначены для сбора стекла с нескольких близлежащих домов. Эти две системы покрывают 63% и 37%, соответственно, от собранного раздельно стекла.

98% пластика и металлов собирается на придомовой территории в контейнеры для совместного сбора.

Для пищевых отходов характерна та же тенденция, 84% отсортированной фракции собираются в контейнеры около домов, а 10% приходятся на пункты сбора.

Таблица 3.1-11 – Способы сбора отдельных фракций в Берлине [3-38]

Фракция	Количество от собранной раздельно фракции в контейнерах на территории дома, %	Количество от собранной раздельно фракции в точках сбора на несколько домов, %	Количество от собранной раздельно фракции в пунктах сбора, %
Бумага и картон	94	-	6
Стекло	63	37	-
Пластик + металлы	98	-	-
Пищевые отходы	84	-	84

Стоит отметить, что было отправлено на переработку 90% отходов, которые были собраны в раздельные контейнеры, засор составляет в таких случаях 10%, для пищевых отходов – 4% [3-38]. В то время как величина засора для отходов, попавших в контейнеры для совместного сбора составляет до 59%.

При проведении экономического анализа деятельности проекта Collectors EU, были подсчитаны основные статьи расхода муниципальной компании BSR. Большая для расходов стабильно приходится на уборку улиц, а также сбор и переработку смешанных отходов.

Основными доходными статьями служат платежи населения, которые составляют 38% всех доходов, экологические сборы за легкую упаковку (33%), а также за металлическую и алюминиевую упаковку, стекло, композитную упаковку, картон/бумагу. Компания также оказывает услуги по сжиганию отходов.

Компания является прибыльной, ее ожидаемый чистый дисконтированных доход за 8 лет (2013-2020) оценивается в €40-45 млн.

Раздельный сбор в США и Канаде

В США преобладающим фактором управления ТКО является свободный рынок, на котором исторически доминировали крупные недорогие свалки [Kollikkathara и др., 2009; Wilson, 2007]. Отсутствует специальное федеральное законодательство об утилизации отходов. Однако общественное мнение решительно выступает за переработку и против преобразования отходов в энергию. Это что подтолкнуло к принятию некоторых законов об утилизации на уровне штатов, в частности, на уровне законодательства отдельных штатов с 1980-х годов был введен целевой показатель «степень перенаправления» (diversion rate), т.е. доля массы образовавшихся отходов, на которую сократился поток, направляемый на захоронение.

Но каждый округ сталкивается с тем, что нужно самостоятельно принимать долгосрочное решение о типе сбора и куда направлять отходы. Показателен уникальный

пример Orange County (Нью-Йорк), которое столкнулось с отсутствием полигонов для захоронения биоразлагаемой фракции.

Основным стимулом внедрения раздельного сбора отходов являются экономические механизмы. Стоимость сбора и транспортирования составляет около 2/3 общей стоимости вторичной переработки; оставшуюся 1/3 составляют стоимость обработки и продажи [3-44]. Это связано с низкой плотностью населения и большим количеством населения, живущим в расползающихся пригородах.

Вид сбора зависит от плотности населения: в более крупных населенных пунктах применяется single stream, поток вторсырья в смеси от которого направляется на большие мусоросортирующие заводы (МСЗ). Современные тенденции ведут к укрупнению и автоматизации мощностей [3-44]. В сельской местности single stream слишком дорог, поэтому используются пункты «сброса» (drop-off), куда жители самостоятельно привозят монокомпоненты, разделенные в источнике. В США пищевые отходы пока не рассматриваются как отдельная проблема, однако они отделяются от сухих отходов.

Быстрый рост в США раздельного сбора, в частности, программ single stream, частично также был связан с тем, что Китай стал крупнейшим импортером перерабатываемой бумаги и пластмасс [3-13].

Особое внимание при раздельном сборе уделяется картону, пластику и стеклу, в то время как доля бумаги неуклонно снижается. Современное оборудование проектируется из расчета того, что поток single stream на 50% состоит из газетной бумаги и на 20% из стекла.

Загрязнение потока single stream связывается исследователями с недостатком информирования населения.

В Канаде single stream широко распространен, происходит переход к автоматизированным технологиям в процессе однопотокового сбора. Выбор между многопотоковым и однопотоковым раздельным сбором зависит от разных целей, которые стоят перед разными городами. В больших организациях предпочитают монокомпонентный раздельный сбор. В сельской местности жители, как правило, выбирают раздельный сбор по компонентам. Пищевые отходы в Канаде отделяются в источнике, запущен первый анаэробный компостирующий завод.

3.2 Законодательные требования к раздельному накоплению отходов

Требования федерального законодательства

Накопление отходов представляет собой складирование отходов на срок не более чем одиннадцать месяцев в целях их дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания,

размещения [3-1]. Накопление отходов может осуществляться путем их раздельного складирования по видам отходов, группам отходов, группам однородных отходов (раздельное накопление) [3-1].

Утверждение порядка накопления ТКО, в том числе их раздельного накопления, и организация деятельности по накоплению относятся к полномочиям субъектов РФ [3-1]. Накопление ТКО осуществляется в соответствии с правилами обращения с ТКО, утвержденными Правительством РФ [3-2], и порядком накопления (в том числе раздельного накопления) ТКО, утвержденным органом исполнительной власти субъекта РФ. В г. Санкт-Петербурге и в Ленинградской области утверждены соответствующие документы [3-7, 3-10].

Согласно «Правилам обращения с твердыми коммунальными отходами» [3-2], на площадках накопления ТКО складирование ТКО осуществляется следующими способами (в соответствии с договором на оказание услуг):

1. в контейнеры, расположенные в мусороприемных камерах (при наличии соответствующей внутридомовой инженерной системы);
2. в контейнеры, бункеры, расположенные на контейнерных площадках;
3. в пакеты или другие емкости, предоставленные региональным оператором.

Разделение ТКО по видам и складирование сортированных ТКО в отдельных контейнерах потребители обязаны осуществлять в случаях, установленных законодательством субъекта РФ [3-2, п. 19]. Также в соответствии с порядком накопления ТКО субъекта РФ должно осуществляться накопление отходов электронного оборудования.

Места накопления отходов от использования потребительских товаров и упаковки, входящих в состав ТКО, на контейнерных площадках и специальных площадках для складирования КГО запрещается организовывать без письменного согласия регионального оператора [3-2, п. 20].

Накопление и сбор отходов от использования потребительских товаров и упаковки, утративших свои потребительские свойства, входящих в состав ТКО, может осуществляться путем организации стационарных и мобильных пунктов приема отходов, в том числе через автоматические устройства для приема отходов [3-2, п. 22].

Отходы I-II классов опасности, образующиеся у населения

В соответствии с пунктом 11 Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме [3-22], организация мест для накопления и накопление отработанных ртутьсодержащих ламп и их передача в специализированные организации, имеющие лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию,

транспортированию, размещению отходов I–IV класса опасности, реализовывается лицом, осуществляющим управление многоквартирным домом, или лицом, привлекаемым по договору, при непосредственном управлении.

В соответствии с пунктом 26(2) Минимального перечня услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме [3-23], организация накопления отходов I–IV классов опасности (отработанных ртутьсодержащих ламп и др.) и их передача в организации, имеющие лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению таких отходов входит в минимальный перечень работ по содержанию общего имущества.

Таким образом, при управлении многоквартирным домом управляющей организацией в договор управления в соответствии с ч. 2 ст. 162 Жилищный кодекс РФ [3-24] включаются работы по организации накопления отходов I–IV классов опасности (отработанных ртутьсодержащих ламп и др.) и их передача в организации, имеющие лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению таких отходов.

В настоящее время отсутствует законодательная обязанность сбора прочих, кроме ртутьсодержащих ламп, отходов высокого класса опасности, образующихся в быту. Минприроды РФ разработан проект приказа об изменении правил утилизации опасных отходов, в том числе батареек и аккумуляторов – «Об утверждении требований при обращении с группами однородных отходов I–V классов опасности» [3-30]. В данном документе запрещено выбрасывать отработанные батарейки и аккумуляторы с другими ТКО.

3.2.1 Требования регионального законодательства

В РФ утверждение порядка накопления ТКО, в том числе их раздельного накопления, и организация деятельности по накоплению относятся к полномочиям субъектов РФ [3-1]. В г. Санкт-Петербурге и в Ленинградской области утверждены соответствующие документы [3-7, 3-10].

Согласно «Порядку накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Санкт-Петербурга» [3-7], разделение на компоненты ТКО осуществляется собственниками ТКО. Кроме того, установлены следующие требования к накоплению ТКО [3-7]:

1. Органические (биоразлагаемые) и иные компоненты из состава ТКО накапливаются в контейнеры и бункеры с цветовой индикацией, имеющие маркировку с содержанием информации о компонентах ТКО, подлежащих накоплению в соответствующем контейнере.

2. Накопление опасных отходов осуществляется в специализированные контейнеры оранжевого цвета, отвечающие требованиям санитарных и иных обязательных норм и правил.

3. Контейнеры для накопления опасных отходов устанавливаются на каждой контейнерной площадке.

Согласно «Порядку накопления твердых коммунальных отходов», принятому в Ленинградской области [3-10]:

1. При установлении и(или) предоставлении оператором дополнительных контейнеров и(или) специально предназначенных емкостей для накопления отходов, содержащих определенные компоненты и(или) отдельные фракции ТКО, образователь обязан осуществлять разделение ТКО по видам отходов.

2. При осуществлении образователями разделения ТКО, подлежащих раздельному накоплению, в контейнеры и(или) емкости, предназначенные для накопления отходов, содержащих определенные компоненты и(или) отдельные фракции ТКО, не допускается складировать какие-либо иные отходы, не подлежащие раздельному накоплению.

3.2.2 Санитарно-гигиенические требования

Согласно СанПиН 2.1.3684-21 [3-4], количество мусоросборников, устанавливаемых на контейнерных площадках, определяется хозяйствующими субъектами в соответствии с установленными нормативами накопления ТКО. На контейнерных площадках должно размещаться не более 8 контейнеров для смешанного накопления ТКО или 12 контейнеров, из которых 4 – для раздельного накопления ТКО, и не более 2 бункеров для накопления КГО.

В случае раздельного накопления отходов на контейнерной площадке их владельцем должны быть предусмотрены контейнеры для каждого вида отходов или группы однородных отходов, исключающие смешивание различных видов отходов или групп отходов, либо групп однородных отходов.

3.2.3 Индикаторы (показатели) введения раздельного сбора

Федеральный уровень

Согласно Перечню поручений по итогам расширенного заседания президиума Государственного совета [3-3], в рамках федерального проекта «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» следует рассмотреть:

1. вопросы реализации мероприятий по переходу на обязательный раздельный сбор ТКО в городах с численностью населения более 100 тыс. человек;
2. по развитию сети фандоматов и пунктов приема отдельных фракций ТКО.

Региональный уровень

В г. Санкт-Петербурге установлен показатель выполнения регионального проекта «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (город федерального значения Санкт-Петербург)» – «Доля обеспеченности жителей Санкт-Петербурга пунктами (оборудованием) приема (сбора) опасных отходов, проц.» [3-8], его плановые значения приведены в таблице (Таблица 3.2-1).

Таблица 3.2-1 – Значения показателя «Доля обеспеченности жителей Санкт-Петербурга пунктами (оборудованием) приема (сбора) опасных отходов, проц.»

Наименование	Показатели РП на 2021 г.		Показатели РП на 2022 г.	Показатели РП на 2023 г.	Показатели РП на 2024 г.	Показатели РП на 2025 г.
	Плановое значение	Фактическое значение	Плановое значение	Плановое значение	Плановое значение	Плановое значение
Доля обеспеченности жителей г. Санкт-Петербурга пунктами (оборудованием) приема (сбора) опасных отходов, проц.	7,9	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1

В Ленинградской области не установлены индикаторы введения РСО.

Планы и программы

1 июня 2020 г. Заместителем Председателя Правительства В.В. Абрамченко был утвержден «План мероприятий («Дорожная карта») по введению раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов» [3-5], согласно которой предполагаются:

1. совершенствование законодательства в целях организации раздельного сбора ТКО, в том числе подготовка предложений по внесению изменений в действующее законодательство РФ и внесение таких изменений в части:

a. регулирования отношений по обращению с вторичными ресурсами;
b. налогового стимулирования деятельности по обращению с вторичными ресурсами;
c. исключения требований, предусматривающих использование мусоропроводов в строящихся многоквартирных домах;
d. обращения с пищевыми отходами в жилой застройке;
e. установления правил осуществления раздельного накопления ТКО;
f. совершенствования системы коммерческого учета ТКО, в том числе раздельно накопленных, а также установления особенностей расчета платы по обращению с ТКО при переходе на их раздельное накопление и пр.

2. мероприятия по введению раздельного накопления и сбора ТКО в субъектах РФ
3. реализация информационной политики в сфере раздельного накопления и сбора ТКО.

3.3 Анализ существующего опыта реализации раздельного сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

3.3.1 Проекты внедрения РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

Проекты и инициативы в сфере раздельного сбора реализуются в г. Санкт-Петербурге начиная с 1990 г.

Единственной официальной инициативой была попытка Правительства Санкт-Петербурга внедрить раздельный сбор ТКО в 2004-2009 гг. Было принято постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28.04.2004 № 661 «О совершенствовании системы сбора, вывоза, размещения, обезвреживания и переработки коммунальных отходов в Санкт-Петербурге» [3-9]. 27 ноября 2007 г. было принято распоряжение Жилищного комитета Санкт-Петербурга от 27.11.2007 № 157-р «Методические рекомендации по использованию контейнеров для селективного сбора отходов и обеспечению проведения мероприятий по селективному сбору твердых бытовых отходов».

На контейнерных площадках были установлены желтые контейнеры 0,75 м^3 для смешанного вторсырья – металл, стекло и пластика; и голубые контейнеры 0,75 м^3 для бумаги. Контейнеры были снабжены крышками с приемными отверстиями, не позволявшими помещать туда посторонние отходы. Является ли это достоинством или недостатком конструкции, дискутируется.

Переработчики ТКО оценивали, что степень загрязнения получаемого вторсырья составляла не более 20% по объему [3-11].

Рисунок 3.3-1 – Контейнеры для раздельного сбора мусора, установленные в г. Санкт-Петербурге в начале 2010-х гг.

Данная попытка не привела к созданию работающей системы РСО. Причины неудачи внедрения раздельного сбора ТКО:

1. Отсутствие заинтересованности всех участвующих сторон – населения, управляющих компаний, компаний-перевозчиков и пр.
    a. Для монополистов в сфере ТКО деятельность была в принципе нерентабельна. Слишком маленькие контейнеры для вторсырья не позволяли собрать более 6% вторсырья по объему [3-11].
    b. Для населения оплата обращения с ТКО, которая входит в состав платы за содержание общего имущества в многоквартирных домах, не зависела от факта раздельного сбора и его качества.
2. Не был выработан механизм взаимодействия с компаниями-перевозчиками ТКО. Перевозчики пересыпали раздельно собранные компоненты ТКО из контейнеров для раздельного сбора в один мусоровоз, что резко снижало мотивацию населения.
3. Система не была прозрачна для участников, в первую очередь населения. Жители не понимали, используются ли раздельно собранные компоненты, и как это происходит.
4. Конструкция контейнеров не соответствовала моделям мусоровозов, применяемым рядом операторов.

5. Формат участия в проекте был не удобен: дворники часто ставили контейнеры для раздельного сбора приемной щелью к стене, контейнеры часто были переполнены и жителям приходилось оставлять мусор в «не своих» контейнерах, что также снижало мотивацию.

6. Значительно больше было общественных инициатив.

Так, в 2002–2004 гг. силами ОМННО «Совет «Гринпис», МО № 48 «Звездное», ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» при активной поддержке территориальных управлений Московского и Василеостровского административных районов г. Санкт-Петербурга проводился эксперимент по организации селективного сбора ТКО на территории Василеостровского и Московского районов.

С 2008 г. Гринпис проводил онлайн проект «Народный мониторинг за организацией раздельного сбора мусора в Санкт-Петербурге». Проект показал, что около 75% из 600 контейнерных площадок, оборудованных для раздельного сбора ТКО, находились в плохом состоянии. Однако наблюдатели «Гринпис» отмечали хорошую организацию процесса на 25% площадок и достаточно высокую степень сортировки.

Общественным движением «Мусора.Больше.Нет» был предложена схема сбора вторичного сырья «Экоблок» (Рисунок 3.3-2). Он заключается в организации сбора вторичного сырья мусора на контейнерной площадке при жилых домах. Пилотный эксперимент проекта «Экоблок» был проведен во дворе одного из домов на Коломяжском проспекте. Однако, судя по информации в открытых источниках, данная модель не получила распространения.

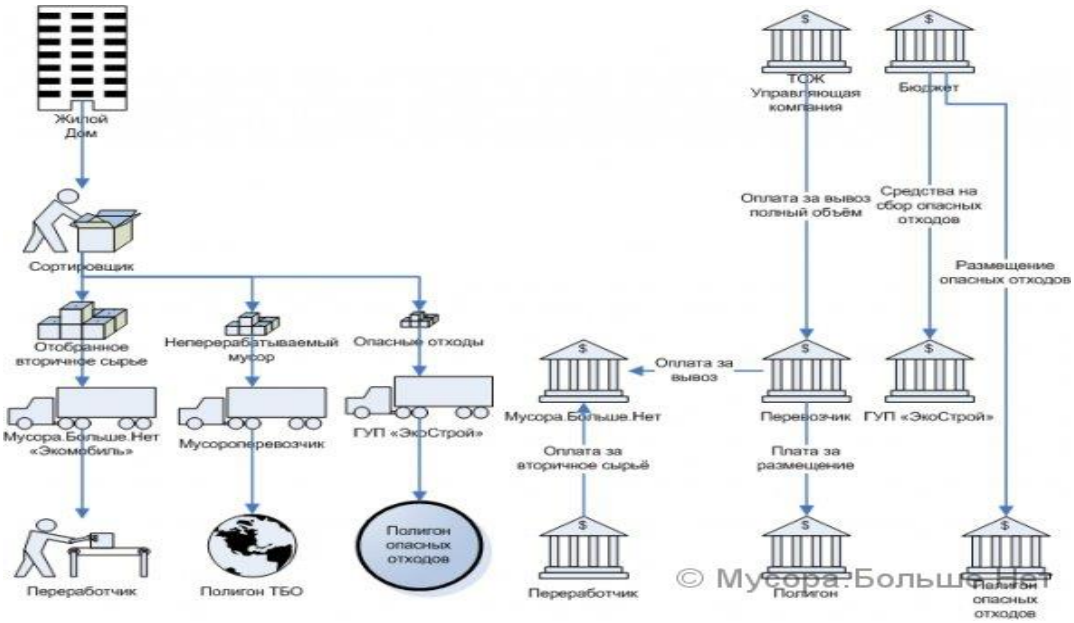


Рисунок 3.3-2 – Схема функционирования проекта «Экоблок»

В «Региональной целевой программе обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге…» [3-25], действовавшей в г. Санкт-Петербурге в 2012-2016 гг., были сделаны следующие выводы по РСО, которые являются актуальными и на данный момент:

1. морфологический состав раздельно собираемых «сухих» потенциальных вторичных ресурсов не позволяет в настоящий момент направлять их непосредственно потребителю и требует проведения дополнительной сортировки;
2. сортировка раздельно собранных ТКО позволяет изъять для реализации большее количество материала по сравнению с сортировкой смешанных ТКО;
3. количество позиций, по которым осуществляется раздельный сбор, ограничен, поскольку основной причиной отказа населения от участия в раздельном сборе является необходимость сортировки ТКО по большому числу фракций;
4. затраты на вывоз раздельно собранных потенциальных вторичных ресурсов с имеющихся площадок для сбора ТКО существенно превышают затраты на обычный вывоз ТКО. Количество фракций ТКО увеличивается, соответственно требуется большее число специализированных автомашин. Эксплуатация мусоровоза в собирающем режиме существенно дороже его эксплуатации в транспортном режиме. Следовательно, внедрение селективного сбора требует не только обновления значительного количества контейнерного хозяйства, но и значительных затрат на модернизацию автопарка спецтехники и пр.

3.3.2 Текущее состояние РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

г. Санкт-Петербург

В настоящее время раздельный сбор ТКО в г. Санкт-Петербурге централизовано не осуществляется, однако реализуется большое количество инициатив и проектов по раздельному сбору ТКО, инициированных общественными организациями и бизнес-сектором.

В настоящее время на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области действует более 50 организаций, движений и инициатив в сфере вторичного использования и РСО.

Геоинформационная система с указанием расположения контейнеров и пунктов раздельного сбора ведется на сайте recyclemap.ru, поддерживаемом Greenpeace. Пользователи самостоятельно вносят места РСО и информацию о них. Этот сервис является удобным и эффективным. В настоящее время карта показывает 450 мест раздельного сбора в

санкт-петербургской агломерации (г. Санкт-Петербург и ближайшие пригороды, входящие в Ленинградскую область), они могут состоять из одного и нескольких контейнеров.

В настоящее время в г. Санкт-Петербурге происходит раздельный сбор в большом количестве форм:

1. На многих контейнерных площадках г. Санкт-Петербурга происходит сбор отдельных видов вторичного сырья, в первую очередь ПЭТ бутылок, тары из ПНД, макулатуры, стекла. Контейнеры для вторсырья устанавливаются операторами (Петроваст) (Рисунок 3.3-9), отдельными компаниями («Артэко», «Рекаст», «Стекловозик»), управляющими компаниями (Группа компаний «Развитие»).
2. Центры раздельного сбора, которые расположены в небольшом количестве мест в городе, как правило, у торговых центров, осуществляют прием большого количества компонентов. К ним относятся проекты «Балтком» (Рисунок 3.3-3), «Правила деления» (Рисунок 3.3-4), «Зеленка», «Мой разбор», «Чистая земля».
3. Акции движения «РазДельный сбор» по сбору отсортированного вторсырья в первую субботу каждого месяца во всех районах города. Были также акции по сбору отходов электроприборов. Статистика показывает стабильный рост сбора ТКО активистами и добровольцами проекта, однако деятельность была снижена в связи с эпидемиологическими ограничениями 2020-2021 г.
4. Пункты приема вторичного сырья, в первую очередь черных и цветных металлов, не пользующиеся популярностью населения, т.к. ассоциируются с людьми с низким социальным статусом (Рисунок 3.3-5, Рисунок 3.3-6).
5. Автоматы по приему вторсырья («Пандоматы», автоматы ТЦ Мега, и пр.) (Рисунок 3.3-8).
6. Отдельные проекты и акции по сбору специфичных компонентов – «Крышечки доброты», сбор зубных щеток, новогодних елок, бижутерии и пр.

Рисунок 3.3-3 – Станция РСО Балтком [3-31]

Рисунок 3.3-4 – Пункт приема вторсырья Мега [3-31]

Рисунок 3.3-5 – Пункт приема металлолома [3-31]

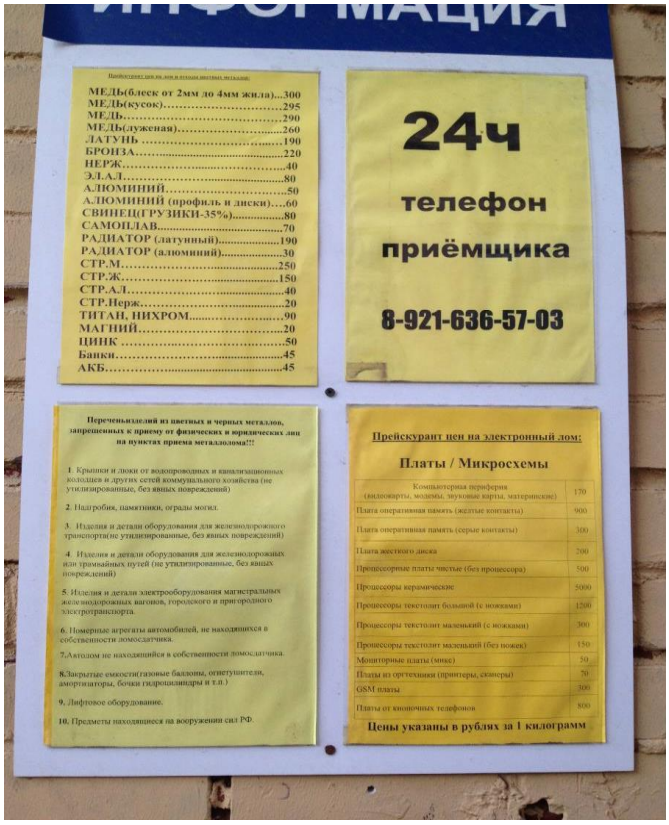


Рисунок 3.3-6 – Объявление у пункта приема лома [3-31]

Рисунок 3.3-7 – Автомат по приему пластиковой и алюминиевой тары «Пандомат» и контейнер сбора пластиковых крышечек «Крышечки доброты»

Рисунок 3.3-8 – Автомат по приему алюминиевых банок и пластиковых бутылок (ТЦ Мега) [3-31]

Рисунок 3.3-9 – Контейнерная площадка с контейнерами для стекла, пластика и макулатуры ООО «Петроваст» и контейнером для сбора опасных отходов [3-31]

Приведенные примеры показывают, что:

1. В г. Санкт-Петербурге высокая доля активного населения, которые готовы сортировать ТКО в источнике, оказывать поддержку инициативам и пр. Раздельный сбор становится частью социально приемлемого поведения.
2. Бизнес готов поддерживать раздельный сбор ТКО. Для многих компаний это становится элементом PR-стратегии.
3. Сформировалось большое количество схем раздельного сбора вторичного сырья, которые являются частью сложившейся схемы. Необходимо решение вопроса о взаимодействии регионального оператора по обращению с ТКО с этими проектами.

Ленинградская область

В соответствии с пунктом 2.3 Соглашения об организации деятельности регионального оператора по обращению с ТКО на территории зоны деятельности «Ленинградская область» региональный оператор по обращению с ТКО (далее – Региональный оператор) обеспечивает внедрение раздельного сбора по видам отходов в соответствии с действующим законодательством.

27.04.2021 Комитетом Ленинградской области по обращению с отходами согласован план-график внедрения в Ленинградской области раздельного сбора ТКО на 2020 – 2021 гг.

В настоящее время раздельный сбор ТКО реализован на территории 9 муниципальных районов Ленинградской области. В рамках данного проекта региональный

оператор установил на контейнерных площадках два вида разноцветных контейнеров для сбора стекла и пластика: зеленые для бутылок банок и стеклобоя, а желтые для бутылок от воды, напитков, растительного масла, непрозрачный ПЭТ, бутылки от шампуней. Каждый контейнер содержит инструкцию с правилами сортировки отходов.

По результатам раздельного сбора отходов на переработку направлено 168 тонн стекла и 48 тонн пластика.

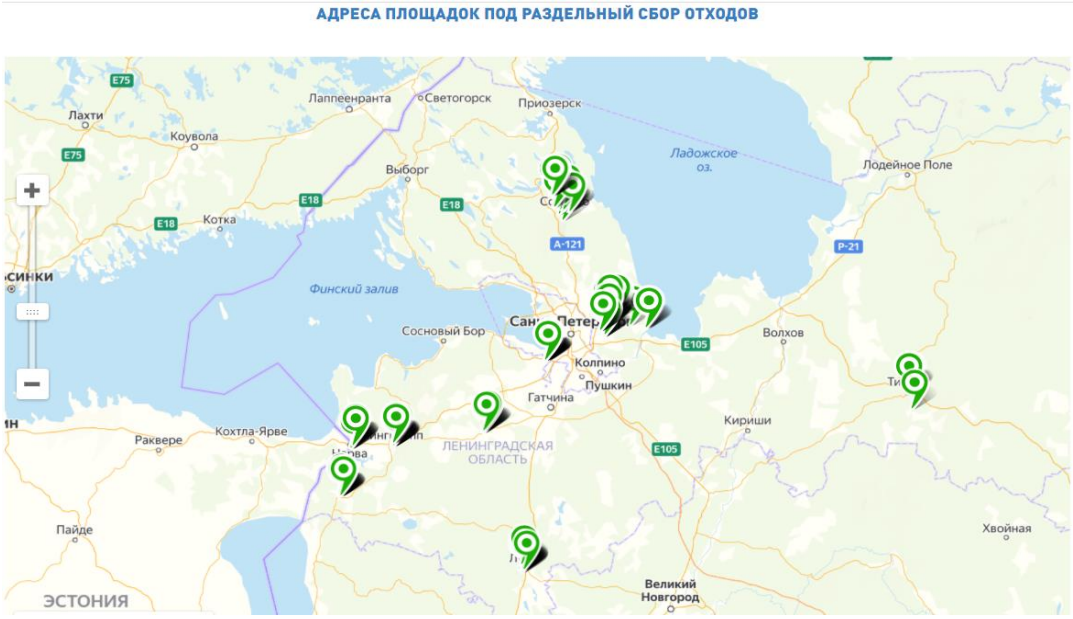


Рисунок 3.3-10 – Расположение пунктов раздельного сбора в рамках пилотного проекта на территории Ленинградской области [3-32]

Рисунок 3.3-11 – Информационная листовка УК по обращению с отходами в Ленинградской области по раздельному сбору пластика.

3.3.3 Раздельный сбор опасных отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

Эффективным примером реализации частичного раздельного сбора ТКО является проект Правительства г. Санкт-Петербурга «Экомобиль», «Экобокс» и пр. Проект стартовал в 2008-2009 гг. и изначально входил в полномочия Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Были введены мобильные пункты сбора – «Экомобили», оснащенные специализированными контейнерами для сбора и транспортировки опасных отходов, которые жители могут сдать бесплатно.

В 2018 г. соответствующие полномочия, в т.ч. организация данной программы, были переданы Комитету по благоустройству г. Санкт-Петербурга. Ежегодно заключается госконтракт с подрядчиком на следующий год на прием отходов и обслуживание системы сбора опасных отходов от населения. В настоящее время действуют экомобили, которые объезжают все районы г. Санкт-Петербурга по графику [3-28] и стационарные пункты – экобоксы. В экомобили осуществляется прием от населения следующих опасных отходов:

1. лампы ртутные;
2. термометры медицинские ртутные и прочие ртутные приборы;
3. батарейки и аккумуляторы малогабаритные (включая аккумуляторы от ноутбуков);
4. оргтехника (компьютеры и периферийные устройства);
5. бытовые химические средства, лаки и краски с истекшим сроком годности.

Стационарные пункты принимают первые три пункта из этого перечня (Рисунок 3.3-12).

Рисунок 3.3-12 – Специализированный экологический для сбора опасных отходов, г. Санкт-Петербург

В настоящее время действует распоряжение Комитета по благоустройству г. Санкт-Петербурга от 07.10.2020 № 343-Р «Об утверждении Адресной программы осуществления стоянок мобильных пунктов приема опасных отходов, образованных населением Санкт-Петербурга (в т.ч. транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, размещение собранных опасных отходов) на территории Санкт-Петербурга, в 2021 году и Адресной программы установки специализированных экологических контейнеров на территории Санкт-Петербурга в 2021 году». Согласно этому документу, на территории г. Санкт-Петербурга в 2021 г.:

1. специализированные экологические контейнеры должны быть установлены в количестве 455 штук;
2. стоянки мобильных пунктов приема опасных отходов осуществляются по 223 адресам.

Результаты данного проекта можно оценить, как удачные: население пользуется стационарными пунктами и экомобилями в отсутствие материальной заинтересованности. К факторам успеха проекта, особенно на его начальном этапе, можно отнести следующие:

1. эффективную информационную поддержку (информацию можно получить на сайте, проект широко рекламировался и продолжает рекламироваться);
2. для групп населения, участвующих в проекте, очевидно негативное воздействие опасных отходов на окружающую среду;

3. наличие вариантов формата участия, которые подходят различным группам населения.

С 01.01.2019 по 31.12.2019 посредством экобоксов в г. Санкт-Петербурге раздельно накоплено 58 190,24 кг опасных отходов, из них: ртутных ламп – 16 621,36 кг, батареек – 41 338,71 кг, термометров ртутных – 230,17 кг [3-27]. В период с 01.01.2020 по 31.12.2020 посредством экобоксов в г. Санкт-Петербурге раздельно накоплено 46 705,60 кг опасных отходов, из них: ртутных ламп — 11 751,61 кг, батареек — 34 743,07 кг, термометров ртутных — 210,92 кг. Посредством экомобилей в 2020 г. раздельно накоплено 42 447,57 кг опасных отходов, из них: ртутных ламп — 11 216,83 кг, батареек — 28 529,66 кг, термометров ртутных — 660,59 кг, оргтехники — 2 040,49 кг [3-52].

Кроме того, батарейки в г. Санкт-Петербурге собираются торговыми сетями «Лента», «Prisma», «ВкусВилл», «Эльдорадо», «М.Видео», «ОБИ», «ИКЕА», DNS и пр.; батарейки и ртутные градусники собирают СПб ГУП «Экострой» и «Экофирма».

В Ленинградской области, в свою очередь, система приема у населения опасных отходов только развивается. В 2020 г. при реализации мероприятия «Создание и реализация пилотного проекта системы сбора, транспортировки и утилизации отходов I-IV класса опасности» в пяти муниципальных образованиях Ленинградской области размещены экобоксы (для сбора использованных батареек) – Приозерском, Выборгском, Всеволожском, Кингисеппском, Кировском. Всего на территории указанных муниципальных образованиях установлено 114 экобоксов. Количество собранных химических элементов тока, утративших потребительские свойства за 2020 г. составило 1676,12 кг.

На территории области также действуют перечисленные частные инициативы по сбору батареек. Контейнеров для сбора батареек довольно много в ближайшей к г. Санкт-Петербургу части Ленинградской области, но они встречаются достаточно редко в крупных населенных пунктах в остальной части области: в Луге, Выборге расположено 3 пункта сбора батареек, в Тихвине, Подпорожье – по 2 пункта сбора, в Волхове, Волосово, Киришах, Кингисеппе, Ивангороде, Тосно – по одному. Администрация Сосново установила 3 пункта в Сосновском сельском поселении.

3.4 Предложения о характеристиках системы раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

При выборе системы накопления и сбора ТКО для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области установлены следующие критерии:

1. По возможности максимальная унификация системы накопления и сбора по составу раздельно собираемых потоков для всей зоны обслуживания регионального оператора;
2. Соответствие особенностям застройки обслуживаемых территорий;
3. Удобство и понятность для населения;
4. Максимизация поступления вторичных материальных ресурсов на сортировочные мощности, предназначенные для извлечения соответствующих фракций;
5. Экономическая эффективность системы сбора (оптимизация состава раздельно накапливаемых потоков с целью сокращения затрат на транспортирование без потери качества ВМР).

Выбор системы сбора выполнен с учетом указанных критериев на основе анализа российского и мирового опыта. В качестве центрального критерия эффективности системы принято суммарное извлечение ВМР.

В мире системы сбора ТКО постоянно эволюционируют по мере развития технологий сепарации и формирования понятия об оптимальном соотношении затрат на сбор, с одной стороны, и достигаемого эколого-экономического эффекта – с другой. Несмотря на ожидаемое высокое качество вторичного сырья при многопотоковом раздельном сборе, современные исследования показывают, что по мере роста количества собираемых фракций суммарное извлечение вторсырья падает [3-33]. Чем больше количество селективно собираемых фракций, тем меньшая доля населения готова поддерживать такой формат сбора. Максимально достижимый процент участия населения в раздельном сборе наблюдается при двухпотоковой системе и составляет 75–80% [3-34]. При росте количества фракций растет также доля случаев, когда житель не может определить, в какой контейнер следует выбрасывать данный предмет, и увеличивается взаимная загрязненность фракций. Еще один важный фактор – сортировки для смешанного вторсырья оснащаются более высокотехнологичным оборудованием. Отдельные линии для сортировки, допустим только пластиков, или только бумаги, хоть суммарно и стоят дороже, но не могут позволить себе такое дорогостоящее оборудование, как оптические или лазерные сепараторы, баллистические сепараторы.

Таким образом, очевидна целесообразность системы разделения отходов на две основные фракции: содержащую вторсырье и содержащую влажную органику. В пользу двухпотоковой системы накопления и сбора говорят следующие факты:

1. Независимо от количества селективно собираемых фракций, каждая фракция для реализации в качестве вторичного сырья должна пройти сортировку в промышленных условиях;

2. Современные методы обработки позволяют эффективно выделять из смешанных сухих отходов неограниченное число фракций в рамках одного сортировочного предприятия. Как раз сортировка одного потока большого объема позволяет использовать самые дорогостоящие и технологичные решения для извлечения каждого из его компонентов.

Количество причисляемых к сухой фракции отходов влияет на стоимость раздельного сбора, и для сохранения приемлемой стоимости поток со вторичным сырьем важно «не перегрузить». Поэтому в качестве рекомендуемой системы разделения фракций на два потока выбран вариант, успешно зарекомендовавший себя в г. Москве и Московской области. Примеры информационных плакатов о собираемых фракциях приведены на рисунках (Рисунок 3.4-1, Рисунок 3.4-2). Данный вариант соответствует всем заявленным критериям, и из всех двухпотоковых систем дает наивысший процент извлечения вторичного сырья, при этом характеризуется минимальными затратами. Система обладает следующими преимуществами:

1. Доля сухого сортируемого потока не превышает 40% всех собираемых отходов по массе. Это позволит сохранять умеренные затраты на защиту ВМР от осадков на контейнерных площадках и действительно эффективно организовать такую защиту.

2. Поскольку содержащий ВМР поток не допускает сильную подпрессовку при транспортировании, минимизация доли такого потока значительно снизит транспортные издержки. Прочие отходы могут вывозится мусоровозами с высоким коэффициентом прессования.

3. Влажная фракция в период становления системы сбора и влажная фракция от не участвующего в РСО населения (максимально достижимый процент участия населения составляет 75-80% [3-34]) попадает в контейнер со «влажными» отходами.

4. На сортировку ВМР поступают в морфологической композиции, обеспечивающей эффективное извлечение, соответственно, количество и качество извлекаемых ВМР максимальны. Суммарное извлечение вторичного сырья после создания такой системы (при условии наличия технологичных сортировочных мощностей) растет минимум на 10% по сравнению со смешанным сбором. Более того, извлечение растет даже по сравнению с мультипотоковой системой. Например, в г. Чула-Виста, Калифорния, через

три года после внедрения системы (ранее – трехпотоковый сбор) извлечение вторсырья выросло с 13,5% до 23,4% [3-35].

Рисунок 3.4-1 – Информационная наклейка ООО «Эколайн-Воскресенск»: Что класть в контейнер для сухих отходов [3-26]

Рисунок 3.4-2 – Информационный плакат ООО «Эколайн-Воскресенск» [3-29]

Типичный морфологический состав сухого потока отходов при рекомендуемой схеме приведен в таблице (Таблица 3.4-1).

Таблица 3.4-1 – Морфологический состав сухого потока (по данным ООО «Эколайн-Воскресенск»)

№ п/п	Фракция	Содержание по массе
1	Стекло	60%
2	Бумага и картон	20%
3	Пластики	15%
4	Прочее	5%
	Итого	100%

Преимущества такой системы и понятность ее для населения подтверждаются, в том числе, зарубежными исследованиями [3-33, 3-35, 3-34, 3-36].

Извлечение ВМР при данной системе сбора составляет 65-88% от входящего на сортировку потока. Загрязненность потока составляет 15-27%.

По данным [3-37] даже учитывая, что на полигон идет более 20%, а часть вторсырья остается в потоке «влажные», такой вариант оказывается самым выгодным и экологичным.

Исходя из зарубежного опыта, определены основные параметры предлагаемой системы раздельного сбора (Таблица 3.4-2).

Таблица 3.4-2 – Параметры системы раздельного сбора ТКО для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (после достижения целевых показателей программы внедрения РСО)

№ п/п	Содержание контейнера	Доля участия населения в домах, охваченных системой РСО	Среднее соотношение по массе «в контейнере» с учетом доли участия населения	Среднее соотношение по объему «в контейнере» с учетом доли участия населения	Средняя плотность, кг/куб.м	Извлечение вторичного сырья из потока, не менее
1	Сухая утилизируемая фракция	-	30-40%	47%	90	65%
2	Прочие влажные отходы	-	60-70%	51%	180	-
3	Крупногабаритные отходы	-	5%	2%	300	-
	Итого	75%	100%	100%	160	22%

Для г. Санкт-Петербурга, учитывая высокую плотность населения, запланирован стопроцентный охват жителей контейнерами для раздельного сбора. Для Ленинградской области, где существует множество небольших населенных пунктов, удаленных от узловых точек обращения с ТКО, принята комбинированная система раздельного сбора: часть населения будет охвачена раздельным сбором за счет установки контейнеров РСО, часть – за счет создания пунктов приема ВМР.

При принятии решения об охвате конкретных населенных пунктов Ленинградской области контейнерным РСО, учитывались следующие факторы: число жителей населенного пункта, тип застройки, удаленность от основных транспортных артерий и от планируемых мест сортировки. Исходные данные для принятия решений приведены в таблице (Таблица 3.4-3). Предложения по охвату системой РСО населенных пунктов Ленинградской области приведены в таблице (Таблица 3.4-4).

Исходя из принятых решений сформулированы исходные данные для расчета контейнерного и мусоровозного парка (Таблица 3.4-5).

Таблица 3.4-3 – Исходные данные для принятия решения о доле охвата РСО в Ленинградской области

№ п/п	Населенный пункт	Население, чел	Тенденция изменения населения	Контейнеры	Многоквартирный жилой фонд (по данным ДомМинЖКХ.ру и других сайтов)	Примечания	Предложения по РСО, доля охвата раздельным сбором в контейнеры
1	Гатчина	89 311	снижение	865 контейнеров на 194 контейнерных площадках	в Гатчине жилой фонд составляет более 631 дома, общей площадью более 1713229,65 м^2, в которых зарегистрировано более 67212 человек.		75%
2	Выборг	74 054	снижение	216 контейнеров на 139 контейнерных площадках	в Выборге жилой фонд составляет более 140 домов, общей площадью более 526 876,15 м^2, в которых зарегистрировано более 16034 человек. Сервис Дом.МинЖКХ содержит информацию о 989 домах в Выборге общей площадью 1 962 847 м^2		75%
3	Всеволожск	75 660	рост	527 контейнеров на 206 контейнерных площадках	в Всеволожске жилой фонд составляет более 445 домов, общей площадью более 1448676,39 м^2, в которых зарегистрировано более 43128 человек.	Два крупных микрорайона МКД, удаленных друг от друга – Южный и Котово Поле на севере. Очень много ИЖС	75%
4	Сосновый Бор	67 054	снижение	439 контейнеров на 261 контейнерных площадках	в Сосновом Бору жилой фонд составляет более 323 домов, общей площадью более 1373631,87 м^2, в которых зарегистрировано более 40785 человек		100%
5	Мурино	78 184	рост		в поселок Мурино жилой фонд составляет более 27 домов, общей площадью более 241102,09 м^2, в которых зарегистрировано более 2339 человек. Сервис Дом.МинЖКХ содержит информацию о 150 домах в общей площадью 3 335 841 м^2. Весь рост – за счет МКД		100%
6	Тихвин	57 327	снижение		в Тихвине жилой фонд составляет более 397 домов, общей площадью более 1544200,85 м^2, в которых зарегистрировано более 56702 человек.		90%
7	Сертолово	58 802	рост		в Сертолово жилой фонд составляет более 140 домов, общей площадью более 718543,05 м^2, в которых зарегистрировано более 30761 человек		75%
8	Кириши	50 079	снижение		в Киришах жилой фонд составляет более 346 домов, общей площадью более 1418136,87 м^2, в которых зарегистрировано более 52308 человек.		90%
9	Кингисепп	44 612	снижение		в Кингисеппе жилой фонд составляет более 246 домов, общей площадью более 1015313,58 м^2, в которых зарегистрировано более 46554 человек.		90%
10	Волхов	43 969	снижение		в Волхове жилой фонд составляет более 447 домов, общей площадью более 974699,06 м^2, в которых зарегистрировано более 37496 человек.		90%
11	Кудрово	49 079	рост	Только МКД			100%
12	Тосно	35 099	снижение	301 контейнеров на 91 контейнерных площадках	в Тосно жилой фонд составляет более 12 домов, общей площадью более 100 736,00 м^2, в которых зарегистрировано более 2393 человек. Сервис Дом.МинЖКХ содержит информацию о 218 домах в Тосно общей площадью 1 128 460 м^2		75%
13	Луга	33 704	снижение	268 контейнеров на 124 контейнерных площадках	в Луге жилой фонд составляет более 304 домов, общей площадью более 249 687,70 м^2, в которых зарегистрировано более 5940 человек. Сервис		75%

№ п/п	Населенный пункт	Население, чел	Тенденция изменения населения	Контейнеры	Многоквартирный жилой фонд (по данным ДомМинЖКХ.ру и других сайтов)	Примечания	Предложения по РСО, доля охвата раздельным сбором в контейнеры
					Дом.МинЖКХ содержит информацию о 704 домах в Луге общей площадью 972 508 м^2		
14	Сланцы	31 985	снижение		в Сланцах жилой фонд составляет более 377 домов, общей площадью более 815244,90 м^2, в которых зарегистрировано более 31180 человек.		100%
15	Кировск	27 391	рост	122 контейнеров на 52 контейнерных площадках	в Кировске жилой фонд составляет более 166 домов, общей площадью более 488042,22 м^2, в которых зарегистрировано более 19908 человек.		75%
16	Отрадное	26 030	рост	118 контейнеров на 53 контейнерных площадках	в Отрадное жилой фонд составляет более 145 домов, общей площадью более 214789,60 м^2, в которых зарегистрировано более 7138 человек.		75%
17	Никольское	21 949	снижение	52 контейнеров на 45 контейнерных площадках	в Никольском жилой фонд составляет более 129 домов, общей площадью более 416308,40 м^2, в которых зарегистрировано более 18069 человек.	9 км от Отрадного	75%
18	Коммунар	21 920	снижение	177 контейнеров на 57 контейнерных площадках	в Коммунаре жилой фонд составляет более 116 домов, общей площадью более 367240,92 м^2, в которых зарегистрировано более 15214 человек.	9 км до Павловска, целлюлозно-бумажный кластер	75%
19	Новое Девяткино	21 783	рост	115 контейнеров на 28 контейнерных площадках	в деревне Новое Девяткино жилой фонд составляет более 34 домов, общей площадью более 435829,70 м^2, в которых зарегистрировано более 10715 человек.		100%
20	Пикалёво	19 490	снижение	115 контейнеров на 28 контейнерных площадках	в Пикалево жилой фонд составляет более 210 домов, общей площадью более 713385,03 м^2, в которых зарегистрировано более 21727 человек.		0%
21	Лодейное Поле	18 766	снижение	56 контейнеров на 32 контейнерных площадках	в Лодейном Поле жилой фонд составляет более 285 домов, общей площадью более 538694,32 м^2, в которых зарегистрировано более 15238 человек		0%
22	Приозерск	17 685	снижение	107 контейнеров на 49 контейнерных площадках	в Приозерске жилой фонд составляет более 340 домов, общей площадью более 468653,53 м^2, в которых зарегистрировано более 15714 человек.		0%
23	Подпорожье	16 462	снижение	224 контейнеров на 51 контейнерных площадках	в Подпорожье жилой фонд составляет более 305 домов, общей площадью более 429201,59 м^2, в которых зарегистрировано более 17176 человек		0%
24	Светогорск	14 982	снижение	84 контейнеров на 26 контейнерных площадках	в Светогорск жилой фонд составляет более 64 домов, общей площадью более 309304,63 м^2, в которых зарегистрировано более 13312 человек		0%
25	Бокситогорск	14 973	снижение	84 контейнеров на 26 контейнерных площадках	в Бокситогорске жилой фонд составляет более 164 домов, общей площадью более 594933,04 м^2, в которых зарегистрировано более 16223 человек.		0%
26	Шлиссельбург	14 851	снижение	236 контейнеров на 110 контейнерных площадках	в Шлиссельбурге жилой фонд составляет более 112 домов, общей площадью более 212445,64 м^2, в которых зарегистрировано более 9744 человек	9 км до Кировска	75%
27	Рощино	14 607	снижение				0%
28	пос. Тельмана	13 108	рост	32 контейнеров на 21 контейнерных площадках	в поселок Тельмана жилой фонд составляет более 32 домов, общей площадью более 81166,30 м^2, в которых зарегистрировано более 1114 человек.	Вплотную к Колпино	75%
29	Сясьстрой	12 203	снижение				0%

№ п/п	Населенный пункт	Население, чел	Тенденция изменения населения	Контейнеры	Многоквартирный жилой фонд (по данным ДомМинЖКХ.ру и других сайтов)	Примечания	Предложения по РСО, доля охвата раздельным сбором в контейнеры
30	Ульяновка	11 879	снижение				0%
31	Сиверский	11 762	снижение			Находится по пути из Луги	0%
32	Старая	12 018	рост	14 контейнеров на 5 контейнерных площадках		Рядом с Янино-1, новостройки	100%
33	Вырица	11 602	снижение			Почти нет МКД	0%
34	Волосово	11 621	снижение			Есть РСО	30%
35	Янино-1	14 210	рост	н/и	деревня Янино-1 жилой фонд составляет более 23 домов, общей площадью более 63083,79 м^2, в которых зарегистрировано более 2044 человек (устарело). поселок Янино-1 жилой фонд составляет более 12 домов, общей площадью более 30885,00 м^2, в которых зарегистрировано более 717 человек (устарело).	Преимущественно новостройки	100%
36	пос. им. Свердлова	11 868	рост			Есть новостройки	50%
37	Кузьмоловский	10 714	рост	76 контейнеров на 26 контейнерных площадках	в поселок Кузьмоловский жилой фонд составляет более 13 домов, общей площадью более 15604,70 м^2, в которых зарегистрировано более 978 человек	6,5 км по шоссе от Нового Девяткино	90%
38	пос. им. Морозова	10 505	снижение				0%
39	Мга	9 854	снижение			17 км по дороге от Кировска	0%
40	Ивангород	9 320	снижение	93 контейнеров на 57 контейнерных площадках	в Ивангороде жилой фонд составляет более 96 домов, общей площадью более 232713,59 м^2, в которых зарегистрировано более 10228 человек.	развит РСО	100%

Таблица 3.4-4 – Предложения по охвату системой РСО населенных пунктов Ленинградской области

№ п/п	Населенный пункт	Население (2021), чел	Предложения по РСО, доля охвата раздельным сбором в контейнеры	Численность населения, охваченного раздельным сбором в контейнеры	Количество отходов, собираемых раздельно в контейнеры в 2031 г., т/год	Охват населения раздельным сбором за счет контейнеров и пунктов приема ВМР
1	Гатчина	89 311	75%	66 983	27 343	100%
2	Выборг	74 054	75%	55 541	22 672	100%
3	Всеволожск	75 660	75%	56 745	23 163	100%
4	Сосновый Бор	67 054	100%	67 054	27 371	100%
5	Мурино	78 184	100%	78 184	31 915	100%
6	Тихвин	57 327	90%	51 594	21 061	100%
7	Сертолово	58 802	75%	44 102	18 002	100%
8	Кириши	50 079	90%	45 071	18 398	100%
9	Кингисепп	44 612	90%	40 151	16 390	100%
10	Волхов	43 969	90%	39 572	16 153	100%
11	Кудрово	49 079	100%	49 079	20 034	100%
12	Тосно	35 099	75%	26 324	10 746	100%
13	Луга	33 704	75%	25 278	10 318	100%
14	Сланцы	31 985	100%	31 985	13 056	100%
15	Кировск	27 391	75%	20 543	8 386	100%
16	Отрадное	26 030	75%	19 523	7 969	100%
17	Никольское	21 949	75%	16 462	6 720	100%
18	Коммунар	21 920	75%	16 440	6 711	100%
19	Новое Девяткино	21 783	100%	21 783	8 892	100%
20	Пикалево	19 490	0%	-	-	100%
21	Лодейное Поле	18 766	0%	-	-	100%
22	Приозерск	17 685	0%	-	-	100%
23	Подпорожье	16 462	0%	-	-	100%
24	Светогорск	14 982	0%	-	-	100%
25	Бокситогорск	14 973	0%	-	-	100%
26	Шлиссельбург	14 851	75%	11 138	4 547	100%
27	Рощино	14 607	0%	-	-	100%
28	пос. Тельмана	13 108	75%	9 831	4 013	100%
29	Сясьстрой	12 203	0%	-	-	100%
30	Ульяновка	11 879	0%	-	-	100%
31	Сиверский	11 762	0%	-	-	100%
32	Старая	12 018	100%	12 018	4 906	100%
33	Вырица	11 602	0%	-	-	100%
34	Волосово	11 621	30%	3 486	1 423	100%
35	Янино-1	14 210	100%	14 210	5 801	100%
36	пос. им. Свердлова	11 868	50%	5 934	2 422	100%
37	Кузьмоловский	10 714	90%	9 643	3 936	100%
38	пос. им. Морозова	10 505	0%	-	-	100%
39	Мга	9 854	0%	-	-	100%

№ п/п	Населенный пункт	Население (2021), чел	Предложения по РСО, доля охвата раздельным сбором в контейнеры	Численность населения, охваченного раздельным сбором в контейнеры	Количество отходов, собираемых раздельно в контейнеры в 2031 г., т/год	Охват населения раздельным сбором за счет контейнеров и пунктов приема ВМР
40	Иван-город	9 320	100%	9 320	3 804	100%
	Прочие населенные пункты ЛО (471 849 т/год)	702 228	0%	-	-	100%
	Итого по ЛО	1 892 700	42%	847 993	346 151	100%

Таблица 3.4-5 – Исходные данные для расчета контейнерного и мусоровозного парка

№ п/п	Селективно собираемая фракция	Количество на 2031 год				
		г. Санкт-Петербург		Ленинградская область		Коэффициент неравномер-ности накопления отходов во времени
		т/год	м^3/год	т/год	м^3/год	
1	Сухая утилизируемая фракция	802 500	8 916 666	103 845	1 153 837	2
2	Прочие влажные отходы	1 738 750	9 659 722	224 998	1 249 990	2
3	КГО	133 750	445 833	17 308	57 692	2
	Итого	2 675 000	16 718 750	346 151	2 163 444	-

3.5 Технико-экономические показатели двухпотоковой (дуальной) и многопотоковой системы раздельного сбора

Приведенные ниже расчеты технико-экономических показателей систем раздельного сбора являются предварительными, выполнены по усредненным удельным показателям и на основе допущений, которые должны быть дополнительно верифицированы практическим опытом.

На рисунке (Рисунок 3.1-1) в обобщенном виде изображены основные системы различного сбора и центральной сортировки вторсырья.

В основу технико-экономического моделирования систем смешанного сбора, дуальной и многопотоковой систем РСО положено следующие:

1. Исходная масса ТКО состоит из фракций, для каждой из которых можно установить потенциальную (максимально извлекаемую в идеале) долю ВМР. С учетом массовой доли каждой фракции в морфологическом составе ТКО можно определить

потенциальную долю ВМР в общей массе ТКО. Оценочный расчет массовых долей ВМР во фракциях ТКО приведен в таблице (Таблица 3.5-1), из которой видно, что потенциальная доля ВМР в общей массе ТКО по оценкам составляет 40,2%.

Таблица 3.5-1 – Потенциальные массовые доли ВМР во фракциях ТКО

Фракция	Доля фракции в массе ТКО, %	Содержание ВМР во фракции, %	Доля ВМР в массе ТКО, %
Бумага	13,50%	60,00%	8,10%
Картон	4,50%	80,00%	3,60%
ПЭТ	5,00%	90,00%	4,50%
Полиэтиленовая пленка	7,00%	75,00%	5,25%
Прочая пленка	2,00%	50,00%	1,00%
ПНД	2,00%	90,00%	1,80%
ПВХ	0,10%	20,00%	0,02%
Прочие пластики	1,90%	25,00%	0,48%
Тетра-пак	1,50%	80,00%	1,20%
Металл черный	3,00%	90,00%	2,70%
Металл цветной	0,60%	90,00%	0,54%
Стекло	10,00%	90,00%	9,00%
Текстиль, кожа и резина	3,40%	30,00%	1,02%
Дерево	2,00%	50,00%	1,00%
КГО	3,00%	0,00%	0,00%
Прочее	18,50%	0,00%	0,00%
Органика	22,00%	0,00%	0,00%
ИТОГО	**100,00%**	**-**	**40,21%**

2. При смешанной системе сбора ТКО и в случае использования технологий углубленной сортировки на КПО (согласно технологическому сценарию №2 в разделе 4.4.1 настоящей Концепции) доля отбираемых ВМР может достигать 20,9%. Таким образом, системы раздельного сбора отходов в идеале могут повысить долю отбираемых ВМР в общей массе ТКО в 2 раза (с 20% до 40%).

3. Моделирование извлечения ВМР при применении систем раздельного сбора следует производить с выделением трех потоков ТКО, которые генерируют образователи ТКО, вовлеченные и не вовлеченные в раздельный сбор.

4. Первый поток – это раздельно собираемые отходы. В дуальной системе они собираются в один контейнер, в многопотоковой – в несколько контейнеров.

Второй поток – это смешанный необедненный поток. Часть образователей ТКО, не вовлеченных в раздельный сбор, генерирует исключительно смешанные отходы,

потенциально извлекаемая доля ВМР в которых будет такой же, как и в смешанной системе сбора (20,9% при условии применения технологий углубленной сортировки).

Третий поток – это смешанный обедненный поток. Часть образователей ТКО, которая вовлечена в раздельный сбор, помимо раздельно собираемых отходов также генерирует смешанные, в которых потенциально извлекаемая масса ВМР будет ниже, чем во втором потоке (по понятным причинам).

5. Второй и третий потоки ТКО и в дуальной, и в многопотоковой системе попадают в контейнер для смешанных отходов.

Таким образом, в контейнере для смешанных отходов происходит перемешивание двух потоков:

– - обеднённого смешанного, который генерируют образователи ТКО, вовлеченные в раздельный сбор;

– - необеднённого смешанного, который генерируют образователи ТКО, не вовлеченные в раздельный сбор.

Потенциальная доля ВМР в объединенном смешанном потоке зависит от соотношения этих частей между собой. Чем больше образователей ТКО вовлечено в раздельный сбор, тем выше доля обедненной части смешанного потока и тем ниже потенциальная доля ВМР в объединенном смешанном потоке.

6. При моделировании потоков в динамике следует учитывать уровень развития системы РСО как в плане охвата контейнерных площадок, так и в плане вовлеченности образователей ТКО (населения).

3.5.1 Двухпотоковая (дуальная) системы сбора

Массовый материальный баланс при идеальном внедрении РСО

В таблице (Таблица 3.5-2) представлен массовый материальный баланс распределения фракций ТКО и ВМР в дуальной системе РСО (при условии идеального внедрения данной системы сбора).

Из представленных данных видно, что при идеальном внедрении дуальной системы раздельно собирается около 47% от общей массы ТКО (сухой поток).

В сухом потоке концентрируется около 92% от всей потенциальной массы ВМР, остальная потенциальная масса ВМР попадает в смешанный контейнер. От потенциальной массы ВМР сухого потока отбирается 88% ВМР (от 75% до 95% в зависимости от фракции). В результате, отобранные ВМР составляют около 70% от общей массы сухого потока (или около 33% от общей массы ТКО).

Смешанный поток ТКО состоит из фракций, содержащих и не содержащих ВМР. Из ВМР-содержащих фракций можно отобрать около 39% ВМР от их массы (в зависимости от фракции), но учитывая небольшую исходную долю ВМР в смешанном контейнере (около 8%), это составляет всего около 2% от массы смешанного потока (или около 1% от общей массы ТКО).

В результате, всего из сухого и смешанного контейнеров при идеальном внедрении дуальной системы можно отобрать ВМР в массовой доле 34,2% от общей массы ТКО. Следует подчеркнуть, что этот уровень является теоретическим максимумом при условии идеального внедрения дуальной системы. Реальный уровень отбора ВМР в дуальной системе будет ниже, что показано далее в этом разделе.

Таблица 3.5-2 – Массовый материальный баланс фракций ТКО и ВМР в дуальной системе (при идеальном внедрении РСО)

Фракция	Доля фракции в массе ТКО, %	Содержание ВМР во фракции, %	Доля ВМР в массе ТКО, %	ДУАЛЬНАЯ СИСТЕМА											
				Раздельный сбор (контейнер для сухих отходов)					Смешанный сбор					ИТОГО	
				Сбор от общей массы ТКО, %	Доля ВМР от потенциальной массы ВМР во фракции, %	Извлечение ВМР, %	Доля ВМР в массе сухих ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР из сухих ТКО, %	Сбор от общей массы ТКО, %	Доля ВМР от потенциальной массы ВМР во фракции, %	Извлечение ВМР, %	Доля ВМР в массе смешанных ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР из смешанных ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР, %
Картон	4,50%	80,00%	3,60%	90,00%	95,00%	95,00%	6,90%	9,88%	10,00%	5,00%	10,00%	0,03%	1,41%	3,27%	9,56%
ПЭТ	5,00%	90,00%	4,50%	90,00%	95,00%	95,00%	8,63%	12,34%	10,00%	5,00%	60,00%	0,25%	10,60%	4,20%	12,28%
Полиэтиленовая пленка	7,00%	75,00%	5,25%	80,00%	90,00%	90,00%	9,04%	12,93%	20,00%	10,00%	50,00%	0,50%	20,61%	4,52%	13,21%
Прочая пленка	2,00%	50,00%	1,00%	70,00%	85,00%	80,00%	1,45%	2,07%	30,00%	15,00%	50,00%	0,14%	5,89%	0,76%	2,21%
ПНД	2,00%	90,00%	1,80%	80,00%	85,00%	95,00%	3,09%	4,42%	20,00%	15,00%	50,00%	0,25%	10,60%	1,59%	4,65%
ПВХ	0,10%	20,00%	0,02%	80,00%	85,00%	95,00%	0,03%	0,05%	20,00%	15,00%	50,00%	0,00%	0,12%	0,02%	0,05%
Прочие пластики	1,90%	25,00%	0,48%	70,00%	85,00%	75,00%	0,64%	0,92%	30,00%	15,00%	50,00%	0,07%	2,80%	0,34%	0,99%
Тетра-пак	1,50%	80,00%	1,20%	75,00%	85,00%	95,00%	2,06%	2,95%	25,00%	15,00%	50,00%	0,17%	7,07%	1,06%	3,10%
Металл черный	3,00%	90,00%	2,70%	90,00%	95,00%	95,00%	5,18%	7,41%	10,00%	5,00%	70,00%	0,18%	7,42%	2,53%	7,41%
Металл цветной	0,60%	90,00%	0,54%	90,00%	95,00%	95,00%	1,04%	1,48%	10,00%	5,00%	50,00%	0,03%	1,06%	0,50%	1,47%
Стекло	10,00%	90,00%	9,00%	80,00%	95,00%	90,00%	16,35%	23,39%	20,00%	5,00%	40,00%	0,34%	14,13%	7,88%	23,05%
Текстиль, кожа и резина	3,40%	30,00%	1,02%	70,00%	80,00%	80,00%	1,39%	1,98%	30,00%	20,00%	50,00%	0,19%	8,01%	0,75%	2,21%
Дерево	2,00%	50,00%	1,00%	80,00%	90,00%	90,00%	1,72%	2,46%	20,00%	10,00%	50,00%	0,09%	3,93%	0,86%	2,52%
КГО	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Прочее	18,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Органика	22,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ИТОГО	**100,00%**	**-**	**40,21%**	**47,06%**	**-**	**87,91%**	**69,91%**	**100,00%**	**52,95%**	**-**	**38,58%**	**2,41%**	**100,00%**	**34,17%**	**100,00%**

Массовый материальный баланс по мере поэтапного внедрения РСО

Результатом внедрения дуальной системы сбора к 2031 г. станет сбор в г. Санкт-Петербурге 35% всей массы ТКО в отдельные контейнеры для сухих отходов. На достижение данного целевого показателя будут влиять два фактора:

– территориальный охват (доля контейнерных площадок, оборудованных контейнером для сухих отходов);

– вовлеченность населения (доля населения, собирающего отходы по дуальной системе, от общей численности населения, пользующихся контейнерными площадками дуального сбора).

Из произведения этих двух факторов складывается индекс РСО, который может принимать значения от 0 до 1, где ноль означает полное отсутствие РСО (никто не собирает отходы раздельно), а единица – полное внедрение системы РСО (абсолютно все население собирает расходы раздельно).

Согласно предложениям по этапности и целевым показателям программы внедрения РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области (Таблица 3.6-1), внедрение раздельного сбора (рост индекса РСО) происходит поэтапно как в части оборудования контейнерных площадок, так и в части роста вовлеченности населения. Причем динамика и достигнутые к 2031 г. значения индекса РСО для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области будут различаться.

На рисунке (Рисунок 3.5-1) приведен прогноз роста индекса РСО для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а на рисунке (Рисунок 3.5-2) – прогноз доли сухих отходов от общей массы ТКО, собираемой раздельно в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при двухпотоковой (дуальной) системе РСО.

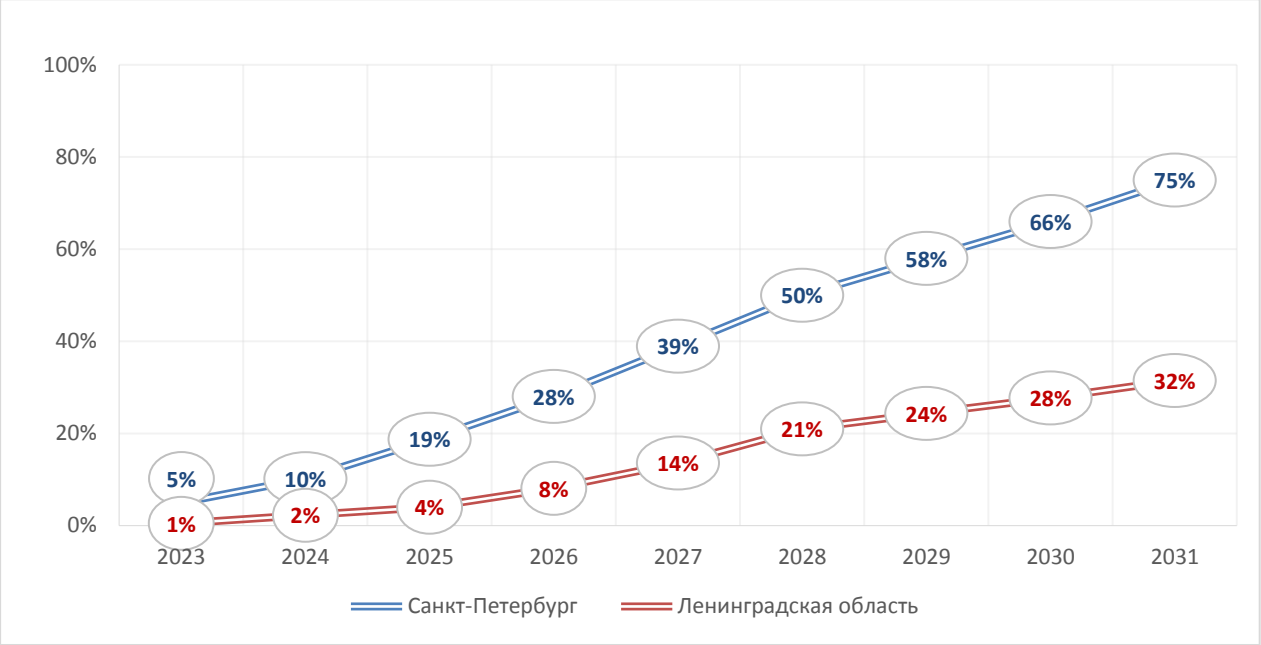


Рисунок 3.5-1 – Прогноз динамики индекса РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при двухпотоковой (дуальной) системе РСО

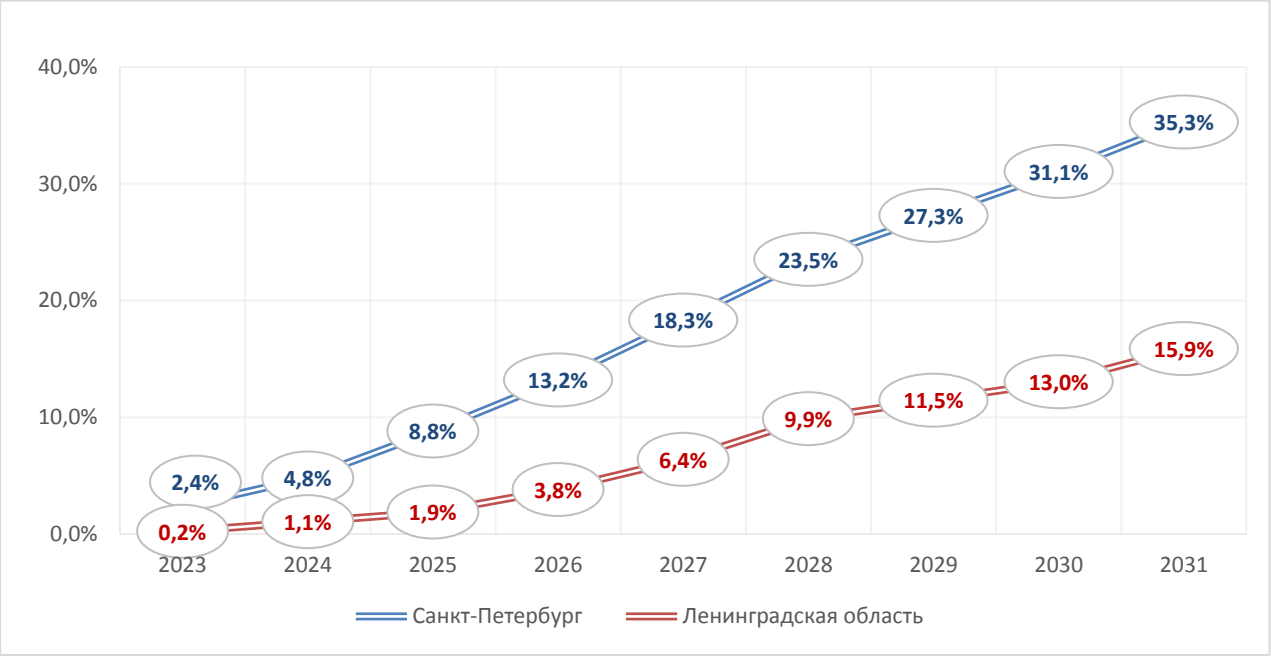


Рисунок 3.5-2 – Прогноз доли раздельно собираемых отходов в общей массе ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при двухпотоковой (дуальной) системе РСО

Как видно из рисунков (Рисунок 3.5-1**,** Рисунок 3.5-2) в г. Санкт-Петербурге прогнозируется более активное внедрение РСО, в связи с чем достигаемая доля раздельно собранных сухих отходов будет выше, чем в Ленинградской области.

В дуальной системе РСО доля засора в контейнере для «сухих отходов» оценивается в 12%. Это означает, что из раздельно собранной массы «сухих отходов» можно извлечь 88% ВМР (засор в свою очередь подлежит размещению на полигонах).

Из смешанных отходов в соответствии с технологическим сценарием №2 (Раздел 4.4.2 настоящей Концепции) извлекается 20% ВМР, но это при условии отсутствия системы раздельного сбора (т.е. при максимально «обогащенном» потоке ТКО). По мере роста доли раздельно собираемых сухих отходов в смешанном потоке будет происходить «обеднение» смешанного потока ТКО. Доля ВМР будет снижаться с 20%, пока при достижении целевого показателя по индексу РСО (75%) не достигнет 10%. При этом в Ленинградской области вследствие более медленного внедрения РСО «обеднение» смешанного потока будет происходить также более медленно (доля ВМР упадет только до 17%). Прогнозная динамика падения доли ВМР в смешанном потоке ТКО при дуальной системе РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области показана на рисунке (Рисунок 3.5-3**).**

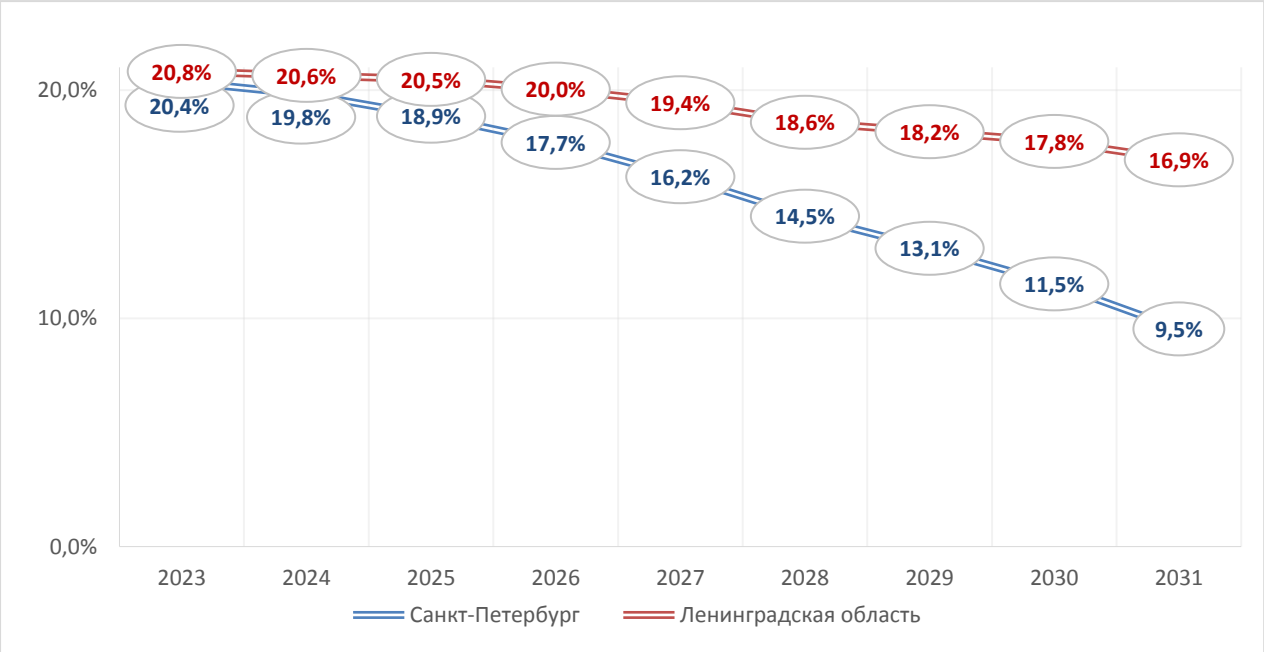


Рисунок 3.5-3 – Падение доли извлечения ВМР в смешанном потоке ТКО по мере развития дуальной системы РСО

Капитальные затраты. Необходимые капитальные затраты для строительства обрабатывающих мощностей оцениваются в 21,0 млрд. рублей без НДС (исходя из удельных капитальных затрат 6,0 тыс. руб./т мощности).

Кроме того, дуальная система потребует капитальных вложений в приобретение контейнеров для сухой фракции ТКО. Исходя из общего числа контейнерных площадок в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области (около 32 тыс.), средней стоимости 1 контейнера (около 11,7 тыс. рублей без НДС), капитальные затраты в оборудование

контейнерных площадок контейнерами для сухой фракции ТКО оцениваются в 374 млн. рублей.

Таким образом, общие капитальные затраты для дуальной системы сбора составляют около 21,4 млрд. рублей.

Стоимость комплексной переработки. Стоимость комплексной переработки, включающую сортировку, обезвреживание и размещение непереработанных остатков ТКО, составит с учетом амортизации инвестиций около 59,4 млрд. рублей без НДС (при тарифе на обработку 2,0 тыс. руб./т).

Стоимость транспортирования. Дуальная система по сравнению с существующей системой сбора потребует более высоких транспортных расходов, поскольку каждая контейнерная площадка будет регулярно обслуживаться не одним, а двумя транспортными рейсами (один рейс забирает контейнеры со смешанными отходами, а второй – контейнеры с сухими отходами). Этот фактор увеличит общее рабочее время и общий пробег мусоровозов, а вместе с ними – расходы на оплату труда водителей, топливо, запчасти и ремонт, амортизацию мусоровозов.

Для точного ответа на вопрос, насколько увеличатся транспортные расходы по сравнению с существующими, необходимо произвести сложное логистическое моделирование с проработкой всех маршрутов мусоровозов через все контейнерные площадки г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предварительную оценку увеличения транспортных расходов можно произвести по представленному алгоритму (Таблица 3.5-3).

Таблица 3.5-3 – Предварительная оценка ожидаемой средней стоимости транспортирования ТКО в дуальной системе сбора (все суммы без учета НДС)

№	Показатель	Ед. изм.	Значение	Примечание
1.	Средняя стоимость транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	400	Экспертная оценка на основе данных перевозчиков
2.	Доля переменных и условно-переменных транспортных расходов в структуре цены	%	75	Усредненная экспертная оценка на основе анализа транспортных расходов перевозчиков
3.	Переменные и условно-переменные расходы в цене транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	300	п.1 * п.2
4.	Постоянные и условно-постоянные расходы в цене транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	60	п.1–(п.3+п.5)
5.	Прибыль в цене	руб./куб. м.	40	п.1 * 10%

№	Показатель	Ед. изм.	Значение	Примечание
	транспортирования в системе смешанного сбора			экспертная оценка средней рентабельности
6.	Доля собираемой сухой фракции в общей массе ТКО в дуальной системе сбора	%	10	См. материальный баланс дуальной системы сбора
7.	Количество вывозов сухой фракции	раз в год	365	Ежедневный вывоз обоих типов контейнеров с контейнерных площадок
8.	Оценочное увеличение транспортного потока при переходе от смешанной системы сбора ТКО к дуальной системе.	%	110	100% + п.6 * $\frac{п.7}{365}$ Периодичность вывоза не меняется (как и в смешанной системе остается ежедневной для обоих типов контейнеров), поэтому транспортная работа увеличится примерно на массовую долю сухой фракции.
9.	Переменные и условно-переменные расходы в цене транспортирования в дуальной системе сбора	%	330	п.3 * п.8
10.	Постоянные и условно-постоянные расходы в цене транспортирования в дуальной системе сбора	руб./куб. м.	60	п.4 (не меняются)
11.	Прибыль в цене транспортирования в дуальной системе сбора	руб./куб. м	43	10%
12.	Общая цена транспортирования в дуальной системе сбора	руб./куб. м	433	п.8 + п.10 + п.11
13.	Плотность ТКО в системе смешанного сбора	т/куб. м.	0,135	Экспертная оценка на основе фактических данных перевозчиков г. Санкт-Петербурга
14.	Стоимость транспортирования в системе смешанного сбора	руб./т	2 963	п.1 / п.13
15.	Плотность ТКО в дуальной системе сбора	т/куб. м.	0,130	100 (сухая фракция) + 135 (смешанная часть)
16.	Стоимость транспортирования в дуальной системе сбора	руб./т	3 330	п. 12 / п.15

Таким образом, исходя из рассчитанной средней стоимости транспортирования 3 330 руб./т, расходы на транспортирование в дуальной системе сбора в 2031 году составят 13,0 млрд. рублей без НДС, а общие затраты – 20,0 млрд. рублей.

Выручка от реализации ВМР. Выручка от реализации ВМР в дуальной системе сбора в 2031 году составит 15,0 млрд. рублей, в т.ч. в Санкт-Петербурге – 11,9 млрд. рублей. Прогнозная динамика отбора массовых долей ВМР приведена в таблице (Таблица 3.5-4), а динамика выручка от реализации ВМР в таблице (Таблица 3.5-5).

Таблица 3.5-4 – Отбираемые массовые доли ВМР в дуальной системе сбора в г. Санкт-Петербурге, % от общей массы ТКО

ВМР	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
ПЭТ	3,53	3,57	3,63	3,70	3,77	3,85	3,90	3,96	4,02
ПНД	0,84	0,88	0,95	1,02	1,11	1,19	1,26	1,32	1,39
Иные пластики	3,99	4,08	4,22	4,38	4,57	4,76	4,90	5,04	5,19
Стекло	4,19	4,40	4,73	5,09	5,51	5,94	6,25	6,56	6,91
Макулатура	7,09	7,20	7,39	7,59	7,83	8,08	8,25	8,43	8,63
Черные металлы	0,98	1,07	1,21	1,36	1,54	1,72	1,85	1,98	2,12
Цветные металлы	0,25	0,27	0,29	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,44
Иное	0,66	0,77	0,95	1,15	1,38	1,61	1,78	1,95	2,14
ИТОГО	**21,54**	**22,23**	**23,36**	**24,60**	**26,05**	**27,52**	**28,59**	**29,65**	**30,85**

Таблица 3.5-5 – Динамика выручки от реализации ВМР в дуальной системе сбора в Санкт-Петербурге, млн. руб.

ВМР	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
ПЭТ	3 447	3 527	3 631	3 741	3 863	3 988	4 091	4 194	4 304
ПНД	307	326	355	388	425	464	494	524	558
Иные пластики	972	1 006	1 056	1 110	1 171	1 234	1 284	1 334	1 390
Стекло	307	326	354	386	423	462	491	521	554
Макулатура	2 073	2 133	2 217	2 306	2 407	2 511	2 595	2 679	2 770
Черные металлы	335	369	422	481	550	622	677	733	795
Цветные металлы	494	527	578	634	700	768	820	873	932
Иное	161	190	238	291	353	418	467	517	574
ИТОГО	**8 095**	**8 404**	**8 851**	**9 337**	**9 894**	**10 468**	**10 920**	**11 376**	**11 877**

Таким образом, доля отбора ВМР в 2031 году в Санкт-Петербурге составит 30,9% от общей массы ТКО, что ниже теоретического максимума дуальной системы (34,2%).

Чистые затраты. Таким образом, чистые затраты (затраты за вычетом выручки от реализации ВМР) в дуальной системе сбора в 2031 году составят 5,1 млрд. рублей, в т.ч. в Санкт-Петербурге – 3,8 млрд. рублей. Структура чистых затрат дуальной системы сбора ТКО приведена в таблице (Таблица 3.5-6).

Таблица 3.5-6 – Структура чистых затрат при дуальной системе сбора в 2031 году в Санкт-Петербурге

№	Показатель	Сумма, млн. руб. в год
1.	Операционные расходы	15 633
1.1.	Обновление контейнеров	25
1.2.	Обработка, обезвреживание, размещение	5 350
1.3.	Транспортирование	10 257
2.	Доходы от реализации ВМР	11 877
3.	Чистые затраты	3 757

3.5.2 Многопотоковая система сбора

Модель многопотоковой системы РСО отличается от дуальной, прежде всего, наличием не одной, а двух групп переработчиков:

– операторы крупных КПО, которые принимают смешанный поток ТКО, извлекают из него ВМР, производят сортировку и обезвреживание отходов, размещение непереработанных остатков ТКО;

– операторы сортировочных линий, приобретающие у регионального оператора отдельно собираемые фракции ТКО на контейнерных площадках (пластик, стекло, макулатура) и извлекающие из них ВМР.

Массовый материальный баланс при идеальном внедрении РСО

В таблице (Таблица 3.5-7) представлен массовый материальный баланс распределения фракций ТКО и ВМР в многопотоковой системе РСО (при условии идеального внедрения данной системы сбора).

Из представленных данных видно, при идеальном внедрении многопотоковой системы раздельно собирается около 44% от общей массы ТКО (сухой поток).

В сухом потоке концентрируется около 80% от всей потенциальной массы ВМР, остальная потенциальная масса ВМР попадает в смешанный контейнер. Следует отметить, что этот уровень ниже, чем в дуальной системе (92%). Это связано с тем, что для ряда ВМР-содержащих фракций в многопотоковой системе отсутствуют отдельные контейнеры, поэтому они и содержащиеся в них ВМР в полном объеме попадают в контейнер для смешанных отходов.

От потенциальной массы ВМР сухого потока отбирается около 91% ВМР (от 90% до 95% в зависимости от фракции). В результате, отобранные ВМР составляют около 67% от общей массы сухого потока (или около 29% от общей массы ТКО).

Смешанный поток ТКО состоит из фракций, содержащих и не содержащих ВМР. Из ВМР-содержащих фракций можно отобрать около 39% ВМР от их массы (в зависимости от фракции), но учитывая небольшую исходную долю ВМР в смешанном контейнере (около 20%), это составляет всего около 8% от массы смешанного потока (или около 4% от общей массы ТКО).

В результате, всего из контейнеров для отдельных фракций и смешанных ТКО при идеальном внедрении многопотоковой системы можно отобрать ВМР в массовой доле 33,5% от общей массы ТКО. Этот уровень немного ниже достигаемого уровня отбора ВМР в дуальной системе. Несмотря на более высокий процент отбора отдельно собираемых

фракций, отсутствие отдельных контейнеров для ряда ВМР-содержащих фракций приводит к более низкому уровню отбора.

Следует подчеркнуть при этом, что даже этот уровень является теоретическим максимумом при условии идеального внедрения многопотоковой системы. Реальный уровень отбора ВМР в многопотоковой системе будет ниже, что показано далее в этом разделе.

Таблица 3.5-7 – Массовый материальный баланс фракций ТКО и ВМР в многопотоковой системе (при идеальном внедрении РСО)

Фракция	Доля фракции в массе ТКО, %	Содержание ВМР во фракции, %	Доля ВМР в массе ТКО, %	МНОГОПОТОКОВАЯ СИСТЕМА											
				Раздельный сбор (баки для пластика, макулатуры и стекла)					Смешанный сбор					ИТОГО	
				Сбор от общей массы ТКО, %	Доля ВМР от потенциальной массы ВМР во фракции, %	Извлечение ВМР, %	Доля ВМР в массе сухих ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР из сухих ТКО, %	Сбор от общей массы ТКО, %	Доля ВМР от потенциальной массы ВМР во фракции, %	Извлечение ВМР, %	Доля ВМР в массе смешанных ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР из смешанных ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ТКО, %	Доля ВМР в общей массе ВМР, %
Картон	4,50%	80,00%	3,60%	95,00%	95,00%	92,00%	7,20%	10,81%	5,00%	5,00%	10,00%	0,03%	0,41%	3,16%	9,45%
ПЭТ	5,00%	90,00%	4,50%	95,00%	95,00%	95,00%	9,29%	13,95%	5,00%	5,00%	60,00%	0,24%	3,10%	4,20%	12,54%
Полиэтиленовая пленка	7,00%	75,00%	5,25%	95,00%	95,00%	92,00%	10,50%	15,76%	5,00%	5,00%	50,00%	0,23%	3,01%	4,72%	14,10%
Прочая пленка	2,00%	50,00%	1,00%	95,00%	95,00%	90,00%	1,96%	2,94%	5,00%	5,00%	50,00%	0,04%	0,57%	0,88%	2,63%
ПНД	2,00%	90,00%	1,80%	95,00%	95,00%	92,00%	3,60%	5,40%	5,00%	5,00%	50,00%	0,08%	1,03%	1,62%	4,83%
ПВХ	0,10%	20,00%	0,02%	95,00%	95,00%	90,00%	0,04%	0,06%	5,00%	5,00%	50,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,05%
Прочие пластики	1,90%	25,00%	0,48%	95,00%	95,00%	90,00%	0,93%	1,39%	5,00%	5,00%	50,00%	0,02%	0,27%	0,42%	1,25%
Тетра-пак	1,50%	80,00%	1,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	1,07%	13,77%	0,60%	1,79%
Металл черный	3,00%	90,00%	2,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	70,00%	3,36%	43,38%	1,89%	5,65%
Металл цветной	0,60%	90,00%	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	0,48%	6,20%	0,27%	0,81%
Стекло	10,00%	90,00%	9,00%	95,00%	95,00%	90,00%	17,61%	26,43%	5,00%	5,00%	40,00%	0,32%	4,13%	7,88%	23,53%
Текстиль, кожа и резина	3,40%	30,00%	1,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	0,91%	11,70%	0,51%	1,52%
Дерево	2,00%	50,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	0,89%	11,48%	0,50%	1,49%
КГО	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Прочее	18,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Органика	22,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ИТОГО	**100,00%**	**-**	**40,21%**	**43,70%**	**-**	**90,54%**	**66,62%**	**100,00%**	**56,30%**	**-**	**38,58%**	**7,74%**	**100,00%**	**33,47%**	**100,00%**

Массовый материальный баланс по мере поэтапного внедрения РСО

Результатом внедрения многопотоковой системы сбора к 2031 г. станет сбор в г. Санкт-Петербурге 33% всей массы ТКО в отдельные контейнеры для сухих отходов. Следует отметить, что эта доля даже несколько ниже, чем в дуальной системе РСО, поскольку в рассматриваемой многопотоковой системе сбор ряда фракций (черные и цветные металлы, дерево, резина и др.) осуществляется в контейнер для смешанных отходов (т.к. отдельные контейнеры для данных фракций не предусмотрены).

Многопотоковая система по сравнению с дуальной системой РСО потребует большего времени для внедрения как в части оборудования контейнерных площадок, так и в части вовлечения населения.

На рисунке (Рисунок 3.5-4) показана прогнозная динамика индекса РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при многопотоковой системе РСО, а на рисунке (Рисунок 3.5-5) – прогнозная доля раздельно собираемых сухих отходов (пластика, стекла, макулатуры) в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

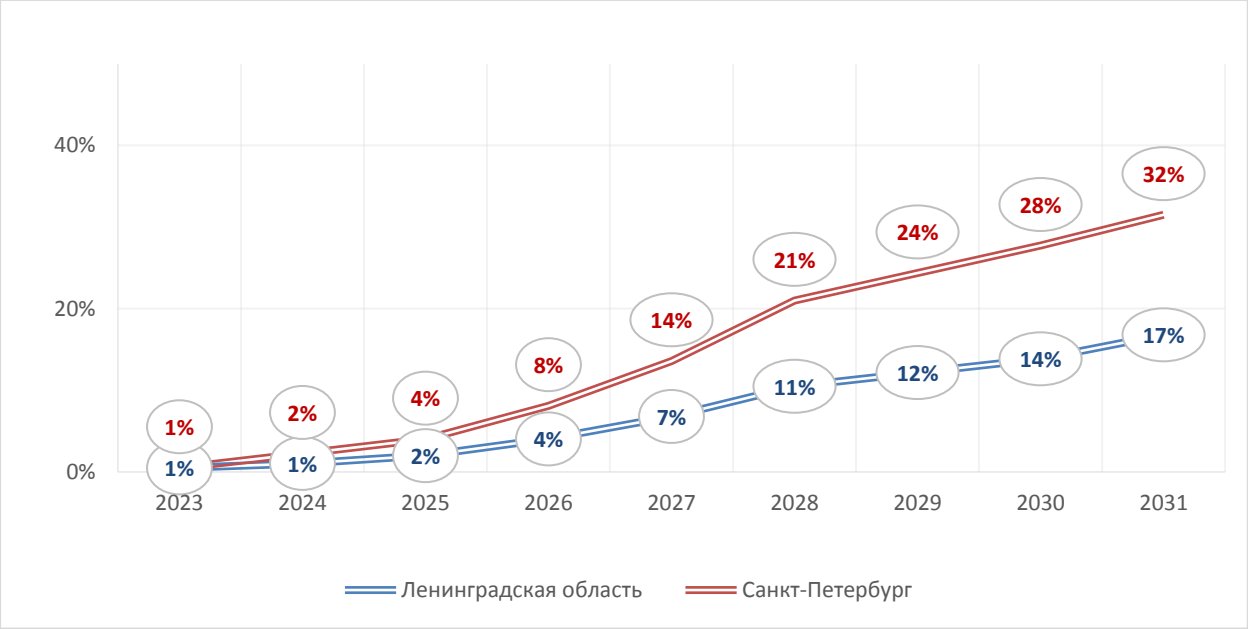


Рисунок 3.5-4 – Прогнозная динамика индекса РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при многопотоковой системе

Рисунок 3.5-5 – Прогнозная доля раздельно собираемых сухих отходов в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при многопотоковой системе РСО

Как видно из рисунков (Рисунок 3.5-4, Рисунок 3.5-5) в г. Санкт-Петербурге прогнозируется более активное внедрение РСО, в связи с чем достигаемая доля раздельно собранных сухих отходов будет выше, чем в Ленинградской области.

В многопотоковой системе РСО доля засора сухих отходов оценивается в 10%. Это означает, что из раздельно собранной массы сухих отходов можно извлечь 90% ВМР (засор подлежит размещению на полигонах).

Из смешанных отходов в соответствии с технологическим сценарием №2 (Раздел 4.4.2 настоящей Концепции) извлекается 20% ВМР, но это при условии отсутствия системы раздельного сбора (т.е. при максимально «обогащенном» потоке ТКО). Также, как и в дуальной системе РСО, в многопотоковой системе по мере роста доли раздельно собираемых сухих отходов в смешанном потоке будет происходить «обеднение» смешанного потока ТКО. При этом оно будет происходить еще более быстрыми темпами. В итоге доля ВМР в смешанном потоке ТКО снизится с 20% до 3%.

При этом в Ленинградской области вследствие более медленного внедрения РСО «обеднение» смешанного потока будет происходить также более медленно. Прогнозная динамика падения доли ВМР в смешанном потоке ТКО при многопотоковой системе РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области показана на рисунке (Рисунок 3.5-6).

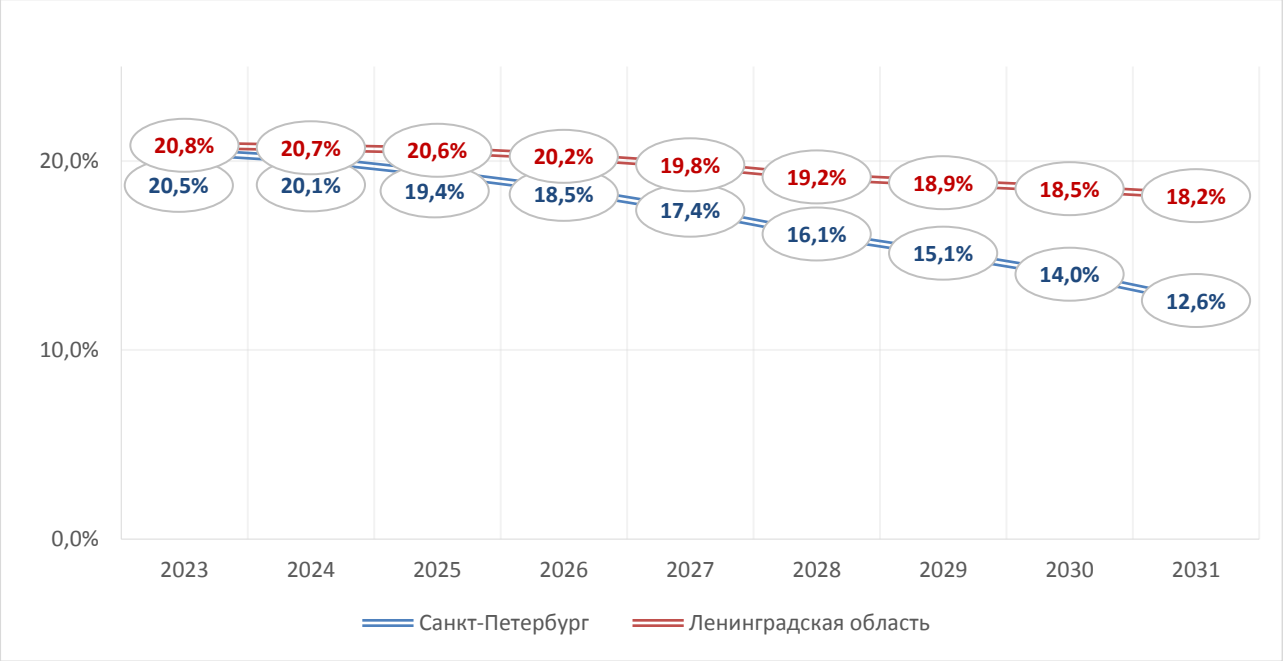


Рисунок 3.5-6 – Прогнозная доля ВМР в смешанном потоке ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при многопотоковой системе РСО

Капитальные затраты. В многопотоковой системе капитальные затраты складываются из 3 составляющих:

– строительство крупных комплексов по переработке смешанных потоков ТКО;

– оборудование контейнерных площадок контейнерами для отдельно собираемых фракций (пластик, стекло, макулатура);

– строительство сортировочных линий, осуществляющих извлечение ВМР из отдельно собираемых фракций ТКО.

КПО для смешанных ТКО. Капитальные затраты на строительство обрабатывающей мощностей для смешанных отходов оцениваются в 18,0 млрд. рублей без НДС (исходя из удельных капитальных затрат 6,0 тыс. руб/т мощности).

Контейнеры. Многопотоковая система потребует капитальных вложений в приобретение контейнеров под фракции. На 1 контейнерной площадки должно быть расположено:

– 1 контейнер для пластика;

– 2 контейнера для стекла;

– 1 контейнер для макулатуры.

Исходя из общего числа контейнерных площадок в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, средней стоимости 1 контейнера для пластика, стекла и макулатуры (около 11,7 тыс. руб., 3,3 тыс. руб. и 11,7 тыс. рублей без НДС соответственно), капитальные

затраты в оборудование контейнерных площадок контейнерами для соответствующих фракций оцениваются в 1,3 млрд. рублей.

Сортировочные линии. Многопотоковая система РСО потребует строительства сортировочных линий совокупной мощностью не менее 1 600 тыс. тонн ТКО в год (необходимые мощности к 2031 г.). Ориентировочные удельные капитальные затраты на строительство сортировочной линии составляют 3,5 тыс. руб./т, таким образом валовые капитальные затраты на строительство сортировочных линий для приема отдельно собираемых фракций составят 6,3 млрд. рублей.

Таким образом, общие капитальные затраты для многопотоковой системы сбора составляют около 25,6 млрд. рублей.

Производственные затраты. Производственные затраты в многопотоковой системе РСО складываются из 4 составляющих:

1. затраты на комплексную переработку смешанных ТКО на крупных КПО;
2. затраты на сортировку отдельно собираемых фракций ТКО на сортировочных линиях;
3. затраты на размещение непереработанных остатков отдельно собираемых фракций ТКО на сортировочных линиях («хвостов сортировки»);
4. затраты на обновление контейнеров для сбора отдельных фракций ТКО.

Стоимость комплексной переработки 2,5 млн. тонн смешанных ТКО, включающей сортировку, обезвреживание и размещение непереработанных остатков ТКО, составит с учетом амортизации инвестиций около 44,6 млрд. руб. без НДС при тарифе на обработку 2,0 тыс. руб./т. В связи с падением смешанного потока валовая стоимость комплексной переработки с каждым годом будет снижаться (в текущих ценах).

Стоимость сортировки отдельно собираемых фракций на сортировочных линиях составит около 7,8 млрд. руб. в год (исходя из ориентировочной удельной стоимости сортировки 1,0 тыс. руб./т). В связи с ростом доли сухих отходов в общей массе ТКО (а также в связи с ростом самой общей массы ТКО) валовая стоимость дополнительной сортировки с каждым годом будет увеличиваться.

Стоимость размещения «хвостов сортировки». Несмотря на высокую долю извлечения ВМР из отдельно собираемых фракций ТКО, она, тем не менее, не является 100%-ной (достигает 80% – для пластиковой фракции, 95% – для стекольной фракции, 90% – для макулатурной фракции). Средний «засор» в отдельно собираемых фракциях составит, таким образом, около 10%.

При ориентировочной стоимости размещения 1,0 тыс. руб./т валовые затраты на размещение составят около 7 млрд. руб. (стоимость их транспортирования рассчитана далее). Также, как и стоимость сортировки, эти затраты в связи с ростом доли сухих отходов будут с каждым годом увеличиваться.

Таким образом, общие производственные затраты в многопотоковой системе РСО составят в 2031 году около 23,6 млрд. руб., в т.ч. в Санкт-Петербурге – 19,3 млрд. рублей.

Стоимость транспортирования. Многопотоковая система по сравнению с существующей смешанной системой сбора, а также по сравнению с дуальной системой, потребует более высоких транспортных расходов, поскольку каждая контейнерная площадка будет регулярно обслуживаться не одним (как в смешанной системе) и не двумя (как в дуальной системе), а четырьмя транспортными рейсами (один рейс забирает контейнеры со смешанными отходами, второй – контейнер с пластиком, третий – со стеклом, четвертый – с макулатурой). Этот фактор увеличит общее рабочее время и общий пробег мусоровозов, а вместе с ними – расходы на оплату труда водителей, топливо, запчасти и ремонт, амортизацию мусоровозов.

Для точного ответа на вопрос, насколько увеличатся транспортные расходы по сравнению с существующими, необходимо произвести сложное логистическое моделирование с проработкой всех маршрутов мусоровозов через все контейнерные площадки г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предварительную оценку увеличения транспортных расходов можно произвести по алгоритму, описанному в таблице (Таблица 3.5-8).

Таблица 3.5-8 – Предварительная оценка ожидаемой средней стоимости транспортирования ТКО в многопотоковой системе сбора (все суммы без учета НДС)

№	Показатель	Ед. изм.	Значение	Примечание
1.	Средняя стоимость транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	400	Экспертная оценка на основе данных перевозчиков
2.	Доля переменных и условно-переменных транспортных расходов в структуре цены	%	75	Усредненная экспертная оценка на основе анализа транспортных расходов перевозчиков
3.	Переменные и условно-переменные расходы в цене транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	300	п.1 * п.2
4.	Постоянные и условно-постоянные расходы в цене транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	60	п.1–(п.3+п.5)
5.	Прибыль в цене транспортирования в системе смешанного сбора	руб./куб. м.	40	п.1 * 10% экспертная оценка средней рентабельности

№	Показатель	Ед. изм.	Значение	Примечание
6.	Совокупная доля отдельно собираемых фракций в общей массе ТКО в многопотоковой системе сбора	%	18	См. материальный баланс многопотоковой системы сбора
7.	Количество вывозов отдельно собираемых фракций	раз в год	365	Периодичность вывоза – ежедневно
8.	Оценочное увеличение транспортного потока при переходе от смешанной системы сбора ТКО к многопотоковой системе.	%	118	100% + п.6 * $\frac{п.7}{365}$ Учитывая то, что периодичность вывоза не меняется (как и в смешанной системе остается ежедневной для обоих типов контейнеров), транспортная работа увеличится примерно на массовую долю отдельно собираемых фракций.
9.	Переменные и условно-переменные расходы в цене транспортирования в многопотоковой системе сбора	%	354	п.3 * п.8
10.	Постоянные и условно-постоянные расходы в цене транспортирования в многопотоковой системе сбора	руб./куб. м.	60	п.4 (не меняются)
11.	Прибыль в цене транспортирования в многопотоковой системе сбора	руб./куб. м	46	10%
12.	Общая цена транспортирования в многопотоковой системе сбора	руб./куб. м	460	п.8 + п.10 + п.11
13.	Средневзвешенная плотность в смешанной системе сбора	т/куб. м.	0,135	Экспертная оценка, основанная на усреднении фактических данных перевозчиков Санкт-Петербурга
14.	Стоимость транспортирования в системе смешанного сбора	руб./т	2 963	п.1 / п.13
15.	Средневзвешенная плотность ТКО в многопотоковой системе сбора	т/куб. м.	0,135	пластик – 25 кг/т (доля 4%); стекло – 300 кг/т (доля 6%); макулатура – 70 кг/т (доля 8%), смешанные отходы – 135 кг/т (доля 82%).
16.	Стоимость транспортирования в многопотоковой системе сбора	руб./т	3 407	п. 12 / п.15

Кроме того, многопотоковая система РСО требует дополнительных расходов на транспортирование «хвостов сортировки» на полигоны.

Таким образом, исходя из рассчитанной средней стоимости транспортирования 3 407 руб./т, общие расходы на транспортирование в многопотоковой системе сбора составят в Санкт-Петербурге в 2031 году 14,4 млрд. руб.

Выручка от реализации отходов и ВМР. Выручка от реализации ВМР в многопотоковой системе сбора в Санкт-Петербурге в 2031 году составит 11,4 млрд. руб.

Прогнозная динамика отбора массы ВМР приведена в таблице (Таблица 3.5-9), а динамика выручка от реализации ВМР в таблице (Таблица 3.5-10).

Таблица 3.5-9 – Отбираемые массы ВМР в многопотоковой системе сбора в г. Санкт-Петербурге, % от общей массы ТКО

ВМР	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
ПЭТ	3,53	3,57	3,63	3,70	3,77	3,85	3,90	3,96	4,02
ПНД	0,84	0,88	0,95	1,03	1,12	1,21	1,27	1,34	1,41
Иные пластики	4,01	4,12	4,30	4,50	4,73	4,97	5,14	5,31	5,50
Стекло	4,19	4,40	4,73	5,09	5,51	5,94	6,25	6,56	6,91
Макулатура	7,13	7,28	7,54	7,82	8,14	8,48	8,72	8,96	9,23
Черные металлы	0,95	1,00	1,09	1,18	1,29	1,40	1,47	1,55	1,64
Цветные металлы	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26
Иное	0,61	0,66	0,75	0,85	0,97	1,08	1,17	1,25	1,35
ИТОГО	**21,50**	**22,16**	**23,23**	**24,40**	**25,78**	**27,17**	**28,18**	**29,19**	**30,32**

Таблица 3.5-10 – Структура выручки от реализации ВМР в многопотоковой системе сбора, млн. руб.

ВМР	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
ПЭТ	3 447	3 527	3 631	3 741	3 863	3 988	4 091	4 194	4 304
ПНД	308	327	358	391	430	470	501	532	567
Иные пластики	977	1 017	1 075	1 139	1 212	1 287	1 346	1 406	1 472
Стекло	307	326	354	386	423	462	491	521	554
Макулатура	2 085	2 157	2 261	2 374	2 503	2 635	2 740	2 846	2 962
Черные металлы	324	346	380	417	461	506	541	576	615
Цветные металлы	471	480	491	503	516	529	540	550	562
Иное	148	164	188	215	247	280	306	331	360
ИТОГО	**8 066**	**8 343**	**8 738**	**9 167**	**9 655**	**10 157**	**10 556**	**10 956**	**11 395**

Выручка регионального оператора от продажи отдельно собранных фракций ТКО не включается в расчет, поскольку является внутриотраслевой, а отраслевая выручка включает в себя только реализацию товаров за отраслевой контур (внешнеотраслевым потребителям).

Чистые затраты. Таким образом, чистые затраты (затраты за вычетом выручки от реализации отдельно собранных фракций ТКО и ВМР) в многопотоковой системе сбора в 2031 году в Санкт-Петербурге составят 7,9 млрд. руб. Структура чистых затрат многопотоковой системы сбора приведена в таблице (Таблица 3.5-11).

Таблица 3.5-11 – Структура чистых затрат в многопотоковой системе сбора

№	Показатель	Сумма, млн. руб. в год
1.	Операционные расходы	19 280
1.1.	Обновление контейнеров	94
1.2.	Комплексная переработка смешанных отходов	3 597
1.3.	Сортировка отдельно собираемых фракций	877
1.4.	Транспортирование	14 420
1.5.	Размещение «хвостов сортировки»	293
2.	Доходы от реализации	11 395
3.	Чистые затраты	7 885

3.5.3 Сравнение смешанного сбора, двухпотоковой (дуальной) и многопотоковой систем раздельного сбора. Основные выводы

В таблицах (Таблица 3.5-12 – Таблица 3.5-14) приведено сравнение технико-экономических показателей смешанного, дуальной и многопотоковой систем раздельного сбора для объединенного региона г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и для каждого субъекта в отдельности.

Таблица 3.5-12 – Сравнение технико-экономических показателей смешанного, дуальной и многопотоковой систем РСО для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, млн. руб. за период планирования

№ п/п	Показатель	Смешанный сбор	Дуальная система РСО	Многопотоковая система РСО
1.	*Капитальные затраты*	*21 000*	*21 374*	*23 284*
1.1.	КПО	21 000	21 000	18 450
1.2.	Сортировочные линии	0	0	3 500
1.3.	Дополнительные контейнеры	0	374	1 334
2.	*Операционные расходы*	*17 336*	*20 044*	*23 649*
2.1.	Комплексная переработка	6 986	6 986	5 007
2.2.	Дополнительная сортировка	0	0	989
2.3.	Дополнительное размещение	0	0	330
2.4.	Дополнительные контейнеры	0	56	200
2.5.	Транспортирование	10 350	13 001	17 122
3.	*Выручка от реализации ВМР*	*11 319*	*14 969*	*14 396*
4.	*Чистые затраты*	*6 017*	*5 075*	*9 253*
5.	*Достигаемый отбор ВМР*	*20,9%*	*29,6%*	*29,0%*

Таблица 3.5-13 – Сравнение технико-экономических показателей смешанного, дуальной и многопотоковой систем РСО для г. Санкт-Петербурга, млн. руб. за период планирования

№ п/п	Показатель	Смешанный сбор	Дуальная система РСО	Многопотоковая система РСО
1.	*Капитальные затраты*	*16 050*	*16 226*	*17 638*
1.1.	КПО	16 050	16 050	13 950
1.2.	Сортировочные линии	0	0	3 063
1.3.	Дополнительные контейнеры	0	176	626
2.	*Операционные расходы*	*13 276*	*15 633*	*19 280*
2.1.	Комплексная переработка	5 350	5 350	3 597
2.2.	Дополнительная сортировка	0	0	877
2.3.	Дополнительное размещение	0	0	293
2.4.	Дополнительные контейнеры	0	26	94
2.5.	Транспортирование	7 926	10 257	14 420
3.	*Выручка от реализации ВМР*	*8 668*	*11 877*	*11 395*
4.	*Чистые затраты*	*4 608*	*3 757*	*7 885*
5.	*Достигаемый отбор ВМР*	*20,9%*	*30,8%*	*30,3%*

Таблица 3.5-14 – Сравнение технико-экономических показателей смешанного, дуальной и многопотоковой систем РСО для Ленинградской области, млн. руб. за период планирования

№ п/п	Показатель	Смешанный сбор	Дуальная система РСО	Многопотоковая система РСО

№ п/п	Показатель	Смешанный сбор	Дуальная система РСО	Многопотоковая система РСО
1.	*Капитальные затраты*	*4 950*	*5 149*	*5 646*
1.1.	КПО	4 950	4 950	4 500
1.2.	Сортировочные линии	0	0	438
1.3.	Дополнительные контейнеры	0	199	709
2.	*Операционные расходы*	*4 060*	*4 410*	*4 369*
2.1.	Комплексная переработка	1 636	1 636	1 411
2.2.	Дополнительная сортировка	0	0	113
2.3.	Дополнительное размещение	0	0	38
2.4.	Дополнительные контейнеры	0	30	106
2.5.	Транспортирование	2 424	2 744	2 702
3.	*Выручка от реализации ВМР*	*2 651*	*3 092*	*3 001*
4.	*Чистые затраты*	*1 409*	*1 318*	*1 368*
5.	*Достигаемый отбор ВМР*	*20,9%*	*25,4%*	*24,8%*

На рисунке (Рисунок 3.5-7) показана динамика извлекаемой доли ВМР из общей массы ТКО в зависимости от применяемой системы сбора для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Данный рисунок наглядно показывает отсутствие преимущества многопотоковой системы перед дуальной системой по достигаемому отбору ВМР. При смешанном сборе доля извлечения ВМР остается на уровне 21%, а при дуальной и многопотоковой системе отбор ВМР растет синхронно с 21% до 30% (при небольшом преимуществе дуальной системы).

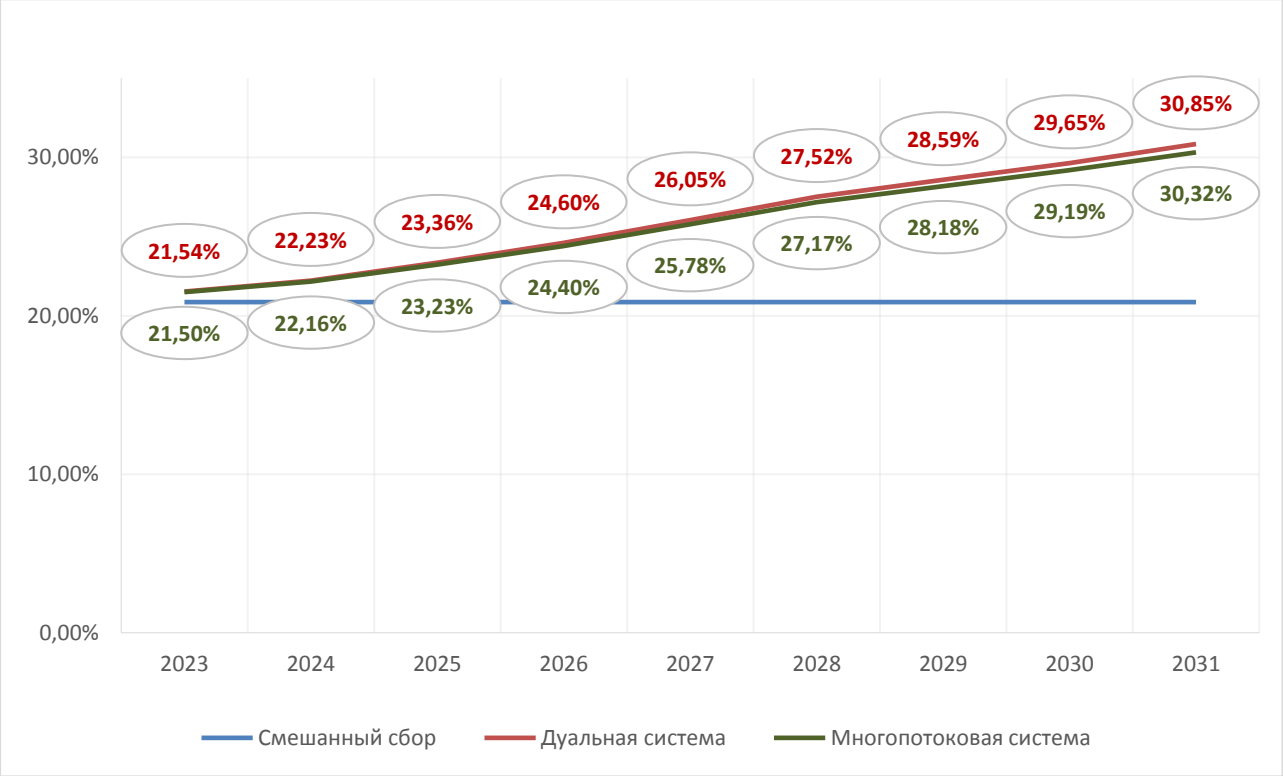


Рисунок 3.5-7 – Прогноз динамики роста доли отбора ВМР в г. Санкт-Петербурге при применении различных систем сбора ТКО

В целом можно сделать вывод, что дуальная система РСО обеспечивает наилучшие экономические и экологические показатели.

В свою очередь, чистая стоимость внедрения дуальной системы РСО практически идентична в сравнении с системой смешанного сбора, при этом дуальная система позволяет достичь более высокой степени отбора ВМР (в г. Санкт-Петербурге до 30 %).

Во-первых, по совокупному экономическому эффекту (чистые затраты) она является наилучшей.

Во-вторых, с точки зрения организации дуальная система является более простой, поскольку позволяет консолидировать весь поток ТКО на крупных комплексах по переработке отходов. Внедрение многопотоковой системы РСО приведет к серьезным производственным, логистическим и организационным последствиям, которые повлияют на экономический результат. Можно перечислить некоторые из них:

– требуется строительство дополнительных сортировочных мощностей;

– требуется кратно увеличить количество контейнеров на площадках накопления;

– увеличение количества производственных объектов приведет к снижению их мощностей вследствие отрицательного действия эффекта масштаба (т.е. приведет к росту удельных капитальных и операционных затрат);

– увеличится транспортная работа и усложнится логистическая схему вывоза ТКО с контейнерных площадок;

– усложнится схема взаимодействия регионального оператора с операторами (переработчиками отдельно собираемых фракций ТКО), в том числе в части достоверного учета массы собираемых фракций.

К существенной проблеме внедрения многопотоковой системы относится возникающий профицит мощностей КПО. Поскольку к 2023-2024 гг. система РСО только начнет внедрение, смешанный поток ТКО в это время будет максимальным, и придется строить обрабатывающие мощности под эту массу ТКО. По мере внедрения многопотоковой системы РСО смешанный поток ТКО и доля ВМР в нем будут постоянно снижаться, что будет приводить к все возрастающей недозагрузке КПО и падению их экономической эффективности. С сортировочными линиями раздельно собираемых «сухих отходов» (двухпотоковой системы) такой проблемы не возникнет, так как по мере роста раздельного собираемых потоков ТКО можно будет строить под них дополнительные сортировочные

мощности. На рисунке (Рисунок 3.5-8) показан прогноз профицита обрабатывающих мощностей для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

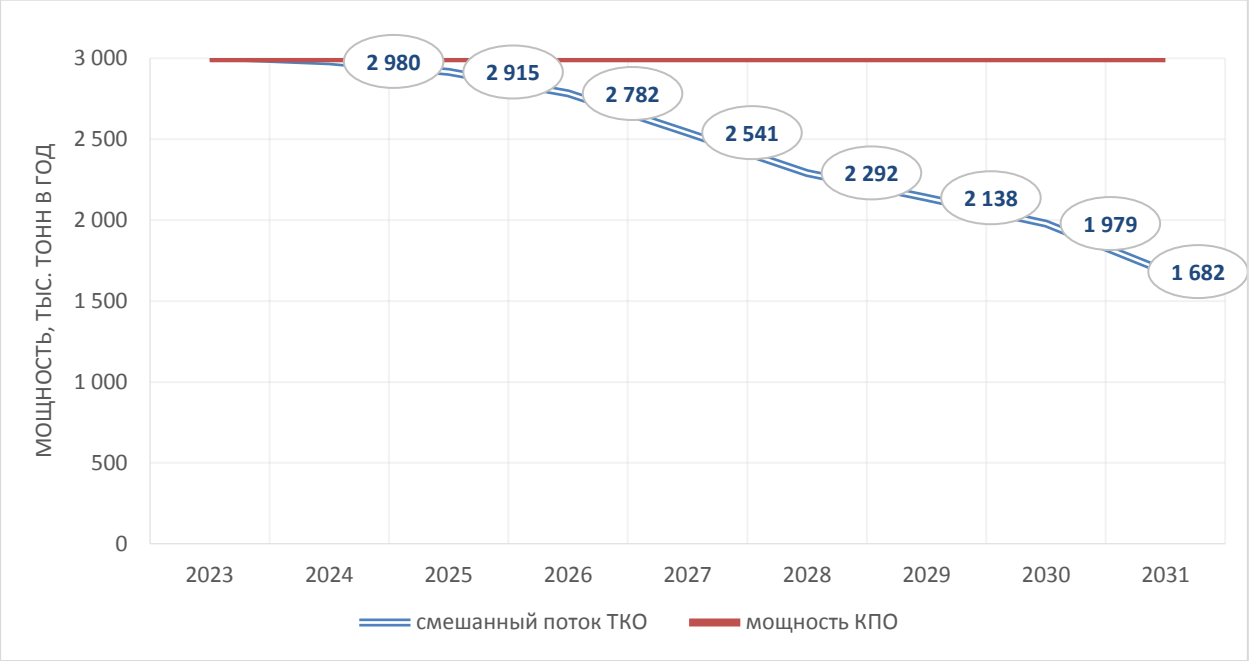


Рисунок 3.5-8 – Прогноз недозагрузки мощностей КПО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области при многопотоковой системе РСО

Кроме того, многопотоковая система РСО требует определенного уровня культуры и грамотности населения в части обращения с ТКО. В этом смысле представляется, что массовое внедрение раздельного сбора следует начинать с дуальной системы РСО, как более простой и понятной для населения формы РСО, а многопотоковую систему РСО можно внедрять фрагментарно там, где целесообразно установить контейнеры не только для стекла, пластика и макулатуры, а для всех ВМР-содержащих фракций.

3.6 Предложения по этапности и целевым показателям программы внедрения РСО

Предложения по этапности и целевым показателям программы внедрения РСО по годам приведены в таблице (Таблица 3.6-1). На основании представленных в настоящей Концепции предложений должна быть разработана Программа внедрения раздельного сбора ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, включающая в себя:

1. Разработка методики расчета экономических параметров системы сбора ТКО;
2. Организация эксперимента по апробации и сравнению двух разных систем РСО в Санкт Петербурге. Выбор двух районов с близкими характеристиками, в одном внедрение многопотоковой системы РСО («влажные/неперерабатываемые» ТКО, пластик/металлы/тетрапак, стекло, бумага/картон), в другом – внедрение дуальной системы

РСО («влажные/неперерабатываемые» ТКО, «сухие/перерабатываемые» ТКО). Сравнение результатов эксперимента.

3. Уточнение целевых показателей программы раздельного сбора;
4. Определение ключевых ролей и схемы взаимодействия участников программы (органы исполнительной власти, транспортные организации, управляющие компании, переработчики, население);
5. Определение перечня отходов, подлежащих раздельному сбору;
6. Разработку типовых проектов обустройства контейнерных площадок и программы обновления контейнерного парка;
7. Разработку программы обновления транспортного парка;
8. Разработку графиков вывоза отходов в соответствии с задачами раздельного сбора;
9. Обновление парка спецтехники и реконструкцию контейнерных площадок;
10. Разработку типовых проектов пунктов приема вторичного сырья и опасных отходов. Обустройство необходимого количества пунктов приема;
11. Строительство, реконструкцию и переоснащение перерабатывающих мощностей;
12. Организацию работы с населением;
13. Мониторинг реализации программы и внесение необходимых корректив.

Таблица 3.6-1 – Предложения по этапности и целевым показателям программы внедрения РСО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

№ п/п	Целевой показатель	Расчет показателя	г. Санкт-Петербург				Ленинградская область			
			2023	2025	2028	2031	2023	2025	2028	2031
1	Доля населения, охваченного системой контейнерного раздельного сбора отходов, $О_н$	$О_н = \frac{Н_{РСО}^{факт}}{Н} \cdot 100\%$ – число жителей, зарегистрированных в домах, обеспеченных контейнерами для РСО, чел; – число зарегистрированных жителей региона на момент расчета показателя, чел	50%	75%	100%	100%	10%	20%	42%	42%
2	Доля участия населения в домах, охваченных системой РСО, $У_н$	$У_н = \frac{М_{сух} \cdot m_{СУХ}^{ВМР}}{М \cdot m_{СУХ}}$ $М_{сух}$ – масса отходов, собранная в контейнеры «сухое»; $m^{ВМР}{}_{сух}$ – среднее содержание целевых фракций в контейнерах «сухое», определяется по результатам морфологических исследований, %; М – общая масса ТКО, собранных в домах, охваченных системой РСО; $m_{сух}$ – плановая доля «сухого» контейнера от общей массы вывозимых отходов, $m_{сух}$ = 0,3-0,4	10%	25%	50%	75%	5%	20%	50%	75%

3.7 Методология и технические аспекты реализации раздельного сбора отходов

3.7.1 Материалы, собираемые в контейнер «сухие отходы»

Перечень материалов, которые должны собираться раздельно, зависит от нескольких факторов, включая простоту для восприятия рядовым гражданином, возможности сортирующих мощностей, наличие рынков сбыта. Количество причисляемых к сухой фракции отходов влияет на стоимость раздельного сбора и транспортирования.

Прежде всего, перечень материалов должен быть понятен обывателю. Если исключение из перечня невостребованного на данный момент материала «ломает» понятную для гражданина концепцию, такой материал нужно оставить в потоке вторсырья. Если материал пока не востребован, но может быть востребован в перспективе (например, тетра-пак), он также включается в состав вторичного сырья.

Целевые материалы, которые должны собираться в составе вторичного сырья:

1. Сухая чистая целлюлоза, как:
    a. Коробки;
    b. Газеты;
    c. Офисная бумага;
    d. Смешанная чистая бумага;
    e. Книги.
2. Алюминиевые банки;
3. Стальные и алюминиевые консервные банки;
4. Стеклянные бутылки и банки;
5. Пластиковые бутылки и контейнеры;
6. Полиэтиленовые пакеты;
7. Тетра-паки.

Проблематичными с точки зрения сортировки являются полиэтиленовые пакеты. Этот материал сложно отделим от бумаги и легко загрязняется остатками напитков из бутылок. Большинство зарубежных программ раздельного сбора рекомендует выбрасывать чистые пакеты «упаковками» в виде пакета, заполненного другими пакетами.

8. Материалы, которые не включаются в перечень вторичного сырья:
    a. Пищевые отходы;
    b. Загрязненная упаковка;
    c. Предметы из нескольких материалов (например, игрушки);
    d. Металлические предметы, не являющиеся тарой;

e. Любое стекло, не являющееся бутылкой или банкой;
f. Керамика;
g. Камень;
h. Предметы гигиены;
i. Смет.

Наиболее простая для понимания концепция, которая обеспечит названные условия:

1. **Собирайте чистую упаковку и макулатуру в контейнер «Сухие».**
2. **Собирайте все прочие отходы, в том числе, загрязненную упаковку, в контейнер «Влажные».**
3. **Если Вы сомневаетесь, куда выбросить конкретный предмет, выбрасывайте его в контейнер «Влажные».**
4. **Если Вы не участвуете в раздельном соборе, выбрасывайте отходы в контейнер «Влажные».**

3.7.2 Обустройство и обслуживание контейнерных площадок

При организации раздельного сбора должны быть соблюдены следующие требования к обустройству и обслуживанию контейнерных площадок:

1. Контейнеры со вторичным сырьем должны быть защищены от атмосферных осадков во избежание порчи вторичного сырья.

2. Любые решения, направленные на защиту контейнерных площадок от осадков, вандализма и т.п. не должны усложнять пользование контейнерной площадкой и препятствовать нормальному накоплению и сбору крупногабаритных отходов.

3. Конструкция, дизайн и расположение контейнеров для раздельного сбора должны быть привлекательными и удобными для населения. Недопустимо использование контейнеров с узкими щелями, в которые нужно опускать предметы по одному.

4. Несвоевременный вывоз и неисправность мест сбора отходов не должны допускаться. Своевременный вывоз отходов является ключевым моментом раздельного сбора: если контейнер с влажными ТКО переполнен, влажные отходы будут выбрасывать во вторичное сырье (и наоборот). Более того, такая ситуация резко снижает мотивацию населения.

В этом свете при внедрении раздельного сбора крайне важно обеспечить дополнительное место для складирования отходов. Оба контейнера должны быть подобраны

с запасом. Следует также учитывать, что текущая регулярность вывоза, особенно в праздничные дни, не обеспечит нормальное функционирование раздельного сбора.

Во избежание несвоевременного вывоза отходов следует использовать коэффициент неравномерности накопления отходов во времени, равный 2. Коэффициент неравномерности накопления должен быть заложен при расчете транспортного либо контейнерного парка. Наименее затратно увеличить запас объема за счет контейнеров.

Соотношение объемов двух контейнеров является психологическим сигналом для жителя. Большой контейнер для вторсырья несет сообщение «Утилизировать нужно значительную часть отходов». С другой стороны, при чрезмерно больших объемах контейнера для вторсырья наблюдается ситуация, когда население выбрасывает туда и прочие отходы. Согласно зарубежному опыту, самый низкий процент загрязнения вторсырья в сочетании с хорошей собираемостью наблюдается, когда контейнер для вторсырья и контейнер для влажных отходов одинаковы по объему [3-33].

3.7.3 Организация работы с населением

В условиях мегаполиса, где преобладают многоквартирные дома, такой стимул, как снижение платы за вывоз мусора при снижении количества смешанных отходов не может быть эффективно применен. Житель не в состоянии влиять на количество раздельно собираемых отходов единолично, а сознание, что соседи получают материальную выгоду за счет его усилий, окажет противоположный эффект. В такой ситуации гораздо более эффективным стимулом является желание человека внести свой вклад в дело охраны окружающей среды [3-33]. Такое желание следует развивать и укреплять путем систематической работы с различными категориями населения.

Неотъемлемым элементом обеспечения раздельного сбора является информационная поддержка (широкая реклама в посещаемых местах и по месту жительства, при этом информацию должны получать все группы населения).

Четыре главных аспекта, которые должны быть донесены до населения:

1. Что следует собирать раздельно;
2. Что не следует собирать раздельно;
3. Как подготавливать материалы, которые помещаются в контейнер «сухое»;
4. Что происходит с материалами, подлежащими утилизации;
5. Для получения качественного потока вторичного сырья в контейнере для раздельного сбора необходимо:
    a. Разработать понятный перечень утилизируемых отходов;

b. Разработать перечень отходов, которые не могут быть утилизированы;
c. Обеспечивать население необходимой информацией различными путями;
d. Организовать систему слежения за содержанием контейнеров и оперативно доносить информацию до населения относительно систематически повторяющихся ошибок.

Большая часть населения запомнит категории отходов, которые не должны направляться в контейнер со вторичным сырьем, если будет понимать, какие негативные последствия это может повлечь.

Примеры рекламных плакатов, разработанных в рамках зарубежных программ раздельного сбора, представлены на рисунках (Рисунок 3.7-1, Рисунок 3.7-2).

Рисунок 3.7-1 – Пример рекламного плаката, разработанного в рамках зарубежной программы раздельного сбора

Рисунок 3.7-2 – Пример рекламного плаката, разработанного в рамках зарубежной программы раздельного сбора

3.7.4 Сбор крупногабаритных отходов

Крупногабаритные отходы должны собираться раздельно в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21:

– КГО представляют собой габаритные и тяжелые предметы, подавляющее большинство которых не может быть допущено на мусоросортировочную линию даже после дробления (сантехническая керамика, мягкая мебель, оконные рамы и др.).

– КГО не могут быть допущены на мусоросжигание и производство топлива RDF без предварительной сортировки вручную, поскольку содержат массу веществ - источников выделения диоксинов и фуранов.

– При попадании в общий поток ТКО в соотношении 20%:80%, крупногабаритные отходы значительно увеличивают затраты на предварительную сортировку отходов на приемной площадке.

3.7.5 Система сбора опасных отходов. Система сбора отходов источников питания, электроники и электрической техники

Так называемые «опасные» отходы представляют собой отдельную категорию, которая должна собираться раздельно, но ввиду малочисленности и не систематического образования не требует обязательной установки специального контейнера на каждой контейнерной площадке. Наибольший объем опасных отходов представлен батарейками и ртутьсодержащими лампами.

Опасные отходы сегодня представляют существенную проблему для переработчиков. Попадая в общий поток ТКО, опасные отходы крайне негативно влияют на их переработку, независимо от технологий обработки, утилизации и обезвреживания.

Системы сбора опасных отходов, как в г. Санкт-Петербурге, так и в Ленинградской области организованы неудовлетворительно. Число и доступность пунктов сбора (мобильных и стационарных) не обеспечивают потребности региона. Информирование широких слоев населения о необходимости раздельного сбора опасных отходов и о местонахождении пунктов ведется неудовлетворительно.

Для организации системы сбора опасных отходов необходимо, в том числе, откорректировать целевой показатель «Доля обеспеченности жителей Санкт-Петербурга пунктами приема опасных отходов» в государственной программе Санкт-Петербурга «Благоустройство и охрана окружающей среды в Санкт-Петербурге», плановое значении, которого к 2025 г. составляет 9,4%.

В ближайшем будущем в государственную программу также должны быть внесены корректировки, касающиеся создания системы сбора отходов электроники и электрической техники.

Источники

З-1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления».

З-2. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 (ред. от 18.03.2021) «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641» (вместе с «Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами»).

З-3. Перечень поручений по итогам расширенного заседания президиума Государственного совета (утв. Президентом РФ 24.10.2020 № Пр-1726ГС).

З-4. СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3.

З-5. План мероприятий («Дорожная карта») по введению раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов, утв. 01.06.2020 Заместителем Председателя Правительства В.В. Абрамченко № 4586п-П11.

З-6. Методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по осуществлению раздельного накопления и сбора твердых коммунальных отходов (направлены письмом Минприроды России от 26.10.2020 № 05-25-53/28263 «О направлении методических рекомендаций»).

З-7. Распоряжение Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 30.11.2018 № 410-р (ред. от 15.05.2020) «Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Санкт-Петербурга».

З-8. Региональный проект «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (город федерального значения Санкт-Петербург)». URL: https://www.gov.spb.ru/gov/national_projects/ 30/?industry=10.

З-9. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28.04.2004 № 661 «О совершенствовании системы сбора, вывоза, размещения, обезвреживания и переработки коммунальных отходов в Санкт-Петербурге».

3-10. Приказ комитета Ленинградской области по обращению с отходами от 19.10.2020 № 9 «Об утверждении порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления)».

3-11. Колычев Н.А. Раздельный сбор отходов: что это и зачем? // ТБО, 2017. №11.

3-12. Dri M., Canfora P., Antonopoulos I. S., Gaudillat P. Best Environmental Management Practice for the Waste Management Sector, JRC Science for Policy Report, EUR 29136 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-80361-1, doi:10.2760/50247, JRC111059.

3-13. Cimpan C., Maul A., Jansen M., Pretz T. and Wenzel H. Central sorting and recovery of MSW recyclable materials: A review of technological state-of-the-art, cases, practice and implications for materials recycling // Journal of Environmental Management, June 2015.

3-14. DEFRA, UK Statistics on Waste, 2020. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/918270/UK_Statistics_on_Waste_statistical_notice_March_2020_accessible_FINAL_updated_size_12.pdf.

3-15. Commingled versus Source-Separated Collections from a UK Perspective, URL: https://wastewise.be/2015/08/commingled-versus-source-separated-collections-uk-perspective/#.YMdrIrUzZPY.

3-16. European Commission: Waste Framework Directive. URL: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en.

3-17. European Commission: Directive on packaging and packaging waste. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01994L0062-20150526.

3-18. European Commission: Directive on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0066.

3-19. European Commission: Directive on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast). URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02012L0019-20180704.

3-20. European Commission: Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01999L0031-20180704.

3-21. European Commission: DIRECTIVE 2000/76/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 December 2000 on the incineration of waste. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0076&from=EN, https://ec.europa.eu/environment/archives/air/stationary/wid/legislation.htm.

3-22. Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 № 491 (ред. от 29.06.2020) «Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность».

3-23. Постановление Правительства РФ от 03.04.2013 № 290 (ред. от 29.06.2020) «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения» (вместе с «Правилами оказания услуг и выполнения работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме»).

3-24. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 11.06.2021).

3-25. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 29.05.2012 № 524 «О Программе «Региональная целевая программа по обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге на период 2012-2020 годов».

3-26. Эколайн-Воскресенск. Раздельный сбор отходов [Электронный ресурс]: https://ecoline-voskresensk.ru (дата обращения: 15.05.2021).

3-27. Доклад об экологической ситуации в г. Санкт-Петербурге в 2019 году / Под редакцией Д.С. Беляева, И.А. Серебрицкого – СПб.: ООО «Типография Глори», 2020, 179 с.

3-28. [Электронный ресурс]: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/blago/priem-ot-naseleniya-bytovyh-opasnyh-othodov/mesta-ustanovki-specializirovannyh-kontejnerov-po-priemu-opasnyh-othod/.

3-29. Подмосковье переходит на раздельный сбор мусора. Как это будет работать? 6 декабря 2018 г. [Электронный ресурс]: http://inegorievsk.ru/novosti/ekologiya/podmoskove-perehodit-na-razdelnyy-sbor-musora-kak-eto-budet-rabotat (дата обращения: 15.05.2021).

3-30. [Электронный ресурс]: https://regulation.gov.ru/projects/List/ AdvancedSearch#npa =95667.

3-31. [Электронный ресурс]: https://recyclemap.ru.

3-32. [Электронный ресурс]: https://uko-lenobl.ru/razdelnyj-sbor-othodov-lo.

3-33. S. Kinsella, R. Gertman. Single Stream Recycling Best Practices Implementation Guide, 2007, 104 p.

3-34. Eureka Recycling «Downstream of single-stream», Resource Recycling. November, 2002.

3-35. Kinsella S. Single-stream: Closing the loop / Resource Recycling, January, 2006.

3-36. D. Emerson, “Single Stream vs. Source Separated Recycling,” BioCycle, March, 2004.

3-37. [Электронный ресурс]: https://www.scientificamerican.com/article/single-stream-recycling/#:~:text=And%20guess%20what%3A%20single%2Dstream,percent%20for%20single%2Dstream%20systems.

3-38. BiPRO/CRI 2015, Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, Final report, November 2015.

3-39. [Электронный ресурс]: https://optibag.nu.

3-40. [Электронный ресурс]: http://www.optibag.com/reference-projects.

3-41. [Электронный ресурс]: http://laportal.wrap.org.uk/UserHomepage.aspx.

3-42. [Электронный ресурс]: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/765914/resources-waste-strategy-dec-2018.pdf.

3-43. Statistics Finland: Waste Statistics [Электронный ресурс]: https://www.stat.fi/til/jate/2019/13/jate_2019_13_2020-12-09_en.pdf.

3-44. [Электронный ресурс]: https://wastewise.be/2015/08/source-segregation-commingled -recycling/#.YMUllLUzZPY.

3-45. European Commission: Energy, transport and environment indicators — 2018 edition. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9433240/KS-DK-18-001-EN-N.pdf/73283db2-a66b-4d34-9818-b61a08883681?t=1544176083000.

3-46. Seven brightly coloured bags that help you hit recycling targets stunningly early. URL: https://www.thealternative.org.uk/dailyalternative/2019/5/14/seven-bright-bags-mega-recycling.

3-47. Oslo's Colourful Solution to Waste Management. URL: https://waste-management-world.com/a/oslo-s-colourful-solution-to-waste-management.

3-48. Sörme L. et al. Coloured Plastic Bags for Kerbside Collection of Waste from Households — To Improve Waste Recycling. 2019. P. 1–10.

3-49. Miafodzyeva S., Brandt N., Olsson M. Motivation recycling : pre-recycling case study in. 2010. № December 2008. P. 340–346.

3-50. Ekström K.M. Parental consumer learning or ‘ keeping up with the children .’ 2007. Vol. 217, № August. P. 203–217.

3-51. Rousta K., Ekström K.M. Assessing Incorrect Household Waste Sorting in a Medium-Sized Swedish City. 2013. P. 4349–4361.

3-52. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2020 году/ Под редакцией Д.С. Беляева, И.А. Серебрицкого – Ижевск.: ООО «ПРИНТ», 2021. - 253с.

4 Обоснование Технологических сценариев для Инвестиционной программы г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в соответствии с мировым опытом обращения с ТКО

4.1 Изучение мирового опыта обращения с ТКО и тенденций развития технологий мусороперерабатки за рубежом

4.1.1 Европейский подход к обращению с ТКО и общие тенденции развития мусороперерабатывающей отрасли в ЕС

В последние годы Евросоюз значительно продвинулся в развитии системы обращения с твердыми коммунальными отходами. Среднегодовое образование ТКО на душу населения за пять лет (2012-2017 г.) снизилось с 537 кг/чел до 487 кг/чел, хотя это количество значительно отличается в разных странах. Рециклинг ВМР вырос до 30%, компостирование – до 17%. Доля захораниваемых отходов снизилась до 25% при том, что большинство полигонов приведено в соответствие с санитарными требованиями Директивы о полигонах (EU Landfill Directive).

Эти успехи в значительной степени достигнуты в результате реализации комплексной экологической политики в Европейском союзе, включающей такие законодательные меры, как Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals), План по внедрению экономики замкнутого цикла (Circular Economy Action Plan), Зеленый пакт (European Green Deal) и Европейская стратегия по пластикам (European Plastics Strategy).

Директива о полигонах устанавливает требование сократить захоронение ТКО до 10% к 2035 г. Сегодня EU28 захоранивает 25%, хотя некоторые страны очевидно менее успешно двигаются к этой цели, и для Эстонии, Греции, Хорватии, Латвии, Мальты, Румынии и Словакии этот норматив будет снижен, а сроки продлены.

Директива об отходах упаковки (Packaging Waste Directive) требует к 2030 г. обеспечить рециклинг 70% всех отходов упаковки. Для отдельных видов упаковки эта цифра составляет: 30% для дерева, 55% для пластиков, 75% для стекла и 85% для бумаги. Схемы расширенной ответственности производителя заработают для всех видов упаковки до конца 2024 г.

Необходимость раздельного сбора в Западной Европе диктуется законодательными требованиями, в частности, Статьей 10(2) Директивы об отходах (Waste Framework Directive) и Пакетом по циркулярной экономике (Circular Economy Package).

В соответствии с обновленной Директивой об отходах материальная утилизация ТКО (извлечение ВМР, компостирование раздельно собираемых пищевых и зеленых отходов) должна составить 55% к 2025 году и 65% к 2035 г. Предполагается достичь 100%-го раздельного сбора пищевых отходов к 2023 г. и текстиля к 2025 г.

Описанные меры повлияли на развитие системы обращения с отходами и ее технологические параметры. Так, свойства ТКО, поступающих на мусороперерабатывающие предприятия, определяются системой сбора, которая отличается для разных стран, регионов и операторов. При организации раздельного сбора ТКО могут делиться на следующие основные потоки: утилизируемая упаковка (смешанная или по видам); зеленые и пищевые отходы; опасные отходы; прочее (прочие смешанные отходы). Затем каждый поток перерабатывается по технологии, наилучшим образом подходящей именно для данной группы отходов (Рисунок 4.1-1).

Раздельный сбор упаковки облегчает применение эффективных технологий сепарации, повышает извлечение в процессах сортировки, улучшает качество вторичного сырья. В то же время во многих странах по-прежнему образуются потоки, не вовлеченные или не в полной мере вовлеченные в раздельное накопление упаковки. Такие отходы перед обезвреживанием также направляются на промышленное извлечение вторичного сырья.

Для выбора технологий утилизации и обезвреживания большое значение имеет наличие раздельного сбора биоразлагаемых отходов (пищевых отходов и растительной биомассы, или так называемых «зеленых» отходов). Раздельный сбор зеленых отходов широко практикуется в Австрии, Швейцарии, Германии, Нидерландах, Швеции и Норвегии, хотя раздельный сбор пищевых отходов применяется только в некоторых из этих стран. [4-1]. Во Франции, Великобритании, Италии, Финляндии, Бельгии, Ирландии, Словении, Эстонии раздельный сбор биоразлагаемых отходов внедрен частично; смешанный поток здесь составляет бо́льшую долю собираемых отходов. В прочих странах раздельный сбор органики пока практически не развит. Следует отметить, что даже в странах с развитым раздельным сбором пищевых отходов в контейнер «прочие» попадает значительное количество биоразлагаемой фракции (в среднем 60-70 кг/чел в год) [4-1]. Эта проблема неустранима, поскольку связана, в том числе, с наличием неотделимых остатков пищи в загрязненной упаковке. Соответственно, даже при раздельном сборе, поток «прочее» в соответствии с Директивой по отходам 2008/98/ЕС подлежит обязательному обезвреживанию – термическими или механобиологическими методами.

Влияние на организацию сбора и переработки оказывает наличие в морфологии конкретных композитных отходов, доля которых в последние годы растет. Перерабатываемые композитные отходы собираются раздельно в составе потоков вторсырья, прочие – включаются в состав RDF, увеличивая его количество.

Несомненный положительный эффект оказывает раздельный сбор опасных отходов от населения, который, впрочем, даже в наиболее благополучных странах не гарантирует полное отсутствие ртутьсодержащих отходов, батареек и т.п. в потоке «прочее». По этой причине товарный компост в ЕС производится только из раздельно собранных биоразлагаемых отходов.

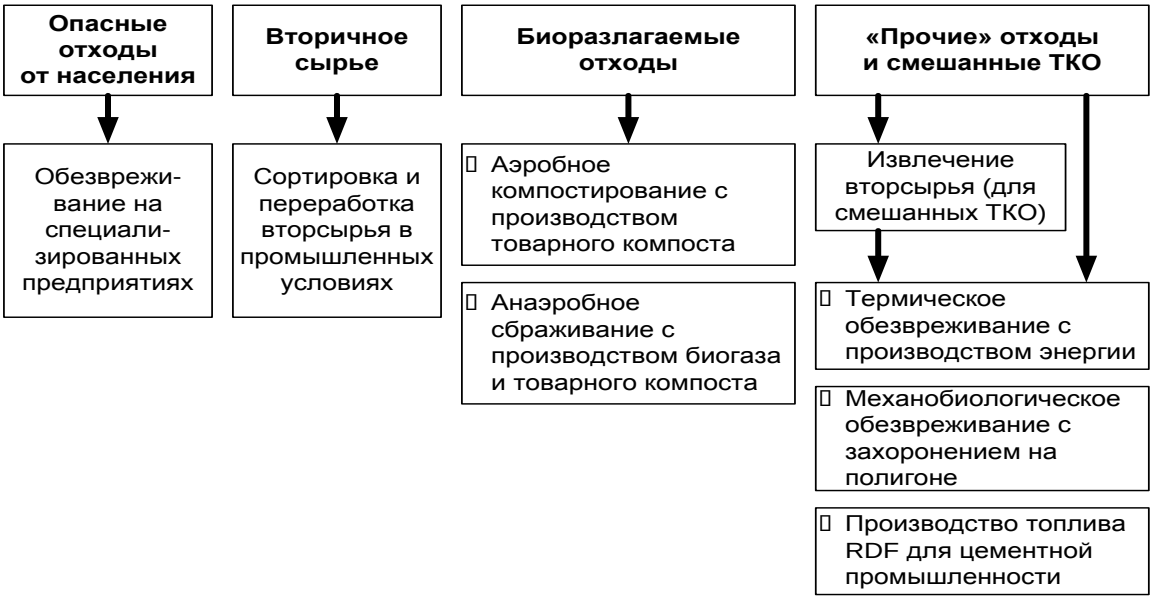


Рисунок 4.1-1 – Основные потоки ТКО, собираемые в странах ЕС, и главные технологии потребители каждого из потоков

Среди стран Европейского союза можно выделить три главенствующих исторических подхода к обращению с ТКО:

– германский подход, изначально ориентирующийся на максимальное извлечение материальных ресурсов из ТКО и на их комплексное использование;

– подход Швеции, Швейцарии, Дании и некоторых других стран, изначально ориентирующихся преимущественно на энергетическую утилизацию и двигающихся к комплексному использованию ТКО;

– восточно-европейский подход, характерный для таких стран, как Греция, Польша, Польша, Болгария. В этих странах комплексная система обращения с ТКО начала строиться недавно, в условиях отсутствия развитого раздельного сбора, и пока находится

в стадии формирования. Эти страны находятся в ситуации, наиболее близкой к российской, поэтому их опыт следует учитывать наряду с опытом стран с развитыми системами.

Тенденции развития различных направлений переработки ТКО в Европе [4-2] показаны на диаграмме (Рисунок 4.1-2). Из диаграммы видно, что термические и биотермические методы поступательно развиваются наряду с извлечением вторичных материальных ресурсов. В зависимости от системы сбора термической и биотермической переработке подвергаются оставшиеся после сортировки «хвосты» или собираемые раздельно потоки.

Более детально развитие каждого из направлений отражено на рисунках (Рисунок 4.1-3, Рисунок 4.1-4).

Наблюдаемый с 2012 г. тренд роста производительности среднего мусоросжигательного завода (Рисунок 4.1-3) демонстрирует осознанное принятие того факта, что с ростом производительности расширяются технические возможности, что позволяет повысить энергоэффективность, надежность и экологическую безопасность при меньших финансовых затратах.

Для компостирования наблюдается иная картина. Средняя производительность предприятия по Европе – 100 тыс.т/год – не имеет тенденции к росту, при этом строятся как большие, так и малые предприятия. Действительно, технические решения для компостирования позволяют добиться высокой технико-экономической эффективности даже при малых производительностях, что, безусловно, во многих случаях является решающим преимуществом.

Технологические тенденции развития каждого из указанных направлений описаны в последующих подразделах.

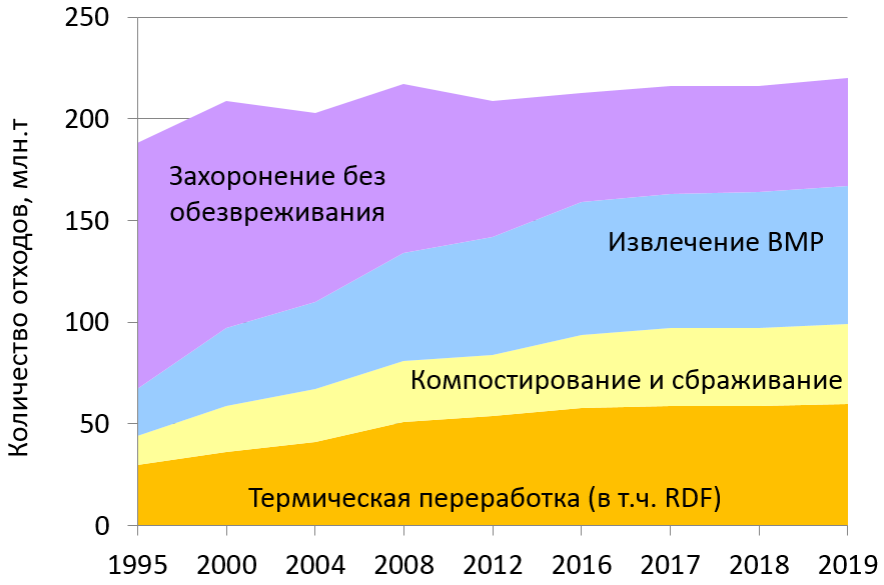


Рисунок 4.1-2 – Количество отходов, перерабатываемых различными методами в ЕС (EU27) [4-3]

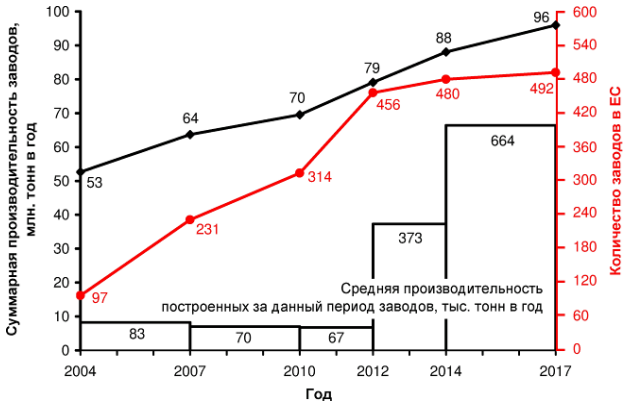


Рисунок 4.1-3 – Строительство мусоросжигательных заводов в Европе (включая не членов ЕС)

Рисунок 4.1-4 – Строительство заводов по компостированию и сбраживанию в Европе (включая не членов ЕС)

В последнее время в среде отечественных экспертов распространяется утверждение, что «в 2017 г. Европейский союз принял решение о принципиальном отказе от технологии мусоросжигания» [4-4]. Это утверждение ошибочно и вытекает из превратного толкования положений Коммюнике Европейской Комиссии «Роль преобразования отходов в энергию в циркулярной экономике» [4-5]. В коммюнике содержатся слова, которые, будучи вырванными из контекста, действительно могут быть восприняты в подобном ключе: «Исследование Европейского агентства по окружающей среде считает, что в настоящее время в ЕС в целом нет избыточных мощностей по сжиганию. Однако статистика показывает, что отдельные государства-члены чрезмерно

полагаются на сжигание коммунальных отходов…, такие высокие темпы сжигания противоречат более амбициозным целям переработки. Для решения этой проблемы **на государственном уровне может быть принят** ряд мер…, в частности: введение моратория на новые объекты и вывод из эксплуатации более старых и менее эффективных объектов». Речь идет о Финляндии (сжигается 59% образующихся ТКО), Дании (53%), Швеции (53%), Нидерландах, Австрии и Бельгии. Что, впрочем, не помешало Финляндии и Швеции ввести в 2017 г. дополнительные мощности по термическому обезвреживанию в объеме 150 и 180 тыс.т/год соответственно [4-6]. Бельгия и Нидерланды в 2017 г. действительно сократили объем мусоросжигания на 5% и 3%. Вполне естественно, что странам, где налажен раздельный сбор, где каждый поток отходов имеет свое оптимальное с точки зрения ресурсосбережения применение, и где уже сегодня не переработанными остается менее 1% ТКО, стоит задуматься о соответствующем планировании с тем, чтобы не получить избыток сжигающих мощностей, который придется заполнять сырьем, оптимально подходящим для других целей. В странах, где уровень переработки низок, Коммюнике, напротив, поощряет развитие процессов термической переработки с обязательной утилизацией энергетического потенциала, причем на первом месте стоит сжигание в цементных печах.

Организационная структура отрасли обращения с отходами продолжает эволюционировать. Наблюдается некоторое увеличение доли государственного сектора в отрасли, связанное с ростом доверия государственным компаниям и с проблемами в контролировании деятельности частных игроков [4-7]. Другая заметная тенденция – укрупнение операторов отрасли и расширение сферы их деятельности, а также включение предприятий по энергетической утилизации в многопрофильные холдинги, возникшие на базе крупных энергетических компаний. Эта тенденция может быть проиллюстрирована примерами финских компаний:

– St1: работает в самых различных областях зеленой энергетики, при этом максимально использует свои побочные продукты на собственных же энергетических установках (например, неликвидный твердый остаток биоферментации сжигается на собственной ТЭС);

– Fortum Oy, поглотивший в 2017 г. Ekokem: энергетика + энергия солнца и ветра + энергетика на основе ТКО и опасных отходов + переработка прочих отходов;

– Gasum Oy: природный газ + биогаз + биоэнергетика, и так далее.

Понимание преимуществ подобной кооперации открывает истинный смысл понятия «экотехнопарк», столь популярного сегодня в России и, порой необоснованно, эксплуатируемого различными субъектами бизнеса.

4.1.2 Обработка (сортировка) ТКО

На сегодняшний день по данным Евростата в ЕС обработке подвергается 98% образующихся ТКО. Обработка включает себя самые различные механические процессы: сортировку, дробление, прессование, вспомогательные операции. Ключевым процессом обработки является сортировка (сепарация).

Для извлечения вторсырья из ТКО используются следующие методы сепарации (в скобках показаны типичные задачи):

– Ручная сортировка (извлечение крупногабаритов и крупного вторсырья, ручной контроль качества);

– Грохочение (получение узких классов крупности);

– Баллистическая сепарация (отделение легких двухмерных компонентов от жестких объемных контейнеров и бутылок);

– Воздушная классификация (отделение смешанных пленок, очистка стекла);

– Магнитная сепарация (извлечение черных металлов);

– Сепарация вихревого тока (извлечение цветных металлов);

– Оптическая сепарация в ближнем инфракрасном (NIR) диапазоне излучения (извлечение смешанной макулатуры, ПНД, ПВД, ПП, ПЭТ, ПС, ПВХ);

– Оптическая сепарация в комбинированном ближнем инфракрасном (NIR) и видимом (VIS) диапазоне излучения (извлечение картона, бумаги, пластиков по цветам и сортам, производство RDF);

– Сепарация с использованием лазерного распознавания (извлечение черных пластиков, извлечение стекла, в т.ч. по цветам);

– Рентгеновская сепарация (извлечение компонентов с учетом химического состава);

– Сочетание инфракрасных, цветометрических, электромагнитных, лазерных датчиков, датчиков распознавания образов (сортировка с высокой точностью, получение более высокосортных продуктов, извлечение ВМР по цвету, извлечение предметов с учетом морфологических свойств за счет распознавания формы, извлечение черных пластиков и др.).

Все методы, в основе которых лежит регистрация отражаемого / пропускаемого излучения (NIR, VIS, цветометрическая, лазерная, рентгеновская, комбинированная сепарация), предусматривают скоростную компьютерную обработку информации, поступающей с датчиков, и принятие решения на основе данных о материале, форме, размере, цвете, наличии дефектов, положении объекта. В некоторых случаях (часто, в качестве дополнительной опции) используется обработка с задействованием нейронных сетей. На основании принятого решения осуществляется извлечение целевых компонентов: высокоскоростными пневматическими форсунками – для производительной положительной сортировки, роботизированными манипуляторами – для контроля качества или для извлечения небольших количеств остаточных ВМР.

Набор и последовательность технологических операций зависит от исходного сырья и целей переработки твердых коммунальных отходов.

Сепарация раздельно собранных отходов

Для максимально полного извлечения ВМР из раздельно собранных потоков требуется применение сложных технологических схем, каждая из которых разрабатывается в зависимости от морфологии отходов. Только в этом случае возможно реализовать все потенциальные преимущества раздельного сбора и полностью оправдать затраты на его внедрение. Так, на современной сортировке раздельно собранной пластиковой упаковки может работать до 20 оптических сепараторов [4-8]. В настоящее время в мире работают предприятия по сортировке пластиковой упаковки, вообще не требующие ручного контроля.

Значительную роль для качества воздушной и оптической сепарации играет классификация отходов по крупности, поэтому раздельно собранную пластиковую упаковку в первую очередь делят на три-шесть отдельно обрабатываемых классов крупности.

Примеры технологических схем сортировки раздельно собираемой легкой упаковки (пластик + металл) показаны на рисунках (Рисунок 4.1-5, Рисунок 4.1-6). Приведенная схема для малой производительности (Рисунок 4.1-5) интересна тем, что для повышения эффективности в ней реализован замкнутый цикл сепарации, чего ни разу не было реализовано в российской практике.

Наиболее современное в настоящее время предприятие для сортировки легкой упаковки, запущенное в 2019 г. группой компаний SUEZ в г. Эльброн, Германия,

включает 21 стадию оптической сепарации. Стоимость проекта не раскрывается.

Технологическая схема предприятия для сортировки раздельно собираемой макулатуры, созданного на базе оборудования компании BHS, приведена на рисунке (Рисунок 4.1-7).

Пример предприятия для сортировки смешанной упаковки (пластик + металл + бумага) – завод Sero Leipzig, Германия (Рисунок 4.1-8). Этот завод является одной из первых современных сортировок в Европе. Стоимость строительства завода производительностью 60 000 т/год составила в 2002 г. € 5,5 млн. Календарный фонд рабочего времени предприятия – 4200 часов в году.

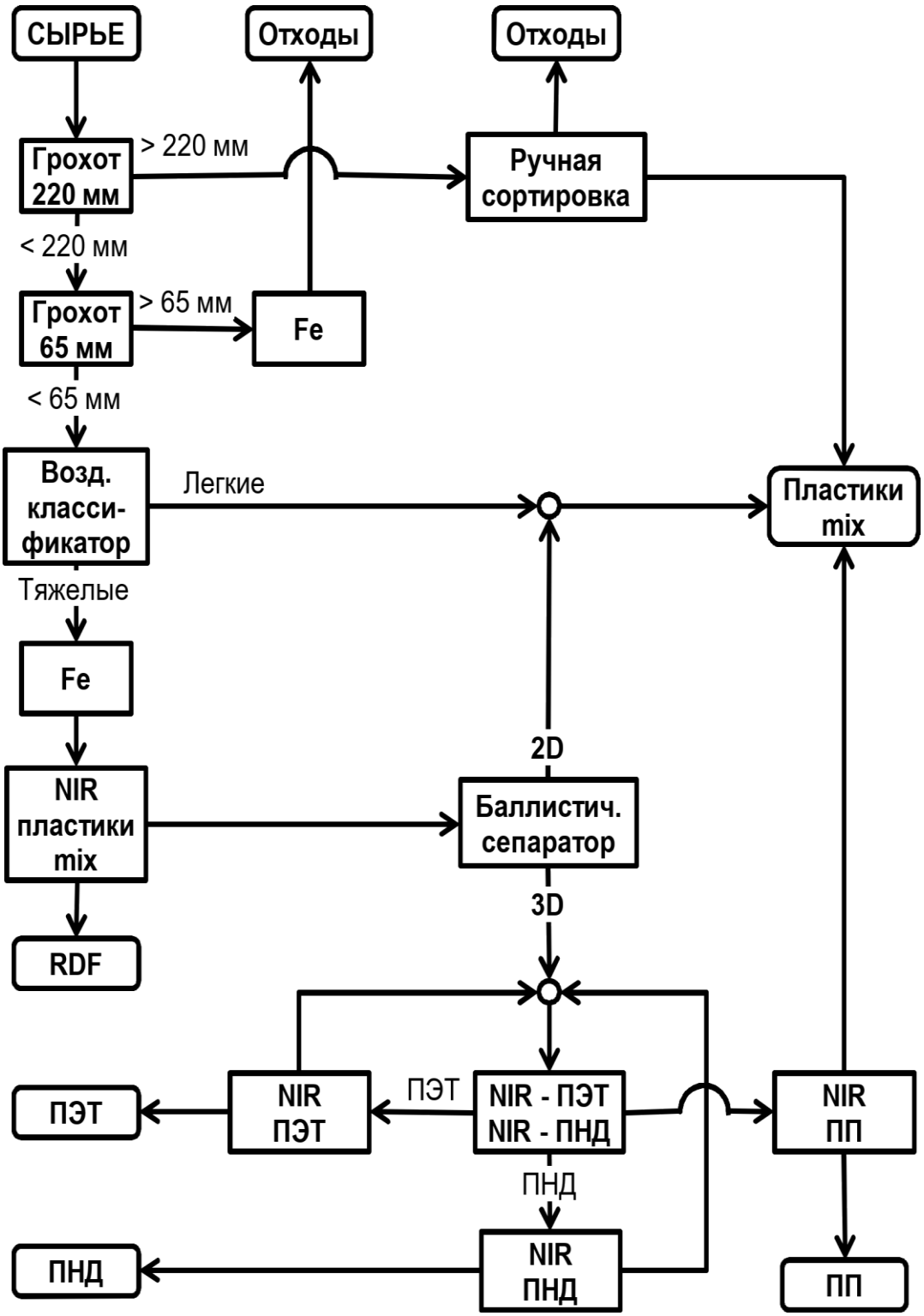


Рисунок 4.1-5 – Принципиальная схема сортировки потока раздельно собираемой легкой упаковки (пластики, алюминий, жестяные банки). Малая производительность [4-9]. Fe – магнитный сепаратор, NFe – сепаратор вихревого тока, NIR – оптические сепараторы с датчиками, работающими в ближнем инфракрасном спектре

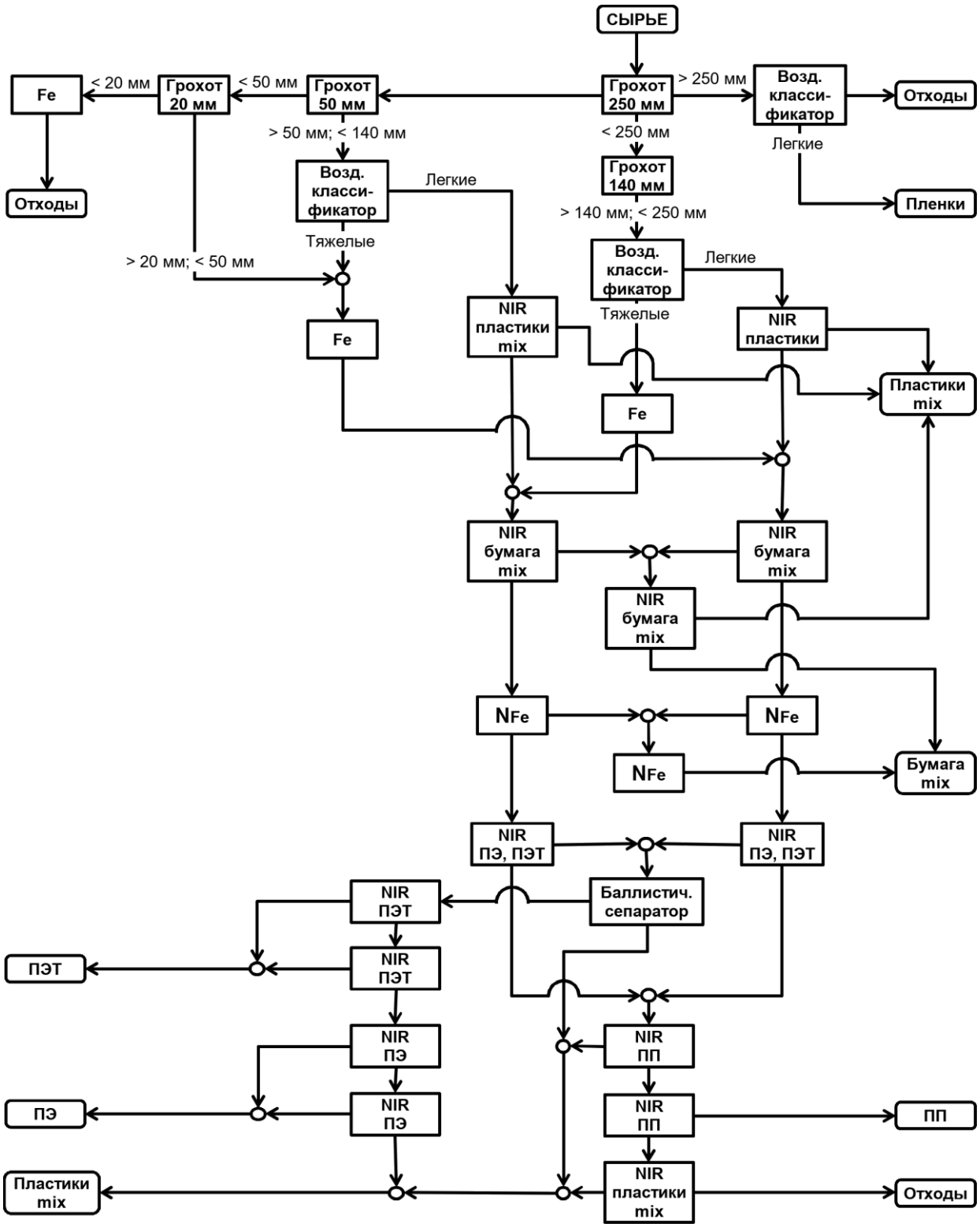


Рисунок 4.1-6 – Принципиальная схема сортировки потока раздельно собираемой легкой упаковки. Большая производительность [4-9].

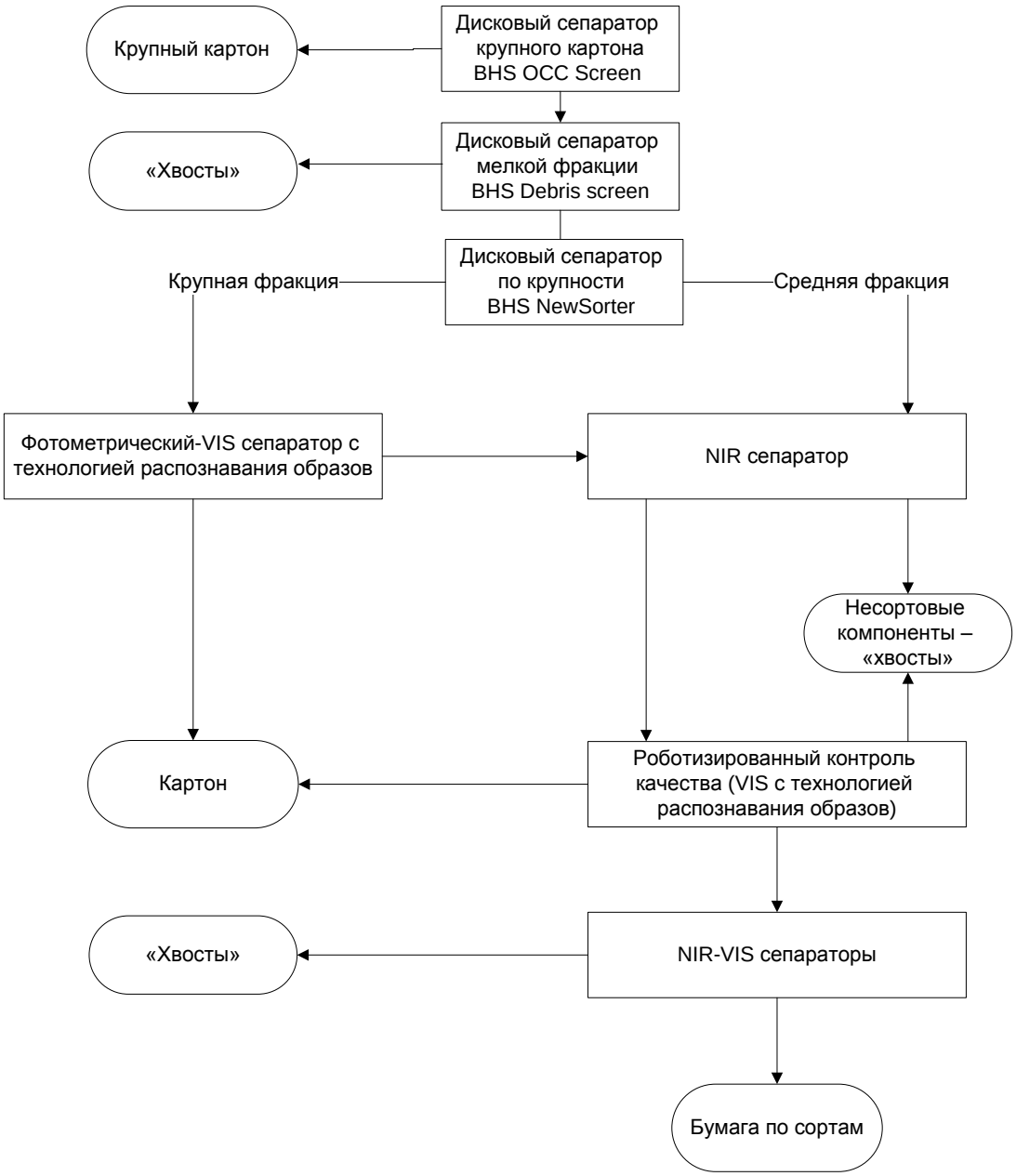


Рисунок 4.1-7 – Принципиальная схема сортировки потока макулатуры. Поставщик – компания BHS. Производительность – 20 т/час. NIR – оптические сепараторы с датчиками, работающими в ближнем инфракрасном спектре, NIR-VIS – оптические сепараторы с датчиками, работающими в ближнем инфракрасном и видимом спектре

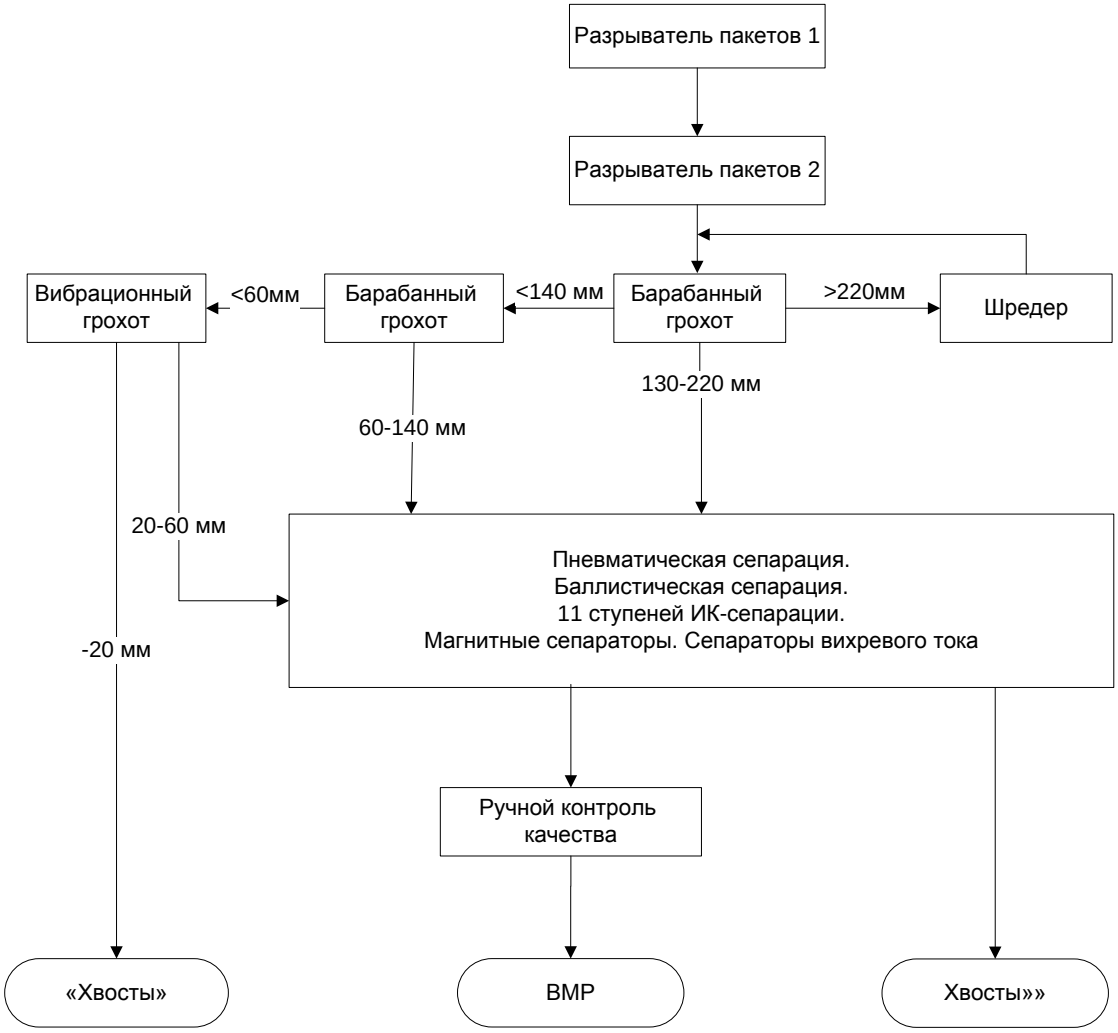


Рисунок 4.1-8 – Принципиальная схема сортировки потока смешанной упаковки (пластик + металл + бумага). Завод Sero Leipzig, Германия. Производительность – 14 т/час

Сепарация смешанно собранных отходов

Практически те же операции, но в других комбинациях и, порой, с другим исполнением оборудования используются для смешанно собранных ТКО [4-10]. По сравнению со схемами для раздельно собранных отходов, схемы для смешанных ТКО имеют ряд особенностей.

Во-первых, на начальном этапе (до грохочения) обычно предусматривается ручное отделение крупногабаритов, крупного вторичного сырья, а также стекла, которое в ходе

последующих операций будет разбиваться.

Во-вторых, при направлении влажных и загрязненных отходов на любые сепараторы с оптическими датчиками происходит засорение датчиков и снижается точность работы. Для сокращения времени простоев и повышения эффективности оптических сепараторов требуется минимизировать загрязненность потока, поэтому особое значение приобретает качество подготовки материала в процессах грохочения. Грохоты для смешанных отходов имеют конструкцию, защищенную от засорения с одной стороны, и облегчающую очистку, с другой. Элементом схемы, позволяющим эффективно удалять влажную фракцию с минимальным остаточным уровнем загрязнения, являются вибрационные грохоты.

В третьих, фракция менее 60-70 мм содержит минимум товарных ВМР, поэтому подвергается только извлечению магнитных и цветных металлов. В наиболее продвинутых схемах после биотермической переработки из этой фракции извлекается стекло методами лазерной сепарации.

Сортировка фракции 70-150 мм смешанных отходов может быть упрощена: так как макулатура в этой фракции преимущественно загрязненная и мокрая, направлять 70-150 мм на извлечение макулатуры не целесообразно. Прочие особенности зависят от конкретной морфологии и технологических задач.

Примером современного полностью автоматизированного предприятия для сортировки смешанных отходов является завод RoAF, расположенный под Осло, Норвегия. Ручной контроль качества на предприятии отсутствует. Сырьем для завода являются собираемые в один контейнер ТКО, при этом пищевые отходы преимущественно поступают в специальных пакетах зеленого цвета. Предприятие оснащено двумя разрывателями пакетов, двумя барабанными грохотами, вибрационным грохотом, роторным грохотом со звездчатыми дисками, 145 конвейерами, 16 оптическими сепараторами, двумя баллистическими сепараторами, магнитными сепараторами, сепараторами вихревого тока, одним шредером. Ключевым решением, которое обеспечило возможность высокоэффективной полностью автоматизированной сортировки, является усиление головной части процесса, включая несколько ступеней высокоэффективных производительных грохотов. Зеленые пакеты с органикой отделяются автоматически специализированными оптическими сепараторами. Строительство завода производительностью 30 т/ч в 2014 г. с модернизацией до 40 т/ч

(2016 г.) обошлось в $221 млн. Календарный фонд рабочего времени предприятия – 3500 часов в году.

Типичный пример технологической схемы автоматизированной сортировки смешанных ТКО с ручным контролем качества (завод в г. Ларнака, Кипр) приведен на рисунке (Рисунок 4.1-9).

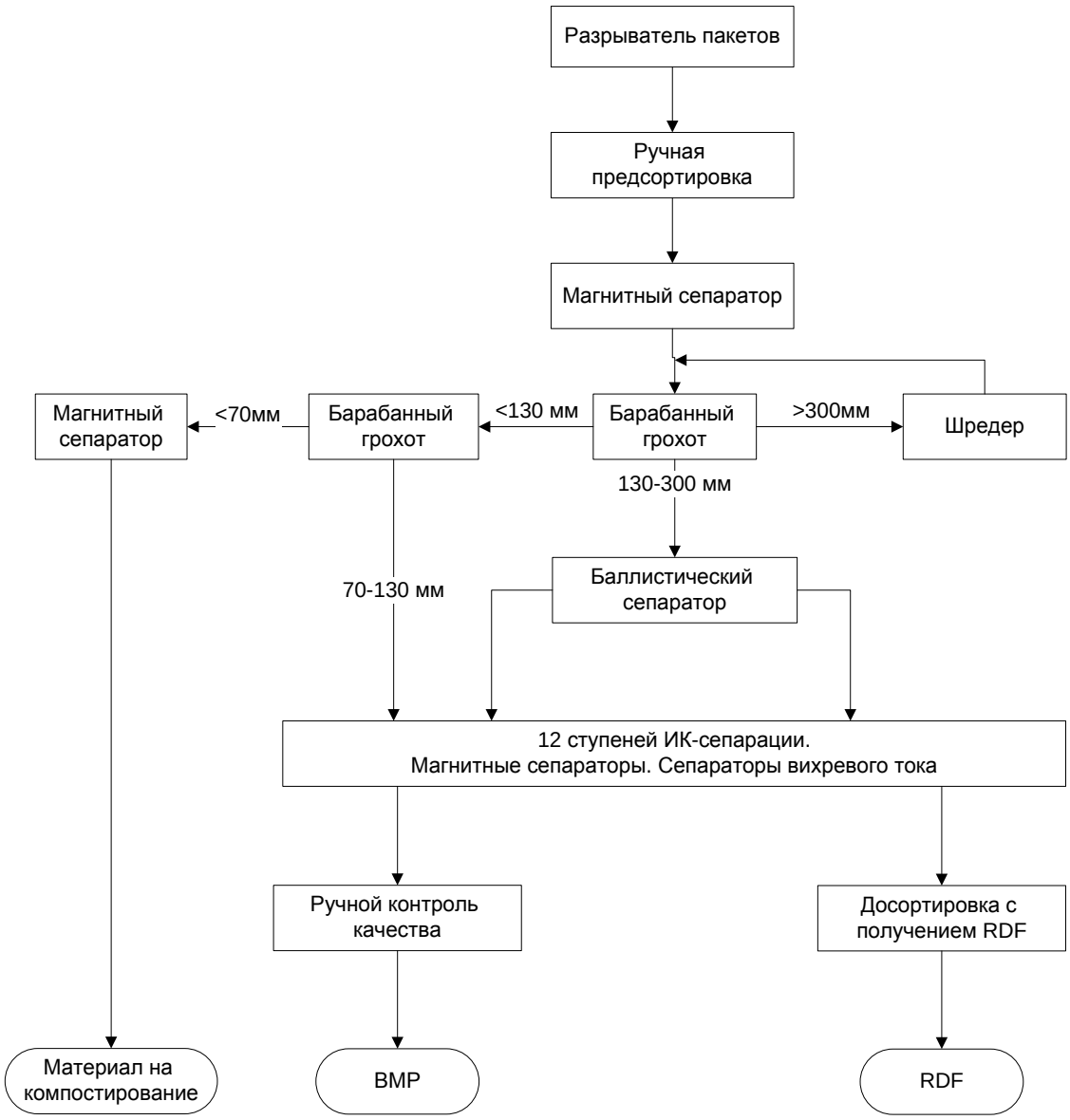


Рисунок 4.1-9 – Принципиальная схема сортировки смешанно собираемых ТКО. Мусороперерабатывающий завод г. Ларнака, Кипр. Поставщик – консорциум Helector-Actor

Выводы и рекомендации по организации сортировочных мощностей

Общим признаком, объединяющим все приведенные технологические схемы, является серьезный подход к первичной сепарации отходов по крупности. Входной поток разделяется на три-четыре класса крупности с использованием эффективных производительных грохотов, что обеспечивает стабильность и точность осуществления всех последующих сортировочных операций.

Для смешанных отходов обязательными элементами являются также качественное вскрытие пакетов (обеспечивается установкой эффективного разрывателя) и отделение крупногабаритных и нежелательных предметов (для чего требуются достаточная площадь приемного отделения и наличие конвейера предварительной ручной сортировки).

Важнейшую роль в достижении качества, количества и требующейся номенклатуры ВМР играет построение автоматизированной системы сепарации. От числа стадий оптической сортировки напрямую зависит число фракций товарных ВМР, которые будут выделены в чистом виде и в требуемом количестве. Выделение смешанных пластиков на оптическом сепараторе с последующим ручным разбором на товарные фракции является полумерой и почти не приводит к росту извлечения по сравнению с не автоматизированными линиями: ручная сортировка по-прежнему остается лимитирующей операцией по количеству извлечения.

Автоматизированные схемы на базе сепараторов в ближнем инфракрасном и видимом спектре, использующих сжатый воздух для улучшенного управления потоком, экономичные равномерные источники излучения, технологии распознавания образов, сегодня становятся стандартом сортировочных предприятий Европы – как для смешанных, так и для раздельно собранных отходов. Все указанные решения могут и должны применяться при проектировании мусоросортировочных мощностей в регионе г. Санкт-Петербург – Ленинградская область.

При построении высокотехнологичных линий могут быть применены такие методы, как лазерная сепарация стекла, а также контроль качества продуктов роботизированными системами.

Важным аспектом проектирования предприятий, который должен быть учтен исходя из Европейского опыта, является правильная оценка календарного фонда рабочего времени оборудования. Ожидаемое время работы за вычетом простоев на обслуживание и ремонт задается коэффициентом использования оборудования. При этом время простоев увеличивается по мере нормального износа оборудования. Гарантируемый опытными

зарубежными поставщиками коэффициент использования оборудования значительно ниже, нежели применяемый при проектировании в России. Календарный фонд рабочего времени сортировочных предприятий в Европе обычно составляет 4000 – 5000 часов в год.

4.1.3 Биотермическая переработка ТКО

Биотермическая переработка реализована на 40% всех действующих мощностей по обезвреживанию и утилизации [4-11]. Данное направление представлено двумя методами, надежно зарекомендовавшими себя в промышленной эксплуатации: аэробное компостирование и анаэробное сбраживание.

Аэробное компостирование

В процессе аэробного компостирования (аэробной ферментации) материал нагревается за счет жизнедеятельности аэробных микроорганизмов. Происходит уничтожение патогенных бактерий, разлагается легкоокисляемая органика и синтезируются гумусоподобные вещества. В процессе ферментации выделяется вода и ряд органических и неорганических соединений. Потеря массы с выделяемыми влагой и газами составляет 30-35%.

Оптимальная температура протекания процесса – 55-65ºС, в отдельных случаях температура может выходить за эти границы.

Требования европейских справочников наилучших доступных технологий BREF к режимам компостирования включают контроль соотношения C:N в сырье, управление аэрацией, влажностью, температурой, пористостью слоя, а также обязательное улавливание и очистку отходящих газов. Оптимальная влажность сырья составляет 50–65%, минимально допустимая влажность – 40%. Для создания благоприятной питательной среды для микроорганизмов соотношение C:N должно составлять от 20:1 до 35:1, соотношение C:S 100:1. На практике это достигается механической сортировкой с концентрацией биоразлагаемой фракции (пищевых и растительных отходов). Важным индикатором качества сырья является плотность, для компостируемых ТКО она составляет около 0,6 т/м^3. Время выдержки материала при температуре не ниже 55ºС должно составить минимум 48 часов, что обеспечивает гарантированное уничтожение патогенных бактерий. В процессе компостирования требуется аэрация и орошение материала. Потребление воды зависит от сырья и условий процесса, обычно составляет около 130 л/т сырья, в отдельных случаях может варьироваться в диапазоне 6–860 л/т.

Существует множество конструктивно-технологических решений для организации аэробного компостирования ТКО. Основные группы решений, их преимущества и недостатки приведены в таблице (Таблица 4.1-1).

Таблица 4.1-1 – Основные группы технологических решений для компостирования ТКО

Технология	Аэрация	Произво-дительность	Преимущества	Недостатки
Открытые бурты	Ворошение, Ворошение и принудительная аэрация (нагнетанием или просасыванием воздуха)	от 50 т/год	Минимальные капитальные затраты.	Не подходят для влажного и холодного климата. Требуются большие площади. Невозможно обеспечить равномерные контролируемые условия по всей массе материала
Бурты под навесом	Ворошение, Ворошение и принудительная аэрация (нагнетанием или просасыванием воздуха)	от 300 т/год	Минимальные капитальные затраты. Возможность контроля влажности	Не подходят для холодного климата. Требуются большие площади. Невозможно обеспечить равномерные контролируемые условия по всей массе материала
Бетонные тоннели	Принудительная аэрация (нагнетанием или просасыванием воздуха). Ворошение при перемещении материала из тоннеля в тоннель	от 2 000 т/год	Минимальные занимаемые площади. Гарантия равномерных контролируемых условий по всей массе материала. Не зависит от климата и времени года. Умеренные затраты на поддержание теплового баланса. Максимальные удобство контроля, обслуживания и безопасность. Долговечность конструкции. Минимальные выбросы. Возможность обеспечить равномерный вариант аэрации –нагнетанием	Максимальные капитальные затраты.

Технология	Аэрация	Произво-дительность	Преимущества	Недостатки
Мембранное компостирование	Принудительная аэрация нагнетанием воздуха. Ворошение при перемещении материала между тоннелями/буртами	от 1 000 т/год	Меньшая стоимость по сравнению с тоннелями. Малые занимаемые площади. Гарантия равномерных контролируемых условий по всей массе материала. Возможно исполнение процесса, при котором он не зависит от климата и времени года. Умеренные затраты на поддержание теплового баланса. Умеренные выбросы. Высокая безопасность. Возможность обеспечить равномерный вариант аэрации –нагнетанием.	-
Бурты в ангаре	Ворошение и принудительная аэрация (просасыванием воздуха)	От 300 т/год	Меньшая стоимость по сравнению с тоннелями. Удовлетворительный контроль условий по всей массе материала. Возможно исполнение процесса, при котором он не зависит от климата и времени года. Умеренные выбросы	Сложно обеспечить эффективную аэрацию из-за того, что возможности принудительной аэрации ограничены режимом просасывания. Повышенная вредность и тяжесть условий труда операторов. Значительные затраты на поддержание теплового баланса.
Биобарабаны	Перемешивание во вращающемся барабане	От 30 000 т/год	Возможно исполнение процесса, при котором он не зависит от климата и времени года.	Невозможность обеспечить удовлетворительный контроль условий процесса. Высокие операционные затраты.
Закрытые контейнерные решения	Принудительная аэрация нагнетанием воздуха	От 300 т/год	Удовлетворительный контроль условий по всей массе материала. Возможно исполнение процесса, при котором он не зависит от климата и времени года. Умеренные выбросы. Возможность обеспечить равномерный вариант аэрации –нагнетанием	Экономически оправдано только на малых производительностях. Возможны ограничения по морфологии питания.

С учетом преимуществ и недостатков перечисленных технологий, а также с учетом условий и потребностей региона г. Санкт-Петербург – Ленинградская область, выбраны возможные варианты технологических решений, которые описаны ниже.

Тоннельное компостирование

Базовое современное решение для «закрытого» компостирования – бетонные тоннели, в которых легко обеспечиваются контроль условий процесса (Рисунок 4.1-10, Рисунок 4.1-11). Тоннель представляет собой бетонную конструкцию, состоящую из двух бетонных стен и бетонной крыши. Загрузка тоннелей может осуществляться мобильной конвейерной системой или погрузчиком. Ворошение материала осуществляется погрузчиком в момент перемещения материала из тоннеля в тоннель. Некоторые системы («linear composting») предусматривают ворошение непосредственно в тоннеле специальным перемешивающим устройством. Ниже описана технология, основанная на перемещении материала погрузчиками.

Со стороны загрузки и выгрузки тоннель закрывается навесными воротами, со стороны загрузки также имеется внутренняя стальная дверь. В бетонном полу выполнены закрытые перфорацией каналы для аэрации.

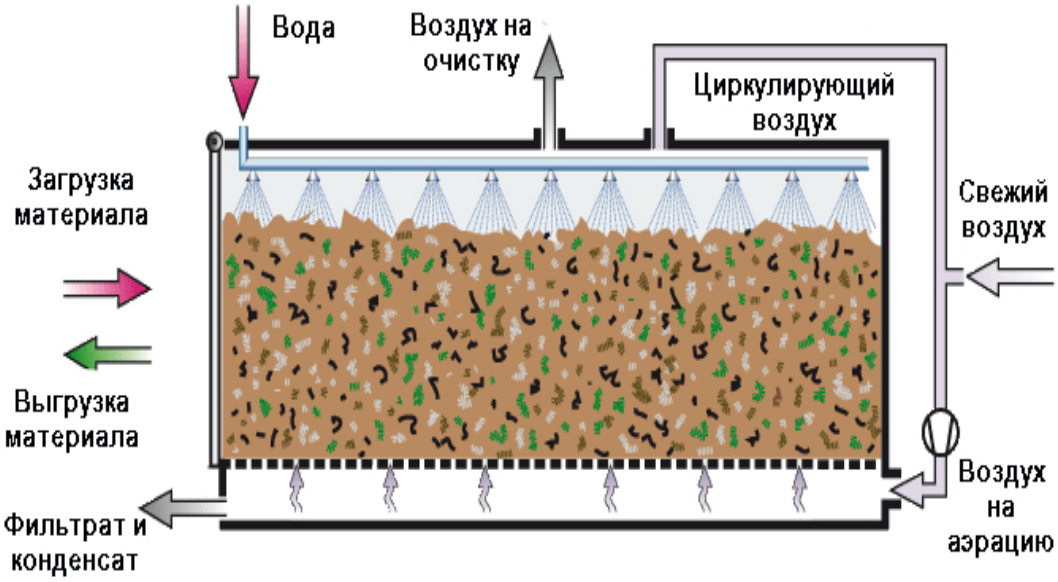


Рисунок 4.1-10 – Схема процесса тоннельного компостирования

Рисунок 4.1-11 – Тоннели для компостирования компании Sutco Recycling Technik. [4-12]

Тоннели разделяются на две группы: первая группа используется для первой стадии, вторая – для второй. Тоннели двух стадий располагают последовательно, чтобы обеспечить удобство перегруза из тоннеля в тоннель (с достаточным расстоянием для работы погрузочного оборудования между ними). Время пребывания материала в тоннеле каждой стадии – по 7 дней (итого 14 дней).

К компостируемой массе добавляется «затравка» - небольшое количество компоста из прошлой партии. Отходы загружаются в тоннель на высоту приблизительно 2,5 м. Пространство заполняется материалом настолько, чтобы можно было закрыть внутреннюю стальную дверь. Нижняя металлическая дверь опускается, после чего процесс загрузки завершается погрузчиком поверх двери. После загрузки ворота закрываются и начинается процесс компостирования.

В тоннель через аэрационные трубы подается как рециркулирующий, так и свежий воздух. В холодное время года свежий воздух подогревается калориферами. В один блок аэрации, обслуживающий обычно несколько тоннелей, входят 3 центробежных насоса с встроенными каналами для отвода конденсационной влаги. 2 насоса работают на рециркуляцию воздуха, один – на подачу свежего воздуха. Рециркуляция воздуха позволяет сохранить тепловой баланс и минимизировать объем отходящих газов. При впуске свежего воздуха равное количество направляется на очистку. Стандартом газоочистки при аэробном компостировании является охлаждение газов промыванием водой и последующая очистка в биофильтре, наполненном щепой.

В процессе компостирования посредством погружных датчиков производится контроль температуры, влажности воздуха на входе и выходе, содержание кислорода в поровом воздухе (парциальное давление кислорода). В зависимости от полученных данных регулируются количество циркулирующего и свежего воздуха. Управляемость аэрированием и высокая степень циркуляции воздуха гарантирует равномерное протекание процесса по всей массе материала, с разницей в различных зонах не более нескольких градусов.

Аэрационный канал технологически совмещен с системой удаления фильтрата и конденсата. Собираемые в системе конденсат и фильтрат используются для орошения материала. Орошение производится через форсунки, установленные под крышей.

После регистрации температуры 60^0С и выше в течение минимум двух суток (обычно ~7 дней с начала компостирования, что и определяет время ферментации в тоннеле), температурные зонды извлекаются, и материал перегружается в тоннель второй стадии. По окончании второй стадии следует стадия дозревания, обычно 3 недели в буртах под навесом.

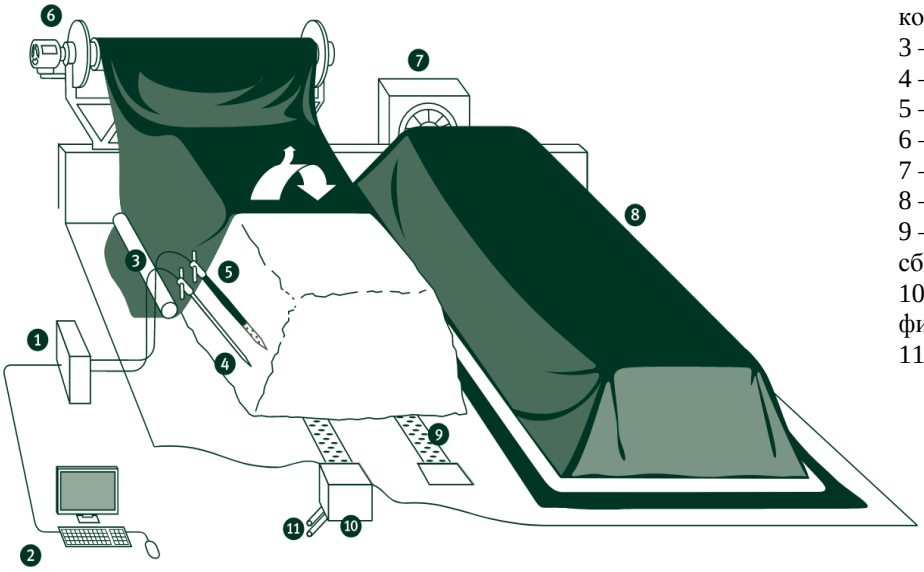
Мембранное компостирование

Достаточно эффективное решение – компостирование в закрытых мембраной буртах (мембранное компостирование). Данное решение призвано сохранить основные преимущества тоннельного компостирования, максимально сократив капитальные затраты.

Бурты с компостируемыми отходами размещаются в подготовленных бетонированных технологических ваннах. Для увеличения объема компостируемого материала на единицу площади технологические ванны могут ограждаться бетонными стенами, образующими полутоннели. В бетонном полу ванны выполнены лотки, в которых уложены металлические перфорированные трубы для аэрации. Аэрационный канал технологически совмещен с системой удаления фильтрата и конденсата.

К компостируемой массе добавляется «затравка» – небольшое количество компоста из прошлой партии. Отходы загружаются в ванну на высоту до 3 м, высота материала у стен составляет 1-1,5 м. Затем материал закрывается полупроницаемой мембраной с использованием специальной укрывочной машины. В процессе компостирования посредством погружных датчиков производится контроль температуры, влажности материала, содержание кислорода в воздухе (парциальное давление кислорода). В

зависимости от показаний датчиков регулируются параметры аэрации.



1 – система контроля
2 – центральный компьютер
3 – прижимной бандаж
4 – датчик температуры
5 – датчик кислорода
6 – укрывочная машина
7 – вентиляторы
8 – мембрана
9 – система аэрации и сбора фильтрата
10 – приямок для сбора фильтрата
11 – отведение фильтрата

Рисунок 4.1-12 – Схема процесса мембранного компостирования

Рисунок 4.1-13 – Участок мембранного компостирования BioE/GORE производительностью 2 000 т/сут, Сицилия, Италия [4-13]

Под бурт через аэрационные трубы нагнетается свежий воздух. Насосы для забора свежего воздуха устанавливаются в утепленном помещении, в холодное время года воздух в котором подогревается калориферами. Возможен вариант организации теплообменной этиленгликолевой системы, которая позволяет греть свежий воздух за счет тепла, выделяемого компостирующейся массой, это снижает энергозатраты на поддержание теплового баланса. За счет малого свободного объема в системе мембранного компостирования тепловой баланс достаточно экономичен.

Принципиальное значение для операционных параметров мембранного компостирования является происхождение применяемой мембраны, от чего зависят ее прочность и долговечность в условиях агрессивной среды, которую создает компостируемая масса. Фактически, единственным производителем, на практике гарантирующим требуемые технологические свойства и долговечность мембраны, является GORE (США), что подтверждается выбором европейских производителей компостирования.

Размер микропор гидрофобной мембраны составляет от 0,1 до 3 мкм, за счет чего мембрана беспрепятственно пропускает воздух, пары воды и диоксид углерода, но задерживает молекулы большего размера и капли воды. Метан и другие углеводороды, ЛОС, пыль и микроорганизмы, которые привязаны обычно к капелькам воды и аэрозольным частицам, задерживаются мембраной, в результате чего атмосферные выбросы снижаются на 90%. Средняя концентрация пахучих веществ на выходе из мембраны приближается к концентрациям на выходе из биофильтра. Паропропускаемые свойства мембраны позволяют избежать избыточного скопления влаги в компостируемом материале.

Время пребывания в закрытых мембраной буртах составляет 4 недели. Далее следует стадия дозревания, обычно 3 недели в буртах под навесом.

Буртовое компостирование в закрытом ангаре

В меньшей степени в Европе распространено буртовое компостирование в закрытом ангаре. Данный способ призван адаптировать к холодному климату открытое буртовое компостирование, привлекательное своей простотой и дешевизной.

Процесс осуществляется в буртах в ангаре. В бетонном полу выполнены лотки, в которых уложены металлические перфорированные трубы для аэрации и сбора фильтрата.

Бурты высотой около 2,5 м формируются с использованием стандартных

фронтальных погрузчиков. К компостируемой массе добавляется «затравка» – небольшое количество компоста из прошлой партии. Для нормального протекания процесса необходима как принудительная аэрация, так и периодическое ворошение погрузчиками или специальными механизмами. Для компостирования в ангаре обязательно наличие аэрации просасыванием, что позволяет минимизировать выделение газообразных продуктов компостирования в рабочую зону.

В процессе компостирования посредством погружных датчиков производится контроль температуры и содержания кислорода в поровом воздухе (парциальное давление кислорода). В зависимости от полученных данных регулируются количество просасываемого через бурт воздуха.

Аэрационный канал технологически совмещен с системой удаления фильтрата и конденсата. Собираемые в системе конденсат и фильтрат используются для орошения материала. Отходящие газы после орошения водой направляются на очистку в биофильтр.

После регистрации температуры 60^0С и выше в течение минимум двух суток материал перекладывается в так называемую «чистую зону», где процесс компостирования продолжается. Время пребывания в буртах, необходимое для протекания компостирования, составляет 4 недели.

Рисунок 4.1-14 – Участок закрытого буртового компостирования [4-14]

Проблемой закрытого буртового компостирования является невозможность сохранить преимущества, традиционно присущие открытым буртам. Прежде всего,

требования производственной безопасности требуют наличия сложной системы аэрации. Для компостирования в ангаре обязательно наличие аэрации просасыванием во избежание накопления газообразных продуктов компостирования в рабочей зоне. Просасывание не позволяет распределить воздух по материалу так же равномерно, как нагнетание. При этом постоянное нахождение людей в ангаре и работа без средств защиты органов дыхания не допускается, обслуживание инженерных систем рекомендуется только в отсутствие компостируемого материала. Газоочистка, в отличие от открытых буртов, в закрытом варианте обязательна.

В отличие от тоннелей или закрытых мембраной буртов, здесь нужно поддерживать процесс в объемном пространстве, из-за чего в холодном климате требуются значительные затраты на поддержание температуры среды. Простые решения подогрева воздуха в месте забора вентиляторами в данной ситуации не подходят, так как местом забора воздуха является весь объем здания.

Определенную проблему представляет коррозия металлических конструкций под воздействием агрессивной среды, из-за чего не могут быть использованы стандартные сэндвич-панели, и стоимость строительства удорожается.

В результате стоимость компостирования в ангаре превышает стоимость мембранного компостирования, не показывая при этом превосходящих результатов.

В качестве примера буртового компостирования, внедренного в российских условиях, можно назвать цех компостирования второй очереди КПО «Восток», Егорьевск, Московская область. Генеральный проектировщик – ООО «ИПЭиГ».

Барабанное компостирование

Помимо описанных выше технологий следует обрисовать статус барабанного компостирования, которое является реализованной технологией заводов МПБО, существующих в регионе г. Санкт-Петербург – Ленинградская область. В соответствии с данной технологией компостируемые отходы помещаются в проходной вращающийся биобарабан, в котором начинают перемещаться от загрузочного конца к разгрузочному, перемешиваясь с находящимися в барабане компостируемыми отходами («затравкой»). Отходы находятся в биобарабане не менее 24 часов, при этом аэрация осуществляется перемешиванием за счет вращения. После выгрузки материал направляется на дозревание.

В последнее десятилетие биобарабаны теряют свою популярность из-за трудностей контроля влажности и температуры внутри вращающейся конструкции. Иными словами,

барабанное компостирование не обеспечивает требований наилучших доступных технологий в части управления аэрацией, влажностью, температурой, и, соответственно, не может быть рекомендовано при строительстве нового предприятия. Тем не менее, до момента ввода в эксплуатацию достаточного количества новых мусороперерабатывающих заводов, существующие мощности по компостированию целесообразно сохранять и использовать.

Рисунок 4.1-15 – Барабанное компостирование, г. Нью-Йорк, США

Дозревание и использование продукта компостирования. В зависимости от организации процесса обычно требуется дополнительное дозревание компостируемого материала в течение 3-18 недель, которое обычно протекает на открытом воздухе под навесом [4-15]. Дозревание предусматривает периодическую аэрацию ворошением. Дозревание может проводиться в составе основного компостирования, в этом случае время дозревания сокращается, а общее время компостирования растет (например, к тоннелям 1 и 2 стадии добавляется тоннель 3 стадии). Дозревание позволяет практически полностью исключить неприятные запахи и выделение парниковых газов после захоронения продукта компостирования.

Среди недостатков метода компостирования можно назвать потребность в значительных площадях для размещения производства и небольшое сокращение массы отходов. Второй недостаток важен при переработке смешанных ТКО, поскольку в этом случае весь продукт компостирования подлежит захоронению на полигоне. Многочисленные попытки наладить очистку и реализацию такого продукта не увенчались

успехом. Ввиду вероятности попадания батареек, ртутных ламп и т.д. этот продукт имеет слишком много ограничений для применения (Рисунок 4.1-16). Очистка самыми интенсивными методами снижает механическую загрязненность, но практически не снижает концентрацию тяжелых металлов: гумусовое компостоподобное вещество активно сорбирует металлы и не «отдает» их при механической очистке.

В качестве удобрения в Европе используется компост, изготовленный из раздельно собранных растительных и пищевых отходов. Более того, эти два направления переработки имеют даже разные названия. Переработка раздельно собранных растительных и пищевых отходов называется «composting» (компостирование), а переработка органики, отсортированной из смешанных ТКО, называется «mechanical-biological treatment» (механобиологическая переработка).

Решением для утилизации части продукта компостирования смешанных ТКО является использование его при обустройстве полигонов. Финальное перекрытие поверхности полигонов может сооружаться с использованием сорбирующего слоя из такого материала. Этот прием рекомендуется применять не только при рекультивации, но и в процессе эксплуатации полигонов. Слой компоста толщиной 90-100 см позволяет удержать 70-85% биогаза полигона [4-16]. Для остальной массы продукта компостирования следует предусмотреть площади для захоронения на полигоне.

В целом компостирование является широко зарекомендовавшей себя технологией и рекомендовано к использованию в РФ в качестве метода обезвреживания.

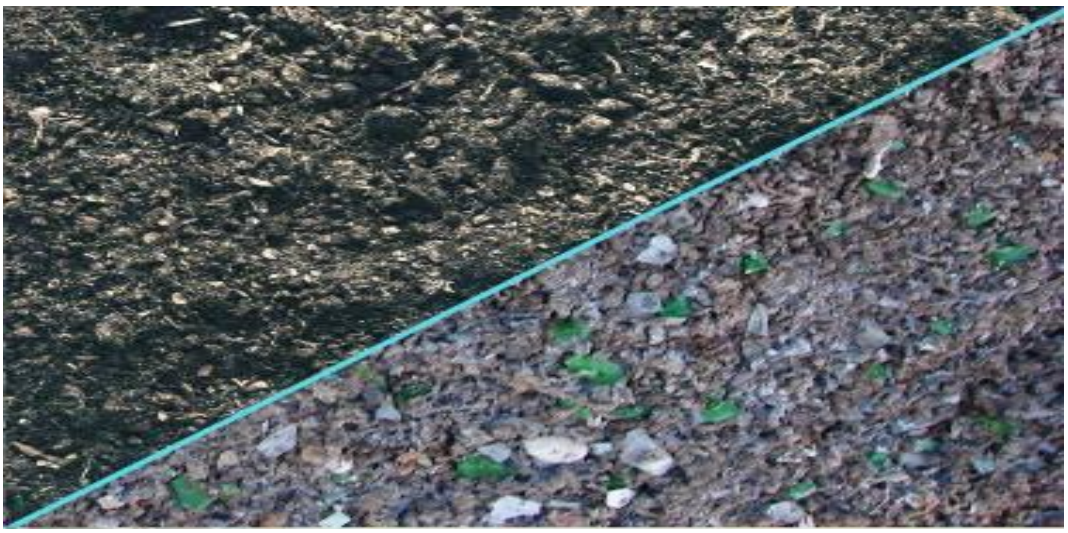


Рисунок 4.1-16 – Внешний вид компоста из раздельно собранных пищевых отходов и компостоподобного продукта из смешанно собранных ТКО (после трехступенчатой очистки)

Аэробная сушка

Разновидностью аэробной ферментации является биологическая сушка, применяемая для высушивания пищевой фракции ТКО при производстве топлива RDF. Процесс близок по природе к компостированию и осуществляется с применением аналогичного оборудования. В отличие от компостирования, целью сушки является обработка материала в минимально короткий промежуток времени. Этот материал не должен быть полностью биологически стабилизирован, поскольку подлежит дальнейшему обезвреживанию при сжигании в качестве топлива. Время протекания процесса составляет 7-15 дней, влажность материала снижается за это время с 35–55% до 20–10%. Уменьшение массы отходов может достигать 15-20%. Потребные площади в 2,5 раза меньше, нежели для аэробного компостирования. Поскольку в процессе биологической сушки не происходит потребление теплоэнергоносителей для нагрева материала, она является наиболее дешевым способом высушивания органической части ТКО [4-17].

Для региона г. Санкт-Петербург – Ленинградская область биологическая сушка технически может быть применена, но вряд ли понадобится. В первую очередь будет реализован потенциал по сухому RDF (из хвостов сортировки). Влажную фракцию включать в RDF нет нужды, так как потенциальное потребление регионом топлива RDF очень ограничено.

Анаэробное сбраживание

Анаэробное сбраживание (или анаэробная ферментация) протекает в результате жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов без доступа кислорода. Основным товарным продуктом является биогаз, после обогащения содержащий 97% метана. Оставшаяся твердая фаза отделяется и компостируется. Анаэробной ферментацией перерабатывают отходы с высоким содержанием органики в сухом веществе (не менее 90%): осадок очистки сточных вод, пищевые, садовые и прочие биологически разлагаемые отходы. Поскольку сырье в России – смешанные ТКО, для поддержания процесса и получения биогаза приемлемых концентраций потребуется организация сложной и дорогостоящей предварительной механической сортировки с выделением чистых органических фракций. Компостоподобный остаток в данном случае будет иметь все недостатки, присущие продукту компостирования смешанных ТКО. Для получаемого биогаза в России найти рынок сбыта крайне сложно. Все сказанное не позволяет рекомендовать анаэробную переработку ТКО в России. В Западной Европе, где цены на природный газ в среднем в семь раз превышают российские, производство биогаза из

раздельно собранных пищевых отходов является экономически привлекательным. В Финляндии, например, при строительстве новых мощностей анаэробному сбраживанию отдается очевидное предпочтение по сравнению с компостированием.

4.1.4 Энергетическая утилизация ТКО

Можно выделить три базовых процесса с различной физической природой, которые могут протекать в установках для термической переработки отходов: горение, пиролиз и газификация. Многие технологии используют комбинацию этих процессов, при этом различными могут быть температура процесса и способы нагрева. Классификация существующих технологий может осуществляться по различным признакам, однако с точки зрения ведущего процесса они могут быть систематизированы следующим образом (Рисунок 4.1-17).

Рисунок 4.1-17 – Классификация термических методов переработки отходов

Следует оговориться, что не все приведенные на рисунке технологии подходят именно для твердых коммунальных отходов. Этот вопрос будет прокомментирован далее применительно к каждой технологии отдельно.

Рассмотрим подробнее процессы, которые могут протекать в установках для термической переработки отходов, и технологии, основанные на этих процессах.

Сжигание

Сжигание – это процесс управляемого горения – регулируемой реакции окисления с образованием пламени в присутствии достаточного количества кислорода. Химическая

энергия органических компонентов необратимо превращается в тепловую энергию, которая может быть утилизирована. Продукты полного окисления органики – углекислый газ и вода. Неорганические компоненты превращаются в зольный остаток. Сжигание, как правило – автотермический процесс (полностью поддерживается за счет энергии, выделяемой в результате экзотермических реакций горения).

Сжигание в топке с подвижной колосниковой решеткой. Самым распространенным способом реализации управляемого горения для ТКО является сжигание на специализированных мусоросжигательных заводах (МСЗ) (англ. incineration plants, Waste to Energy, WtE). По данным на 2017 г. в Европейском союзе работает 492 мусоросжигательных завода общей производительностью 96 млн. т/год исходного сырья [4-18], в мире – около двух тысяч МСЗ. Здесь и далее под исходным сырьем для энергетической утилизации понимаются ТКО, из которых извлечены деловые фракции.

Технологические решения таких предприятий в большинстве случаев стандартны, соответствуют требованиям Директивы о сжигании отходов 2000/76/ЕС и включают в себя: сжигание не измельченных отходов в специализированной топке на подвижной колосниковой решетке при температуре 1000°С, дожигание отходящих газов в топочном пространстве при температуре 1000-1200°С, утилизацию тепла с производством пара и электроэнергии, многоступенчатую очистку отходящих газов (Рисунок 4.1-18). Горение на колосниковой решетке осуществляется без подачи дополнительного топлива, природный газ подается только в зону дожигания дымовых газов.

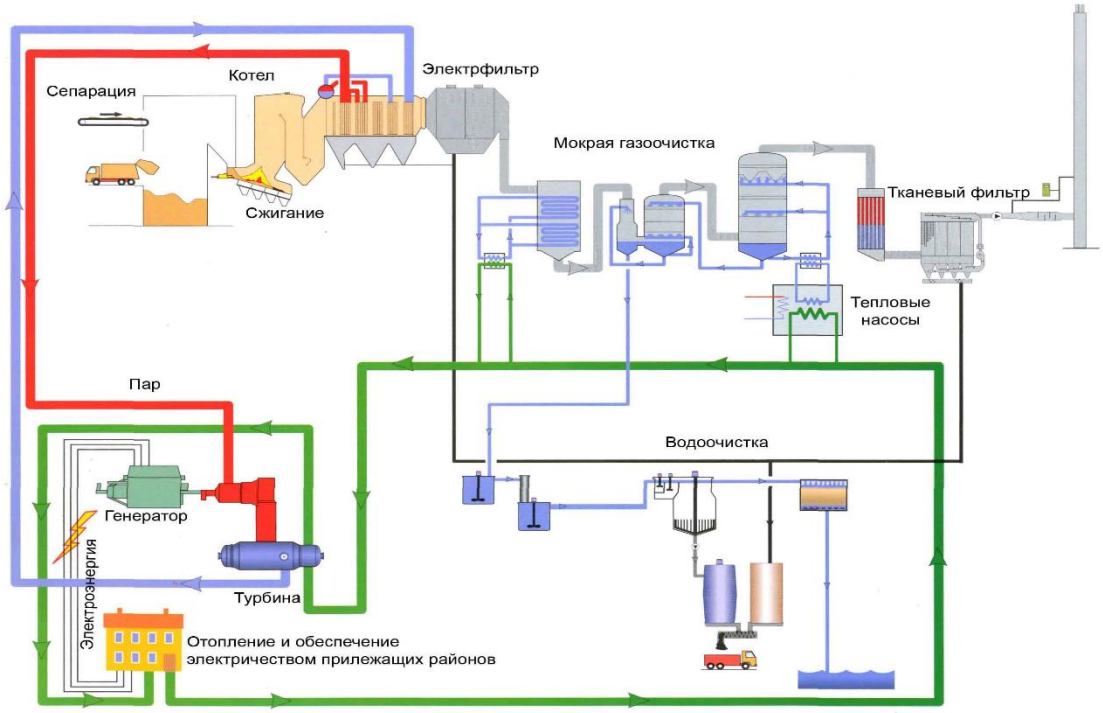


Рисунок 4.1-18 – Классификация термических методов переработки отходов

Рисунок 4.1-19 – Мусоросжигательный завод Роскилле (Дания) [4-19]

Рисунок 4.1-20 – Мусоросжигательный завод Viridor Ardley ERF, Оксфордшир, Великобритания [4-20]

Важнейшее преимущество сжигания на подвижной колосниковой решетке состоит в том, что оно неприхотливо относительно морфологии и крупности питания. Поэтому в странах с развитым раздельным сбором поток «прочее» подается на сжигание без предварительной механической подготовки; осуществляется лишь входной контроль и отделение крупногабаритов. Совместно с ТКО на таких предприятиях обезвреживают инфекционные медицинские отходы, герметичные пакеты с которыми подаются в топку без предварительного вскрытия.

КПД генерации электроэнергии на мусоросжигательном заводе – 22-26%. Масса отходов при сжигании уменьшается в четыре раза, объем – в 15 раз.

Во многих странах распространена практика переработки шлака МСЗ в инертный заполнитель, используемый при строительстве дорог. Наибольших успехов достигла Дания, использующая 99% шлака [4-21]. Для регионов, где сбыт такого продукта затруднен, поставщики технологий мусоросжигания предлагают решение по цементации зольного остатка в инертный материал для захоронения на полигоне (отход IV класса опасности).

Следует признать, что в части экологической безопасности мусоросжигание совершило гигантский рывок за последние десятилетия, выведя на качественно новый уровень контроль условий сжигания, системы очистки и мониторинга выбросов. Все выбросы современных МСЗ удовлетворяют экологическим нормам, а выбросы диоксинов в сотни раз ниже нормативно безопасных лимитов. Если в 1997 г. во Франции

половина выбросов диоксинов приходилась на мусоросжигательные заводы, то уже в 2008 г. эта цифра составила 0,37% [4-22]. Сегодня вклад мусоросжигания в общие выбросы диоксинов составляет 0,07% [4-23].

Капитальные вложения в строительство современного МСЗ в Европе – $550-700 на тонну годовой производительности.

Преимуществами технологии являются: надежность и работоспособность, многократно зарекомендовавшие себя на практике; простота и невысокая стоимость (по сравнению с другими термическими технологиями); предсказуемая экологическая эффективность, соответствующая современным требованиям [4-24, 4-25]. Именно эту технологию можно порекомендовать инвесторам, ориентирующимся на направление «отходы в энергию», поскольку такой проект имеет минимальные финансовые и технологические риски [4-26]. Самые надежные производители оборудования для заводов «отходы в энергию» – это Steinmüller Babcock Environment, Martin, Hitachi Zosen Inova.

Технология прекрасно подходит для утилизации больших объемов ТКО (200 тыс.т/год и выше) в крупных городах и плотнонаселенных районах, территориальные схемы которых предусматривают централизованную переработку ТКО. Более того, в мире в последнее десятилетие наблюдается тенденция к строительству все более крупных мусоросжигательных заводов: с ростом производительности расширяются технические возможности, что позволяет повысить энергоэффективность, надежность и экологическую безопасность при меньших финансовых затратах. Так, средняя производительность одного МСЗ, построенного за период с 2014 по 2017 г.г. в ЕС, составляет 664 тыс.т/год.

Сжигание в кипящем слое. Для тщательно сортированных измельченных отходов могут применяться печи кипящего слоя, где слой измельченного материала переходит в подвижное (псевдосжиженное) состояние посредством пропускания через него струй воздуха. Частицы, омываемые окислителем, сгорают значительно эффективнее.

Кипящий слой по сравнению с подвижной колосниковой решеткой – более капризная технология, ее применение может быть оправдано для тонкодисперсного высококалорийного топлива, которое проблематично сжигать на колосниковой решетке. Часто кипящий слой применяется для биомассы и осадка сточных вод. Из 492 действующих в Европе мусоросжигательных заводов лишь 30 используют сжигание в кипящем слое; все это – предприятия небольшой производительности [4-27].

Сжигание во вращающейся печи. Вращающаяся печь представляет собой стальной барабан длиной 10-25 м и диаметром 1-4 м, футерованный огнеупорными

материалами, устанавливаемый с небольшим наклоном. Температура горения составляет 850-1000°С. Дожигание отходящих газов осуществляется в специализированной камере. Технология конструктивно не позволяет осуществить эффективную энергетическую утилизацию, поэтому не рекомендуется для серьезных мусороперерабатывающих предприятий. Применяется, главным образом, для опасных отходов.

Использование сортированных отходов в качестве дополнительного топлива для цементной промышленности. С относительно небольшими затратами на сортировку и сушку ТКО можно превратить в обогащенное топливо стабильного состава. В процессе сортировки удаляются экологически и технологически нежелательные, а также просто «балластные» компоненты (металл, ПВХ, электроника, негорючие песок, стекло), увеличивается содержание калорийных компонентов (пластик, резина, кожа, бумага). Пищевая фракция может высушиваться и также включаться в состав топлива. Доля ТКО, которая может перейти в такое топливо, составляет 20-40%. Топливо из ТКО называют RDF (англ. «refuse derived fuel» – топливо, полученное из отходов). В развитие этой терминологии введено обозначение SRF (англ. «solid recovered fuel» – твердое топливо из отходов), который описывает все виды топлива из ТКО, соответствующие требованиям группы стандартов CEN TC 343.

Наилучшим образом для утилизации такого топлива подходят обжиговые агрегаты цементной промышленности (декарбонизатор, трубчатая печь), поскольку по конструктивным особенностям, температурному режиму, характеру конечного продукта, системе газоочистки обеспечивают возможность сжигания отходов. Кислые газы нейтрализуются в щелочной среде печи, в то время как высокая температура твердой фазы и пребывание отходящих газов в зоне выше 1000ºС в течение 4-5 секунд позволяет полностью выжечь органическую часть отходов и предотвратить образование диоксинов и фуранов.

Использование топлива RDF в цементной промышленности позволяет заменить 20-60% ископаемого топлива (в зависимости от способа производства цемента); при этом сжигание ТКО становится безотходным процессом: зольная часть отходов полностью переходит в цементный клинкер и химически связывается. Поскольку тепло от сжигания отходов расходуется в том же агрегате для протекания физико-химических процессов декарбонизации и обжига, КПД утилизации здесь значительно более высокий, нежели при производстве электроэнергии (70-80%).

От цементного завода требуется лишь организовать хранение и подачу топлива и

пересчитать состав шихты, поэтому данное направление обезвреживания отходов характеризуется значительно меньшими капиталовложениями по сравнению с современным мусоросжиганием.

В Европе цементные заводы активно используют топливо из отходов. Уже в 2014 г. доля замещения ископаемого топлива отходами у крупнейших в мире цементных корпораций составляла: Cemex Group – 27,7%, Heidelberg Group – 20,6%, Lafarge Group – 17,4% [4-28].

Реализована на практике также идея использования RDF в качестве дополнительного топлива электростанций (ТЭС), хотя это направление оказалось недостаточно эффективным экологически. Сохранить выбросы электростанции на предельно допустимом уровне удается, заменяя не более 5% топлива на отходы, при этом удельные выбросы на тонну RDF оказываются значительно выше, чем для цементных печей или мусоросжигательных заводов [4-29]. Повысить экологическую безопасность сжигания отходов в топках ТЭС можно лишь через доработку систем сжигания и газоочистки, что будет равнозначно строительству специализированного мусоросжигательного завода, в том числе, по затратам.

Пиролиз

Пиролиз – это термическое разрушение углеродсодержащего материала при полном отсутствии кислорода или при таком его малом количестве, когда процессы окисления не имеют значимого места. Продуктами пиролиза являются: пиролизный газ и жидкие продукты, в идеале состоящие из углеводородов; углеподобный остаток, содержащий также зольную часть. Реакции пиролиза – преимущественно эндотермические, соответственно, пиролизные реакторы можно отнести к аллотермическим (процесс протекает за счет энергии, сообщаемой извне: через стенки реактора или с инертным теплоносителем). Типичные температуры пиролизных процессов – 400-800°С. Относительные количества газа, жидкого и твердого продуктов зависят от температуры, времени выдержки, давления и других параметров реакции. Пиролизный газ обладает средней теплотворной способностью (13-21 МДж/м^3) и содержит много неконденсированной жидкости и смол. Жидкий продукт – пиролизное масло или синтетическая нефть – представляет собой сложную смесь углеводородов с примесями и имеет теплотворную способность 15-20 МДж/м^3.

Пиролиз возник как технология, предоставляющая возможность выделения

ценного химического сырья. Опыт пиролиза отходов, аналогично, показывает, что он имеет технический и экономический смысл только при получении самостоятельных продуктов, например товарных топлив. Многочисленные попытки организовать промышленный пиролиз ТКО показывают, что в связи с неравномерным их составом, наличием посторонних примесей и низким содержанием углерода, при их пиролизе не могут быть получены ценные продукты. Даже тщательно сортированные ТКО (топливо RDF) не обладают требуемым качеством. Потенциально ликвидный продукт пиролиза RDF – синтетическая нефть – обладает крайне нестабильными химическими и физическими свойствами, а наличие парафинов и высокое содержание примесей делает ее очистку практически неосуществимой.

При энергетическом же использовании продуктов пиролиза на месте мы получаем опять же сжигание, но усложненное массой дополнительных стадий, что только удорожает процесс. В то же время расход энергии на поддержание пиролиза достаточно велик. Поэтому приходится признать, что пиролиз коммунальных отходов не является рациональным способом их переработки.

Более того, диоксины и фураны, образования которых избежать мы так стремились, в конечном счете все равно образуются при сжигании продуктов пиролиза. Экологический статус предприятия и требования к газоочистке остаются такими же, как и при прямом сжигании отходов.

В качестве примера пиролиза сортированных ТКО можно привести историю технологии, разработанной компанией Siemens TWR. Процесс представлял собой комбинацию пиролиза с высокотемпературным сжиганием пиролизных продуктов, и производством электроэнергии посредством паровой турбины. Установка производительностью 5 т/ч (150 тыс.т/год) была построена в 90-х годах в г. Фюрт, Германия. Эксплуатация установки постоянно осложнялась технологическими проблемами, в частности, связанными с подачей питания в реактор и с зарастанием оборудования смолами, содержащимися в пиролизном газе. После двух лет попыток наладить процесс компанией принято решение покинуть данный сегмент рынка; лицензия продана японским компаниям Mitsui и Takuma, которыми процесс был запущен с некоторыми доработками. По последним сведениям, технологии Mitsui (г. Фукуока) и Takuma (г. Канимура) работают на смеси высококалорийных промышленных отходов.

Результаты строительства и эксплуатации пиролизных установок для ТКО другими крупными компаниями, как Von Roll, Nippon Steel, привели разработчиков к сходным

выводам: затраты на проведение процесса могут окупиться лишь на высококалорийных низкозольных отходах стабильного состава, при переработке которых будут получены ценные самостоятельные продукты, в том числе, топливо. Сегодня пиролизные установки успешно работают на резине, осадках сточных вод, лигноцелюллозе, полимерных отходах переработки электронного и автомобильного лома, нефтешламах [4-30].

Газификация

Газификация – это термическое разрушение углеродсодержащего материала в условиях высоких температур с образованием преимущественно газообразных продуктов, обладающих высокой теплотой сгорания. Строго говоря, газификация протекает в несколько стадий:

– сушка;

– пиролитическое разложение с образованием твердых, жидких и газообразных продуктов, при этом жидкие продукты (смолы) при температурах газификации пребывают в газовой фазе;

– окисление и газификация твердой фазы с образованием газов (CO_2, H_2 и CO);

– вторичные реакции газификации в газовой фазе с образованием H_2 и CO, например, паровая конверсия монооксида углерода, паровая и углекислотная конверсия углеводородов, прочие реакции.

Большинство реакций газификации эндотермические. Обычно для обеспечения этих реакций теплом в газификатор подается окислитель (воздух, кислород, парокислородная смесь), который инициирует экзотермические реакции частичного окисления; выделяющаяся теплота потребляется в процессах газификации внутри этого же реактора. Такие газификаторы относят к автотермическим. Другой путь – аллотермические газификаторы, когда требуемая теплота (получаемая в отдельной камере за счет сжигания твердого продукта газификации) подводится извне, например, через стенки реактора или с твердым инертным теплоносителем, а газифицирующим агентом является пар.

На процесс газификации влияют: способ контактирования твердых частиц и газа; давление и температурный режим; состав дутья; продолжительность реакции. Типичные температуры газификации – 800-1400°C в зависимости от способа нагрева и газифицирующего агента, эти же параметры определяют качество получаемого синтез-

газа (Таблица 4.1-2).

Таблица 4.1-2 – Типичные характеристики синтез-газа при различных способах газификации [4-31]

Компонент синтез-газа	Воздушное дутье (реактор с неподвижным слоем)	Кислородное дутье (газификация «в потоке»)	Паровое дутье (реактор кипящего слоя)
CO	13-18	45-55	25-30
CO_2	12-16	10-15	20-25
H_2	11-16	23-28	35-40
CH_4	2-6	0-1	9-11
N_2	45-60	0-1	0-5
Низшая теплота сгорания, МДж/н.м^3	4-6	10-12	12-14

Процесс газификации предъявляет гораздо более строгие требования (по сравнению со сжиганием) к перечисленным параметрам: максимальная крупность частиц и гранулометрический состав сырья; теплотворная способность и содержание углерода в сырье; влажность; однородность сырья. Поэтому на практике речь всегда идет о газификации высококачественного топлива RDF, полученного из ТКО путем сортировки, дробления и сушки.

В части снижения атмосферных выбросов на тонну отходов газификация не имеет принципиальных преимуществ по сравнению с мусоросжиганием [4-32]. В восстановительных условиях газификатора действительно подавляется образование диоксинов и фуранов, но эти вещества могут образовываться на следующих этапах, поскольку сжигание синтез-газа происходит при высоких температурах [4-33].

Однако, как процесс энергетической утилизации, газификация обладает весьма важным преимуществом. Из-за присутствия в отходах различных загрязнителей даже на самых современных мусоросжигательных заводах приходится ограничивать температуры получаемого перегретого пара во избежание коррозии при контакте отходящих газов с теплообменным оборудованием. Очистить отходящий газ возможно только после того, как он отдаст свое тепло. Поэтому давление перегретого пара, направляемого в паровую турбину МСЗ, составляет 4-8 МПа, что соответственно ограничивает КПД установки (20-25%). Синтез-газ, полученный в результате газификации, также содержит хлор и другие вызывающие коррозию примеси, однако он может быть сначала очищен от загрязнителей, и после этого подвергнут сжиганию с получением пара уже с более высокими параметрами. Более того, очищенный от смол, кислот и тяжелых металлов синтез-газ может быть использован в качестве топлива для газовых турбин, которые позволяют

генерировать электроэнергию с большей эффективностью по сравнению с паровыми. За счет указанных преимуществ на газификационной установке в идеале можно получить суммарный рост КПД в 10%.

Именно этот аспект, несмотря на серию неудач [4-34, 4-32, 4-35], вновь и вновь привлекает интерес исследователей и инвесторов к процессам газификации отходов.

Из сотни с лишним установок газификации различных отходов, работающих или строящихся в мире, большинство предусматривает сжигание синтез-газа сразу после газификатора, без очистки. На таких установках потенциальные преимущества газификации не реализуются: ни объем поступающих на очистку газов, ни выбросы в атмосферу не снижаются, энергетическая эффективность такая же, либо даже несколько ниже, чем у мусоросжигательного завода – по сути, мы получаем опять же сжигание, но неоправданно усложненное и дорогостоящее [4-32].

Технологически оправдано сжигание неочищенного синтез-газа только на одной установке – газификация Cemex на цементном заводе в г. Рюдерсдорфе, Германия (135 тыс.т/год RDF). RDF совместно с недожженной угольной золой газифицируется в кипящем слое при температуре 900-950°С, после чего синтез-газ сразу направляется на сжигание в декарбонизатор, а зольный остаток включается в состав сырьевой шихты. Несмотря на то, что установка функционирует с 1996 г., компания Cemex тиражировать данную технологию не планирует.

Газификацию с очисткой синтез-газа называют «истинной газификацией». Газификация топлива RDF с очисткой синтез-газа и генерацией энергии в газовой турбине сегодня в стабильном режиме осуществляется на заводе Kymijärvi II вблизи г. Лахти, Финляндия (Рисунок 4.1-21). Завод рассчитан на 250 000 т/год RDF (50 МВт по электричеству). Газификация осуществляется при температуре 850-900°С, синтез-газ перед сжиганием проходит очистку от смол, пыли, хлора и щелочей. КПД генерации электричества составляет 31%.

Удельные капитальные затраты в ценах 2012 г. составили 840 $ США на тонну годовой производительности (без учета стоимости подготовки отходов).

Более ранний проект, также реализованный в г. Лахти – электростанция Kymijärvi I, где с 1998 г. 15% топлива замещается синтез-газом, полученным в результате газификации отходов (древесные отходы с добавлением RDF). Газификаторы в г. Лахти работают при температурах 850-900°С. В настоящее время запущен завод Kymijärvi III, предназначенный для газификации древесных отходов [4-36]. От использования RDF на

Kymijärvi III принято решение отказаться. После выхода Kymijärvi III на проектную производительность газификатор Kymijärvi I, который в составе действующей технологической цепочки не соответствует требованиям Директивы о сжигании отходов 2000/76/ЕС, будет выведен из эксплуатации.

В настоящее время положительный опыт г. Лахти не удалось тиражировать за пределы Финляндии. Попытки построить два предприятия по технологии того же разработчика предпринимала британская компания Bioessence Ltd (города Лондон и Ливерпуль), однако компания не смогла достичь запланированных финансовых показателей, и проект был закрыт.

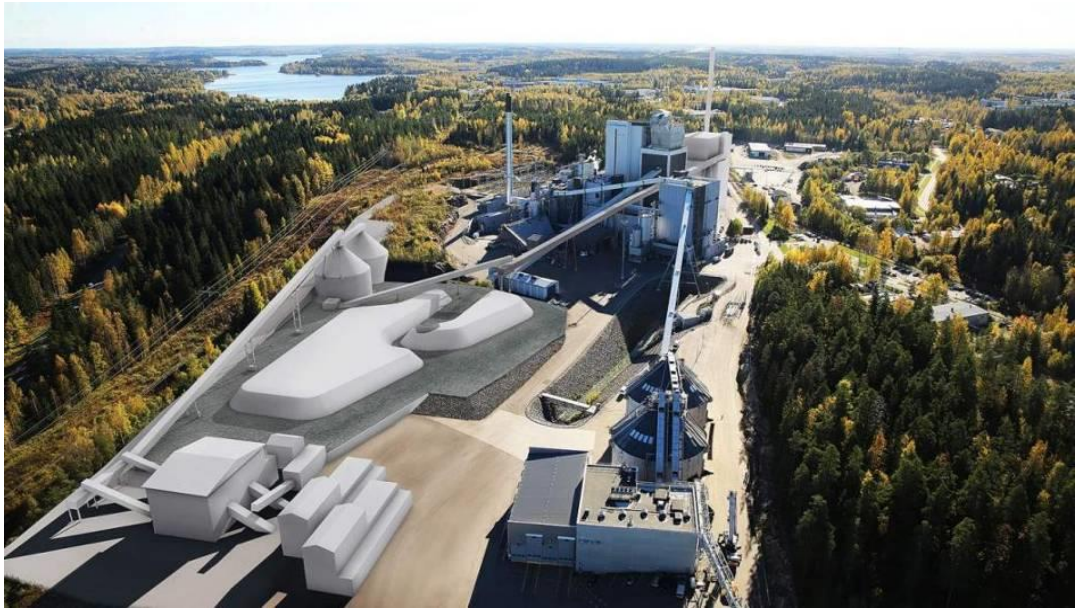


Рисунок 4.1-21 – Завод по газификации RDF Kymijärvi II (г. Лахти, Финляндия) [4-37].

Многие аналитики утверждают, что энергетическое использование синтез-газа на месте дает недостаточно преимуществ с точки зрения ресурсосбережения и экологического эффекта [4-32]. Позиция их состоит в том, что газификация, как и пиролиз, имеет смысл лишь тогда, когда получают самостоятельный товарный продукт – топливо или химическое сырье. В промышленном масштабе задачу газификации RDF с получением товарного топлива удалось решить пока только на одном объекте – это завод Enerkem Alberta Biofuels в г. Эдмонтон, Канада, разработчик Enerkem Inc. Проекты других разработчиков, идущих в том же направлении, пока имеют статус пилотных или опытных (либо неудачных).

Завод Enerkem Alberta Biofuels (Рисунок 4.1-22) рассчитан на 100 000 т/год RDF

(выпуск 38 млн. литров жидкого топлива). Газификация осуществляется при температуре 700°С, затем синтез-газ подвергается высокотемпературному крекингу и многоступенчатой очистке. Очищенный синтез-газ направляется на каталитический синтез метанола, который, в свою очередь, образует этанол в результате каталитической реакции с синтез-газом. Первый этанол, пригодный для использования в качестве топлива, был получен на предприятии в 2017 г. Удельные капитальные затраты в ценах 2016 г. составили по разным источникам от 900 до 1300 $ США на тонну годовой производительности (без учета стоимости подготовки отходов).

Рисунок 4.1-22 – Завод по газификации RDF Enerkem Alberta Biofuels (Канада). [4-53]

Несмотря на имеющиеся примеры успешной реализации, газификацию отходов пока сложно назвать промышленно зарекомендовавшей себя технологией [4-35]. Многие проекты оказались нежизнеспособны, многие (например, CHO Power, г. Морсан, Франция, Ebara, г. Кавасаки, Япония, проекты Synova) не вышли на проектную мощность и по-прежнему борются за преодоление своих «узких мест». В качестве неудачного примера газификации с получением товарного метана можно привести опытную фабрику GoGreenGas, г. Суиндон, Великобритания, запущенная в 2017 г. Цель проекта – преодолеть истинный камень преткновения процесса, разработав действенную технологию очистки синтез-газа от смол – неизбежного побочного продукта газификации ТКО. Одновременно было объявлено о строительстве там же коммерческой фабрики, которая по плану должна была заработать в конце 2018 года. Однако строительство до сих

пор не завершено, данных о реализации проекта нет с момента пуска опытной установки.

Проблемы, с решением которых приходится сталкиваться разработчикам технологий газификации, зависят от способа организации процесса и подробно описаны в [4-32].

Высокотемпературные процессы

Высокотемпературные технологии (плазменная газификация, плазменное сжигание, сжигание в шлаковом расплаве и др.) предполагают переработку при температурах, превышающих температуру плавления шлака, соответственно предусматривают жидкое шлакоудаление (получают остеклованный шлак). Высокие температуры (1400°С и выше) могут достигаться за счет повышенных концентраций окислителя, реже – за счет использования электрических или плазменных источников нагрева.

Длительное время высокие температуры воспринимались, как надежная гарантия полного разложения экотоксикантов. В то же время, обращаясь к высокотемпературным методам, следует помнить об их серьезном экологическом недостатке: при достижении температуры 1400°С резко возрастает образование оксидов азота, требующих дорогой каталитической газоочистки. Высокотемпературные технологии достаточно дороги и часто энергоемки, их реализация на ТКО в промышленном масштабе стоит не менее $1000 в пересчете на 1 т годовой производительности. Учитывая сказанное, высокотемпературные технологии не рекомендуются в качестве методов энергетической утилизации ТКО. Отдельные высокотемпературные процессы могут быть применены для обезвреживания стойких органических загрязнителей.

Реально работающие высокотемпературные процессы (в виде различных вариантов газификации) можно встретить в Японии, где длительное время действовало законодательное требование получать на выходе из мусоросжигательных установок остеклованный шлак. Данное требование было отменено в 2005 г., когда стало очевидным, что уровень развития мусоросжигательных технологий позволяет успешно бороться с выбросами диоксинов, не прибегая к высокотемпературным технологиям.

Практически все процессы утилизации ТКО, возникшие в последние годы и развившиеся, как минимум, до стадии функционирующих демонстрационных заводов, не превышают порог в 1000ºС [4-32, 4-38].

Плазма

Плазменные технологии являются одной из разновидностей высокотемпературной переработки отходов, при этом источником нагрева является дуговой разряд. Если говорить о плазменной переработке ТКО, такие коммерческие проекты в ближайшие годы вряд ли появятся: ТКО прекрасно подходят для более простых и дешевых методов [4-39]. Плазменные горелки, имея массу ограничений в вопросах масштабирования процесса, являются также беспрецедентно энергозатратным оборудованием.

Некоторые разработчики газификации предлагают использовать плазму для доводки синтез-газа на заключительных этапах (как метод конверсии содержащихся в синтез-газе смол). И даже в таком варианте применение плазмы существенно снижает общий энергетический КПД предприятия в целом (например, CHO Power, Morcenx, Франция).

Плазменное сжигание сегодня находит применение в небольших установках для обезвреживания низкокалорийных отходов, содержащих стойкие органические загрязнители, экологический эффект от обезвреживания которых оправдывает высокую стоимость и сложность обслуживания [4-39].

4.1.5 Альтернативные методы

Альтернативные методы активно разрабатывались и внедрялись, начиная с 90-х г. 20 века. За эти годы в промышленном и полупромышленном масштабе были испытаны механотермические технологии, технологии пиролиза, газификации, плазменные технологии, альтернативные направления биоферментации, отвердевание в матрице строительных материалов (литификация). Часть методов была признана технологически несостоятельными (как, например, литификация ТКО); другие по-прежнему борются за место на рынке; применение третьих сместилось в области, где их преимущества задействованы более полно и обеспечивают реальную конкурентоспособность. Так, пиролиз показал экономическую эффективность на высококалорийных низкозольных отходах стабильного состава, при переработке которых могут быть получены ценные самостоятельные продукты, в том числе, топливо. Сегодня пиролизные установки работают на резине, осадках сточных вод, лигноцелюллозе, полимерных отходах переработки электронного и автомобильного лома, нефтешламах [4-34].

Уникальная технология биоферментации раздельно собранных пищевых отходов с производством биоэтанола реализована компанией St1 Biofuels Oy на предприятии «Bionolix» под Хямеэнлинной, Финляндия. Технология относится к биотермическим

методам. Применение новых ферментов впервые позволило использовать в качестве сырья для производства этанола не только крахмал- и сахарсодержащую биомассу, но также пищевые отходы домохозяйств и влажные биоотходы производств. Конечный продукт переработки – концентрированный до 99,7% биоэтанол, использующийся в качестве автомобильного топлива. Твердый остаток процесса после высушивания применяется в качестве биотоплива или идет на производство удобрений. Владельцы технологии признают, что производство биоэтанола из пищевых отходов пока является достаточно сложным процессом с рискованной экономикой. Тариф St1 Biofuels Oy 170 евро/т – самый высокий в Финляндии. Тем не менее, технология технически состоятельна и включена в справочники BREF.

Особняком среди альтернативных технологий стоит автоклавирование – переработка ТКО под действием пара 5-7 бар и температуре 120-170°С. После извлечения из автоклава горячий материал быстро высушивается за счет испарения и может быть легко разделен механически. Автоклавирование относится к термомеханическим технологиям и не сопровождается биодеградацией и изменениями на химическом уровне. Продукты и отходы процесса:

- целлюлозно-волокнистая фракция, содержащая в том числе биомассу, обезвоженную и стерилизованную, но не обезвреженную. Материал может быть использован в качестве топлива RDF или обезврежен компостированием;
- ПЭТФ-бутылки (вторичное сырье);
- оплавленные прочие пластики – могут быть использованы в качестве RDF;
- металлы и стеклобой (вторичное сырье);
- смесь керамики, песка, других инертных отходов – на захоронение.

Технология предназначена для фракции «прочие» (система раздельного сбора «вторсырье», «пищевые отходы», «прочие»), и фокусируется на задаче облегчения последующей сортировки. К сожалению, технология обладает весьма серьезными недостатками: значительные потери в номенклатуре извлекаемого вторсырья: теряется макулатура и большая часть пластиков; процесс автоклавирования дискретен; жизнеспособность технологии всецело зависит от наличия рынков для целлюлозно-волокнистой фракции и продуктов из нее. В мире работают лишь единичные предприятия по переработке ТКО методом автоклавирования, имеющие статус пилотных, в основном – в США и Великобритании, одна установка в Польше. Учитывая названные недостатки, а также малый опыт внедрения и эксплуатации, технология не может быть рекомендована

для широкого использования.

Развитие альтернативных технологий по-прежнему движимо стремлением найти более экологичные и ресурсоэффективные решения, но адекватного затратам экологического эффекта достигнуть пока не удалось [4-40].

Альтернативные способы, реализованные и функционирующие сегодня на отдельных предприятиях за рубежом (газификация RDF, механотермическая переработка и т.п.) в современных условиях проигрывают с точки зрения финансовой модели и гарантий выхода предприятия на проектные режимы, поэтому не могут быть рекомендованы, как надежные технические решения для российских предприятий.

4.2 Технологии обработки, утилизации, обезвреживания ТКО, рекомендуемые для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и их характеристики

4.2.1 Выбор технологий обработки, перспективных для региона

Как для смешанных, так и для раздельно собранных отходов региона г. Санкт-Петербург – Ленинградская область рекомендовано использовать автоматизированные схемы, дополненные постами контроля качества.

Обязательными элементами схемы являются отделение крупногабаритных и нежелательных предметов (для чего требуются достаточная площадь приемного отделения и наличие конвейера предварительной ручной сортировки), а также качественное вскрытие пакетов (обеспечивается установкой эффективного производительного разрывателя).

Важнейшее условие качественной сортировки по всей технологической цепочке – тщательное грохочение с использованием надежных производительных машин. В результате последовательного прохождения стадий грохочения загрязненность потока минимизируется, что обеспечивает стабильность и точность последующей оптической сепарации.

Сложившимся мировым стандартом автоматизированной сепарации являются методы идентификации в ближнем инфракрасном спектре, магнитная сепарация, сепарация в полях вихревого тока. От числа стадий оптической сортировки напрямую зависит число фракций товарных ВМР, которые будут выделены в чистом виде и в требуемом количестве. Выделение смешанных пластиков на оптическом сепараторе с последующим ручным разбором на товарные фракции является полумерой: по количеству

извлечения лимитирующей операцией по-прежнему остается ручная сортировка.

Важное место в процессе сортировки занимают такие операции, как крупное дробление, грохочение, баллистическая и пневматическая сепарация.

Важным аспектом проектирования предприятий, который должен быть учтен исходя из Европейского опыта, является правильная оценка календарного фонда рабочего времени оборудования. Ожидаемое время работы за вычетом простоев на плановое обслуживание и ремонт задается коэффициентом использования оборудования, корректное значение которого обеспечит правильную оценку капитальных затрат и ожидаемых производительностей.

Коэффициент использования оборудования для сортировочного комплекса не превышает 85%. То есть из заявленного в проекте рабочего времени предприятия 15% в конечном итоге будет потрачено на плановый предупредительный ремонт. В это время завод будет принимать отходы, но сортировка работать не будет. Соответственно, необходимо закладывать запас при расчете требуемой часовой производительности линии.

4.2.2 Выбор технологий биотермической переработки, перспективных для региона

Выбор технологий биотермической переработки, перспективных для Российской Федерации в целом и для региона г. Санкт-Петербург – Ленинградская область, в частности, выполнен в разделе 4.1. Рекомендовано аэробное компостирование, которое может быть представлено в различных исполнениях:

- компостирование в бетонных тоннелях;
- компостирование в закрытых мембраной буртах и полутоннелях;
- буртовое компостирование в закрытом ангаре;
- до момента ввода в эксплуатацию достаточного количества новых мусороперерабатывающих заводов, целесообразно сохранять и использовать существующие мощности по барабанному компостированию.

Работоспособность каждого из перечисленных решений определяется множеством факторов – материалом строительных конструкций, организацией аэрации, решениями по поддержанию теплообмена в холодное время года, исполнением системы контроля, временем, отводимым на протекание процесса и т.д. Основные технические рекомендации и критерии описаны в разделе 4.1.

Следует учитывать, что при компостировании смешанных ТКО получаемый

продукт подлежит захоронению на полигоне. Многочисленные попытки наладить очистку и реализацию такого компоста не увенчались успехом. Ввиду вероятности попадания батареек, ртутных ламп и т.д. этот продукт имеет слишком много ограничений для применения и на практике не реализуется. В качестве удобрения в Европе используется компост из раздельно собранных растительных и пищевых отходов.

Решением для утилизации части продукта компостирования смешанных ТКО является использование его при обустройстве полигонов. Финальное перекрытие поверхности полигонов может сооружаться с использованием сорбирующего слоя из такого продукта. Этот прием рекомендуется применять не только при рекультивации, но и в процессе эксплуатации полигонов. Слой компостированной органики толщиной 90-100 см позволяет снизить выбросы пахучих компонентов свалочного газа на 70-85% [4-16]. Для остальной массы продукта компостирования следует предусмотреть площади для захоронения на полигоне.

4.2.3 Выбор технологий энергетической утилизации, перспективных для региона

Технологии энергетической утилизации ТКО (или термические технологии) позволяют в максимальной степени обезвредить их и уменьшить объем складируемого на полигоне материала. Следует подчеркнуть, что в данном разделе обсуждались те термические технологии, которые обеспечивают полноценную утилизацию энергетического потенциала отходов. Все рассмотренные технологии энергетической утилизации ТКО выбирают одну из двух стратегий:

1. «овеществленный» транспортируемый товар. Распространенный на сегодня пример – это твердое топливо RDF, также есть успешный пример производства жидкого топлива (Enerkem Alberta Biofuels);
2. товар – тепло и электроэнергия.

Очевидное преимущество утилизации энергетического потенциала в тепло и электроэнергию – получение товарного продукта, рынок для которого уже сформирован, и который может быть реализован централизованно с привлечением мер государственного стимулирования. Заключив долгосрочный договор о предоставлении мощности, предприятие один раз и надолго решает вопрос реализации своей продукции, становясь частью энергетической системы страны.

Производители товарного топлива (в виде RDF или продуктов газификации) пребывают в постоянном поиске точек сбыта в условиях изменчивого рынка, поскольку их поставки осуществляются партиями. Поэтому их риски на рынке достаточно высоки.

Каждая из стратегий может реализовать свои преимущества в конкретной рыночной ситуации. Попробуем сделать выбор, руководствуясь более очевидными критериями: ресурсоэффективность, работоспособность, уровень промышленного освоения, стоимость.

Как было показано выше, всего три направления обеспечивают ресурсоэффективную утилизацию энергетического потенциала ТКО:

1. сжигание RDF в печах и декарбонизаторах цементных заводов;
2. специализированное предприятие, на котором осуществляется термическая переработка ТКО на подвижной колосниковой решетке в топках, соединенных с паровым котлом, с выработкой товарного продукта в виде пара и/или электричества, генерация которого осуществляется в паровой турбине;
3. некоторые технологии газификации, отвечающие совершенно конкретным требованиям («истинная газификация») (см. раздел 4.1 настоящей Концепции).

Наиболее высокий КПД и одновременно самая низкая стоимость – у сжигания топлива RDF на цементных заводах. То есть это направление обеспечивает максимально эффективную энергетическую утилизацию (и обезвреживание) по минимальной цене. Такой путь подходит для регионов, имеющих цементные заводы в зоне транспортной доступности, причем количество перерабатываемых отходов ограничивается техническими возможностями заводов такое топливо принять. Кроме того, желание и готовность самих цементных заводов заменять традиционное топливо отходами – далеко не безусловны, а их экономическая выгода в российских условиях пока широко не продемонстрирована. Во многом успешность продаж топлива RDF будет зависеть от качества его приготовления. Тем не менее, учитывая низкую стоимость и положительный зарубежный опыт, это направление следует признать перспективным.

Термическая переработка ТКО на подвижной колосниковой решетке в топках, соединенных с паровым котлом, с выработкой товарного продукта в виде пара и/или электричества, генерация которого осуществляется в паровой турбине является, практически, единственной промышленной технологией «отходы в электрическую энергию», выпускаемой серийно и дающей гарантию выхода на проектные показатели. Преимуществами способа являются: надежность и работоспособность, многократно зарекомендовавшие себя на практике; простота и невысокая стоимость (по сравнению с другими термическими технологиями); экологическая эффективность, соответствующая современным требованиям. Именно эту технологию рекомендуется сегодня выбирать

инвесторам, ориентирующимся на направление «отходы в энергию», поскольку такой проект имеет минимальные финансовые и технологические риски. Соответственно, далее под термином «предприятие по энергетической утилизации» понимается предприятие, работающее именно по такой технологии.

Сжигание на подвижной колосниковой решетке применимо как неподготовленным отходам, так и к сортированным. Удельные затраты на генерацию при сжигании тонны высококалорийного топлива возрастают, поэтому схема «производство RDF – генерация» рациональна тогда, когда имеет место транспортирование отходов от КПО к мусоросжигательным мощностям. В этом случае экономия имеет место за счет снижения объема транспортируемого топлива при сохранении суммарной калорийности.

В отличие от сжигания на подвижной колосниковой решетке с последующей выработкой пара и/или электричества, которое у разных производителей организовано схожим образом, каждая технология газификации является уникальным наукоемким решением. Ни один из разработчиков, который создал стабильно работающий процесс газификации, не может продемонстрировать хотя бы несколько промышленных установок на ТКО / RDF, каждый из них испытывает определенные трудности с дальнейшим продвижением своих технологий. Подавляющее большинство – по-прежнему испытывает проблемы при попытке масштабировать свои процессы до промышленных производительностей. Все это – признаки молодого, развивающегося направления, которое, вероятно, даст серьезные преимущества в будущем, когда дефицит энергетических ресурсов в мире обострится. Сейчас экономическая ситуация не позволяет воспринимать эти преимущества, как очевидные, даже в ЕС, несмотря на жесткие требования увеличить долю «зеленой энергии» и «зеленого топлива», установленные Директивой о возобновляемой энергии (RED II – Renewable energy directive 2018/2001/EU). В РФ подобных требований не установлено. Напротив, высокая доступность энергоносителей (например, российская отпускная цена на природный газ в среднем в 7 раз ниже европейской) делает политику максимального перехода на дорогостоящие зеленые энергоносители экономически необоснованной. Выбор дорогих технологий, производящих продукты с низкой стоимостью реализации, вынуждает компенсировать отрицательную рентабельность за счет непомерно высоких тарифов, неподъемных для населения. Таким образом, газификация пока не может быть рекомендована к применению в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Технология проигрывает с точки зрения экономики и гарантий выхода предприятия на

проектные режимы, поэтому не может быть рекомендована как надежное техническое решение для российских предприятий.

Перспективными технологиями энергетической утилизации ТКО для внедрения в регионе г. Санкт-Петербург – Ленинградская область следует считать:

– производство топлива RDF для замены части природного топлива в цементной промышленности;

– термическая переработка ТКО на подвижной колосниковой решетке в топках, соединенных с паровым котлом, с выработкой товарного продукта в виде пара и/или электричества, генерация которого осуществляется в паровой турбине, с применением технологий подавления образования оксидов азота и трехступенчатой газоочисткой.

Энергетической утилизации ТКО рекомендуется подвергать отходы, прошедшие извлечение ВМР в количестве не менее 15%, а также извлечение компостируемой фракции [4-41]. Применяемые технологические решения при подготовке, утилизации, размещении отходов утилизации должны соответствовать ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» [4-41].

Основные характеристики рекомендуемых технологий

Технологии переработки ТКО, рекомендованные для применения в России, а также их основные ожидаемые показатели сведены в таблице (Таблица 4.2-1)

Средняя стоимость технологий переработки ТКО, применяемых в Европейском союзе, приведена в таблице (Таблица 4.2-2)

Таблица 4.2-1 – Технологии переработки ТКО, рекомендованные для применения в России, и их основные характеристики

Показатель	Технологический процесс				
	Единица измерения	Автоматизированное извлечение вторсырья		Компости-рование	Энергетичес-кая утилизация
		с производ-ством топлива RDF из калорийных хвостов сортировки	без производства топлива RDF		
Минимальная рекомендуемая производитель-ность	тыс.т/год	450	450	100	500

Показатель	**Технологический процесс**				
	Единица измерения	**Автоматизированное извлечение вторсырья**		**Компости-рование**	**Энергетичес-кая утилизация**
		с производ-ством топлива RDF из калорийных хвостов сортировки	**без производства топлива RDF**		
Удельная занимаемая площадь	$м^2$/(т сырья в год)	0,08-0,1	0,08-0,1	0,2-0,4	0,08
Отходы	% от массы поступив-шего в технологи-ческий процесс	62-88%	80-88%	70%	до 25%[40]
Необезвреженные отходы	% от массы поступив-шего на операцию	62-88%	80-88%	0	0
Продукция:					
Электроэнергия	МВт на 100 тыс.т/год	-	-	-	5-8,5 [41]
Вторичное сырье	% от массы поступив-шего на операцию	12-20%	12-20%	-	-
Топливо RDF	% от массы поступив-шего на операцию	18%	-	-	-
Суммарная доля утилизации	% от массы поступив-шего на операцию	30-38%	12-20%	-	100% от сжигаемых

[40] Зависит от зольности, которая, в свою очередь, зависит от степени подготовки отходов.
[41] Зависит от калорийности, которая, в свою очередь, зависит от степени подготовки отходов.

Таблица 4.2-2 – Данные о стоимости технологий переработки ТКО, применяемых в Европе

	По данным предприятий ЕС, построенных до 2005 г. [4-42]		**По данным предприятий Франции, построенных до 2012 г. [4-43]**	**По данным предприятий Великобритании, построенных до 2007 г. [4-44]**		**По данным компании Arup [4-45]**	
Технология	Капитальные затраты, €/(т/год)	Операционные затраты, €/т	Приведенные затраты (capex + opex), €/т	Капитальные затраты, £/(т/год)	Операционные затраты, £/т	Капитальные затраты, £/(т/год)	Операционные затраты, £/т
Полигон	120-152	5-10[42]	60	-	-	-	-
Комплексное предприятие МВТ (сортировка, компостирование)	165-250	13-21	88	200-225	20-69	360	50-100
Комплексное предприятие МВТ (сортировка, биосушка)	180-275	14-23	90	-	-	-	-
Предприятие по энергетической утилизации (генерация электричества)	530-656	20-26	119	-	-	-	-
Предприятие по энергетической утилизации (генерация тепла и электричества)	645-800	21-28	132	-	-	390	30-65
Предприятие по энергетической утилизации (генерация тепла)	625-770	20-26	78	-	-	-	-
Анаэробное сбраживание раздельно собранной органики	340-510	28-50	77	278	16-69	300	10-40
Закрытое компостирование раздельно собранной органики	155-220	11-13	47	-	-	-	-

[42] За вычетом налога «Landfill tax»

4.3 Общие подходы к построению технологических сценариев обращения с ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

При выборе технологических сценариев должны быть учтены требования следующих нормативных актов:

– Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

– Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными отходами в РФ, приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14.08.2013 №298;

– Федеральный проект «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» национального проекта «Экология» (Таблица 4.3-1);

– Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»: К 2030 году обеспечить сортировку 100% ТКО и снижение объема отходов, направляемых на полигоны, в два раза;

– Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657 «О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов»;

– Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»»;

– Региональный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами (Ленинградская область)» (Постановление Правительства Ленинградской области от 22.04.2019 № 156 (в ред. Постановления Правительства Ленинградской области от 13.11.2020 № 745));

– Постановление Правительства Ленинградской области от 31.10.2013 № 368 (ред. от 30.12.2020) «О государственной программе Ленинградской области «Охрана окружающей среды Ленинградской области»;

– Региональный проект «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (город федерального значения Санкт‑Петербург)» (Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 17.06.2014 № 487 (ред. от 26.03.2021);

– ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» (Приказ Росстандарта от 23.12.2020 № 2181);

– ИТС 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)» (Приказ Росстандарта от 15.12.2016 № 1887);

– ИТС 17-2016 «Размещение отходов производства и потребления» (Приказ Росстандарта от 15.12.2016 № 1885).

Сценарии предназначены для применения на предприятиях, принимающих отходы от г. Санкт-Петербурга и агломерационной части Ленинградской области. В соответствии с распоряжением Правительства Ленинградской области от 25.08.2020 № 593-р для остальной части Ленинградской области технологии планируется выбирать в соответствии с итогами конкурса по выбору концепций проектов строительства комплексов глубокой обработки, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления на территории Ленинградской области.

Таблица 4.3-1 – Целевые показатели федерального проекта «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Субъект Российской Федерации	Базовое значение		Период реализации федерального проекта, год								
	Значение	Дата	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 (Справочно)	2030 (Справочно)
Доля направленных на захоронение твердых коммунальных отходов, в том числе прошедших обработку (сортировку), в общей массе образованных твердых коммунальных отходов, Процент											
город федерального значения Санкт-Петербург	94,80	01.09.2018	0,00	93,20	93,00	91,20	91,00	88,90	88,90	-	-
Ленинградская область	96,10	01.09.2018	0,00	95,00	95,00	93,10	93,10	93,10	93,10	-	-
Доля направленных на утилизацию отходов, выделенных в результате раздельного накопления и обработки (сортировки) твердых коммунальных отходов, в общей массе образованных твердых коммунальных отходов, Процент											
город федерального значения Санкт-Петербург	5,20	01.09.2018	0,00	6,80	7,00	8,80	9,00	11,10	11,10	-	-
Ленинградская область	3,90	01.09.2018	0,00	5,00	5,00	6,90	6,90	6,90	6,90	-	-
Доля твердых коммунальных отходов, направленных на обработку (сортировку), в общей массе образованных твердых коммунальных отходов, Процент											
город федерального значения Санкт-Петербург	6,30	01.09.2018	0,00	12,00	20,00	25,70	29,60	37,60	37,60	-	-
Ленинградская область	18,60	01.09.2018	0,00	35,70	59,50	59,50	59,50	59,50	59,50	-	-
Введены в промышленную эксплуатацию мощности по обработке (сортировке) твердых коммунальных отходов, млн.т/год											
город федерального значения Санкт-Петербург	0	19.09.2018	-	0	0	0	0	0	0,626	-	0,626
Ленинградская область	0	19.09.2018	-	0,1	0,272	0,322	0,322	0,322	0,322	-	0,442
Введены в промышленную эксплуатацию мощности по утилизации твердых коммунальных отходов, млн.т/год											
город федерального значения Санкт-Петербург	0	31.12.2019	-	0	0	0	0	0	0,0723	-	0,2073
Ленинградская область	0	31.12.2019	-	0,103	0,128	0,128	0,128	0,128	0,218	-	0,488

При построении технологических сценариев в регионе необходимо исходить из следующих принципов:

– Несмотря на то, что в федеральном проекте «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» для г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области установлены достаточно мягкие цели, к 2030 г. регион должен будет выйти на показатели, позволяющие выполнить требования Указа Президента от 21.07.2020 № 474: обеспечить сортировку 100% ТКО и снизить объем отходов, направляемых на полигоны, в два раза.

– Ни одна из рассмотренных технологий по отдельности не обеспечивает полного решения проблемы переработки ТКО. Решением для региона может стать только комплексное использование технологий: сортировка с извлечением ВМР, обезвреживание биоразлагаемой фракции компостированием, энергетическая утилизация части «хвостов».

– Создание объектов большой производительности – важное условие для внедрения ресурсоэффективных, экономичных и экологически безопасных решений. Консолидация нескольких технологических линий в рамках одного предприятия позволяет более экономно использовать ресурсы вспомогательных служб, котельных, очистных сооружений, снижает время простоев предприятия, дает возможность планировать этапный переход предприятия на переработку раздельно собранных отходов по мере внедрения РСО. Рекомендуемая производительность мусороперерабатывающего комплекса – не менее 450 тыс.т/год.

– Вновь создающиеся мощности должны быть рассчитаны на переработку смешанных ТКО, однако изначально должна быть обеспечена возможность переключения схемы на раздельно собранные отходы (и обратно). При этом в переходный период должно соблюдаться требование Постановления Правительства Российской Федерации от 12.10.2020 г. №1657 о недопущении смешения раздельно собираемых ТКО со смешанными на одной и той же сортировочной линии.

– Продукт компостирования смешанно собираемых ТКО является обезвреженными отходами, подготовленными к безопасному захоронению. Подрешетная фракция грохочения такого продукта, иногда называемая «компост» или «технический грунт» не имеет перспективы коммерческой реализации, рассчитывать на него при достижении целей утилизации нельзя. Фактически, применение такого материала ограничено изоляцией отходов при захоронении на полигоне. Причем после внедрения стопроцентной переработки отношение изолирующий материал / изолируемые отходы

примет такие пропорции, что укрытие превратится в захоронение – и технически, и юридически. Потребное количество в изолирующем материале из продукта компостирования обосновано в Разделе 4.4.

– Сценарии формулируются на базе технологий, рекомендованных к применению по итогам анализа зарубежного опыта (Раздел 4.2).

– Несмотря на то, что теоретическая потребность цементных предприятий Ленинградской области составляет порядка 300 тыс.т топлива RDF в год, рынок для этого продукта в настоящий момент находится в стадии формирования. При планировании производства топлива RDF необходимо учесть, что выпускаемое топливо, возможно, не будет востребовано в течение долгого периода времени и потребует выделения значительных площадей для его складирования.

– Рекомендуется строительство высоконагружаемых полигонов с длительным сроком эксплуатации.

4.4 Технологические сценарии, реализация которых может быть целесообразна в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

4.4.1 Описание сценариев

В данном разделе обоснованы сценарии для применения на предприятиях, принимающих отходы от г. Санкт-Петербурга и агломерационной части Ленинградской области. В соответствии с распоряжением Правительства Ленинградской области от 25.08.2020 № 593-р для остальной части Ленинградской области технологии планируется выбирать в соответствии с итогами конкурса по выбору концепций проектов строительства комплексов глубокой обработки, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления на территории Ленинградской области.

Построение технологических сценариев выполнено на базе технологий, рекомендованных по итогам анализа зарубежного опыта (Таблица 4.2-1).

Выработаны три технологических сценария, каждый из которых соответствует действующим программно-нормативным документам и способен обеспечить требования к захоронению отходов в количестве, не превышающем 50% от первоначального. Описание сценариев приведено в таблице (Таблица 4.4-1), материальные балансы на рисунках (Рисунок 4.4-1 – Рисунок 4.4-4).

Предложенные сценарии включают в себя создание набора объектов, принципиальные технологические схемы и стоимостные характеристики которых

описаны ниже. Технологические схемы комплексных предприятий по переработке отходов приведены упрощенно, отражены наиболее технологически значимые потоки и потоки вторичного сырья (Рисунок 4.4-5 – Рисунок 4.4-7). В процессе проектирования объектов обращения с отходами технологические схемы должны быть уточнены с использованием данных исследования фракционно-морфологического состава ТКО и с учетом характеристик конкретного выбираемого оборудования.

Показатели утилизации и захоронения рассчитаны в соответствии с приказом Минприроды России от 29.12.2020 № 1119 «Об утверждении методики расчета показателя «Сводный индекс обработки (сортировки), утилизации и захоронения твердых коммунальных отходов» [4-46].

Таблица 4.4-1 – Возможные технологические сценарии переработки ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Показатели на 2031 год

Сценарий	Описание	Продукты переработки, % от массы входящих в систему ТКО. Доля захоронения и утилизации	Преимущества	Недостатки
Сценарий 1.	Сокращение захоронения за счет максимального использования продукта компостирования, для которого еще предстоит найти пути утилизации. Технология: Автоматизированная сортировка, Производство топлива RDF, Компостирование, Грохочение по фракции 25 мм всего объема продукта компостирования с получением продукта – подрешетной фракции, Захоронение хвостов сортировки и отходов отделения компостирования.	Вторичное сырье – 15% (реализация сторонним потребителям). Топливо RDF – 10% (передача цементным заводам в Ленобласти или за пределами нее). Подрешетная фракция грохочения продукта компостирования – 12% (использование для изоляции свалочных масс и рекультивации объектов захоронения отходов, иное использование). Хвосты сортировки и отходы отделения компостирования на захоронение – 50%. Суммарная утилизация – до 37%.	Наиболее простой в реализации сценарий	Большая доля утилизации приходится на невостребованный продукт компостирования. Показатель «50% захоронения» не будет выполнен или, в лучшем случае, будет выполнен формально.

Сценарий	**Описание**	**Продукты переработки, % от массы входящих в систему ТКО. Доля захоронения и утилизации**	**Преимущества**	**Недостатки**
Сценарий 2.	Сокращение захоронения за счет максимального извлечения вторичного сырья и RDF. Рекомендована переработка пластиков в гранулы товарного качества. Технология: Автоматизированная сортировка (высокая степень автоматизации), Производство топлива RDF, Компостирование, Захоронение хвостов сортировки и обезвреженных компостированием отходов.	Вторичное сырье – 20% (реализация сторонним потребителям). Топливо RDF – 18% (передача цементным заводам в Ленобласти или за пределами нее). Инертные и обезвреженные отходы на захоронение – 49%. Суммарная утилизация – до 38%.	Значительно увеличивается доход за счет глубокого извлечения ВМР. На базе предложенного сценария может быть создан экотехнопарк по переработке пластиков в гранулы, что при комплексном проектировании синергично улучшит финансовые показатели системы в целом. В достижении показателя «50% захоронения» Сценарий не полагается на реализацию невостребованного продукта компостирования.	Увеличение капиталовложений в сортировочные мощности по сравнению со сценарием 1. Количество RDF превышает максимальную теоретическую возможность цементных заводов региона принять такое топливо. Требуется поиск сторонних потребителей RDF

Сценарий	Описание	Продукты переработки, % от массы входящих в систему ТКО. Доля захоронения и утилизации	Преимущества	Недостатки
Сценарий 3.	Сокращение захоронения за счет переработки отходов в энергию Технология: Автоматизированная сортировка, Извлечение калорийной фракции – топлива для предприятия по энергетической утилизации, Переработка калорийной фракции в энергию (сжигание на подвижной колосниковой решетке, генерация электричества в паровой турбине), Компостирование, Захоронение обезвреженных компостированием отходов, нежелательных для сжигания отходов, иммобилизованных золы и отходов газоочистки, шлака. Переработка калорийных отходов в энергию может осуществляться на одном крупном предприятии, обслуживающем весь регион.	Вторичное сырье – 15% (реализация сторонним потребителям). Электроэнергия – 8,8 МВт электричества на каждые 100 000 т/год сжигаемого[43]. Хвосты сортировки и обезвреженные отходы на захоронение – 42%. Суммарная утилизация – 60%.	Достижение цели по захоронению не более 50% от исходных ТКО гарантировано, и выполняется с запасом. Нет необходимости показывать утилизацию за счет продукции с высокими рисками реализации (RDF и продукта компостирования). Может комбинироваться со сценариями 2, 3.1.	Строительство предприятий по энергетической утилизации отходов негативно воспринимается населением.

[43] Возможен вариант с производством горячей воды и пара. В этом случае количество энергии уменьшается.

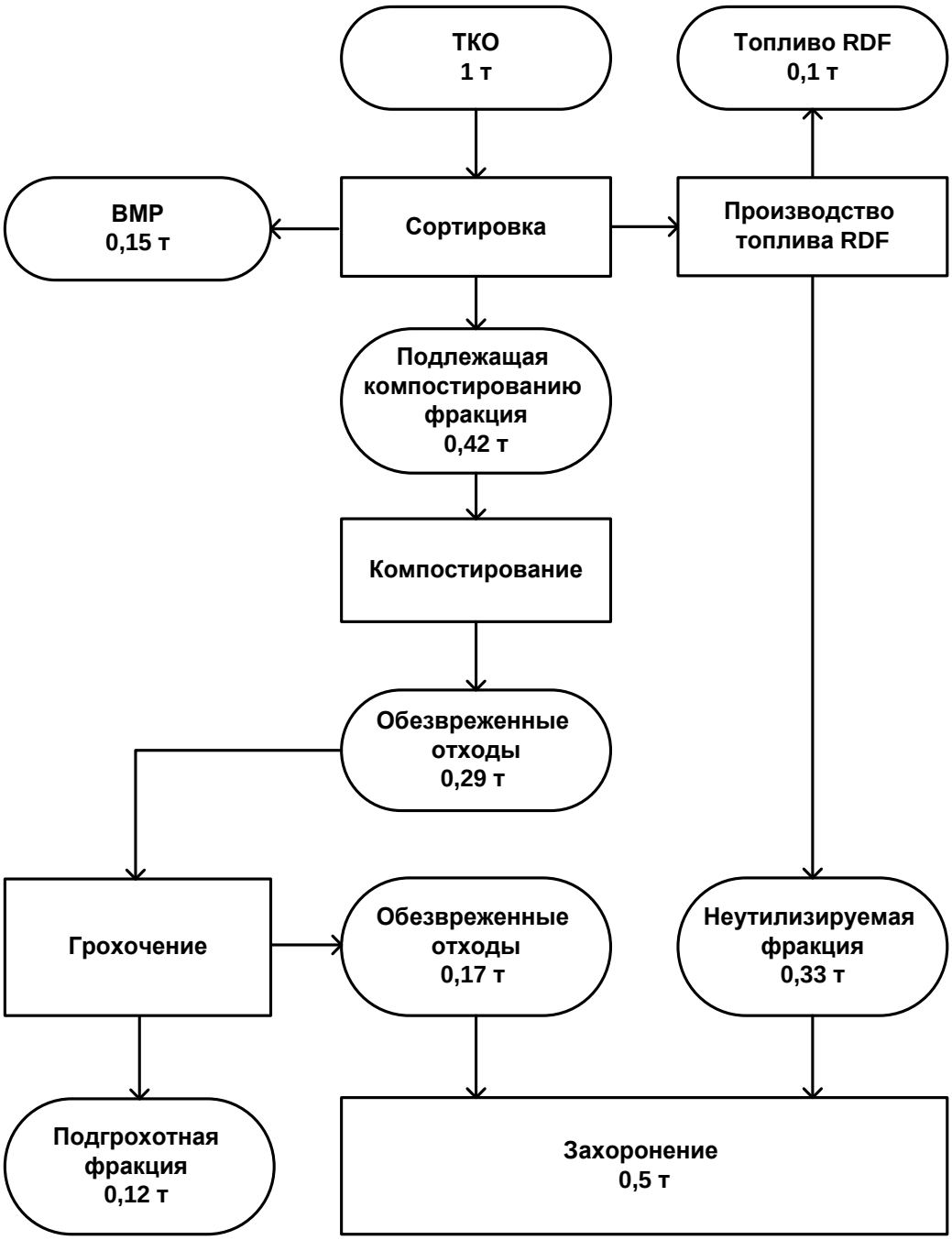


Рисунок 4.4-1 – Сценарий 1.

Умеренная сложность сортировочных линий. Максимальная доля утилизации приходится на невостребованный продукт компостирования

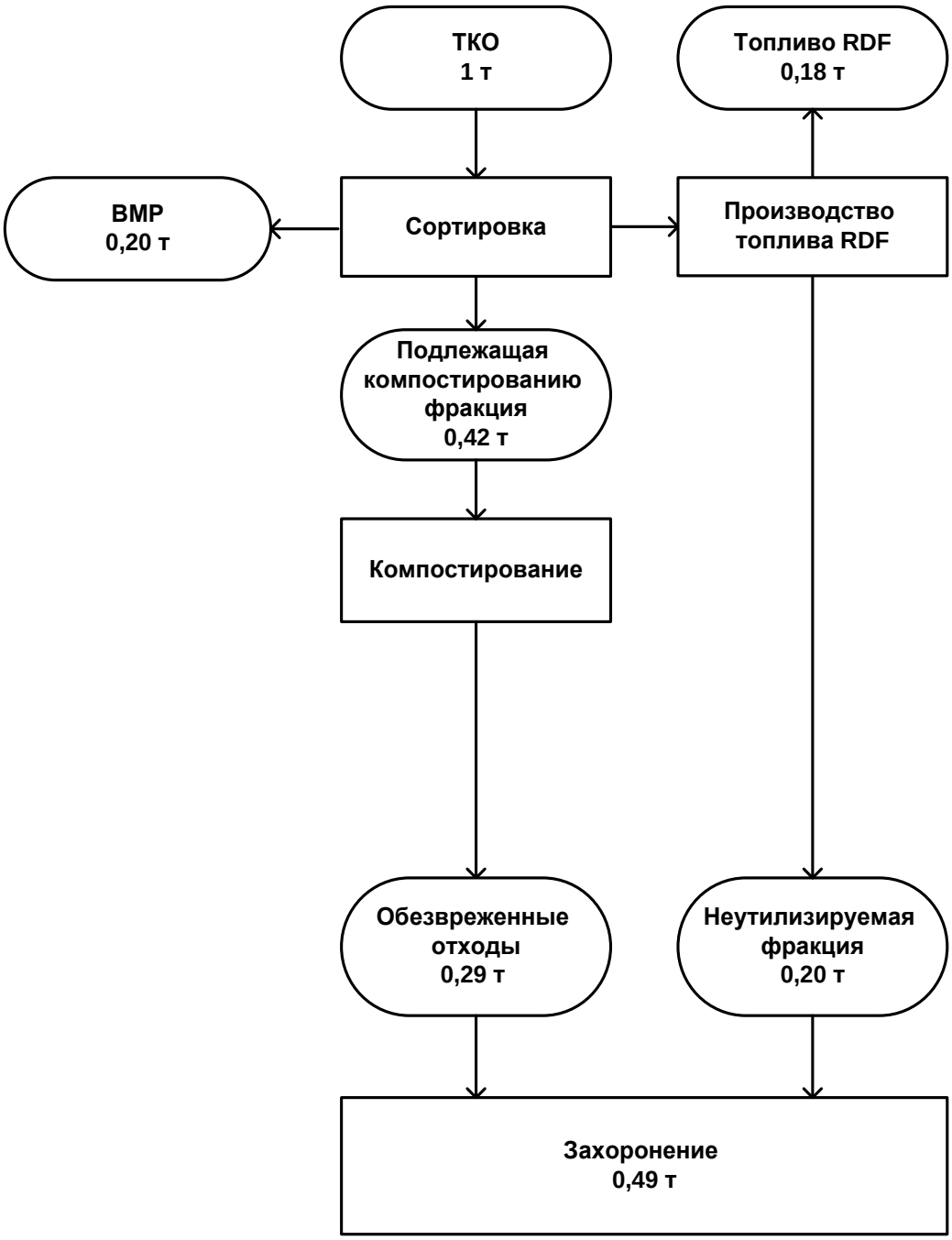


Рисунок 4.4-2 – Сценарий 2.

Высокотехнологичные сортировочные линии. Высокая доля утилизации приходится на ВМР и RDF

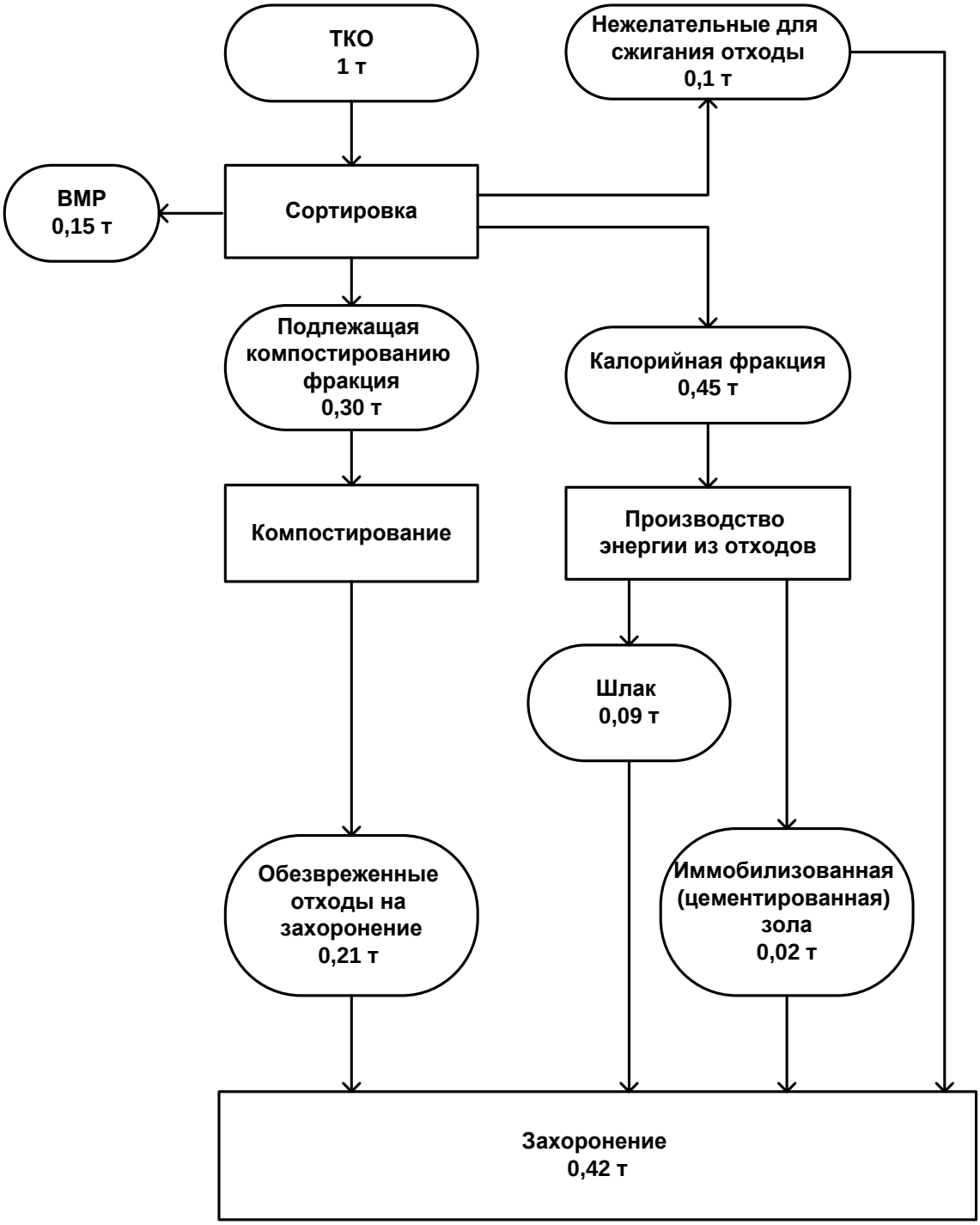


Рисунок 4.4-3 – Сценарий 3.

Умеренная сложность сортировочных линий. Энергетическая утилизация калорийной части отходов. Показатели утилизации и захоронения не зависят от использования продукта компостирования

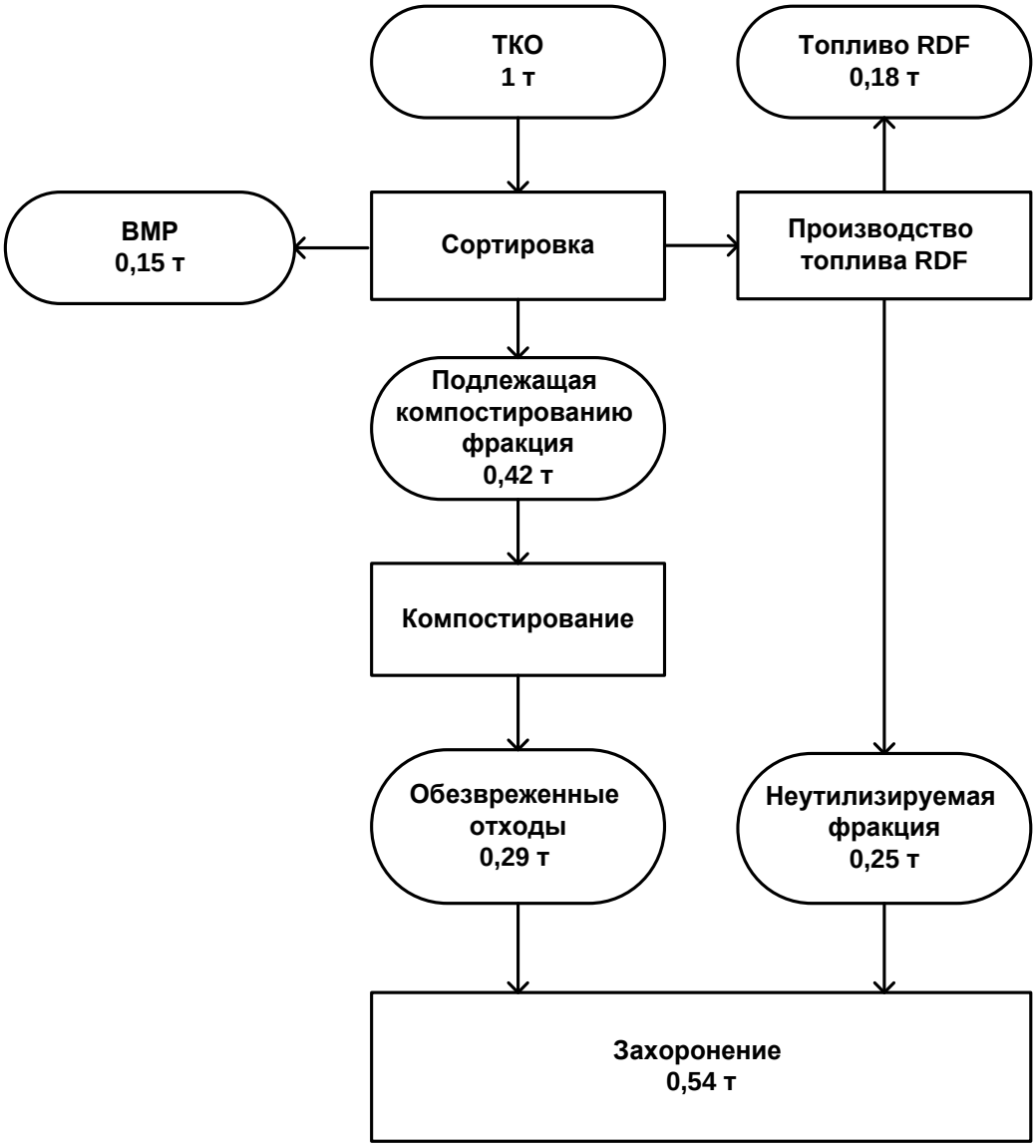


Рисунок 4.4-4 – Сценарий 3.1 – дополнительный к Сценарию 3

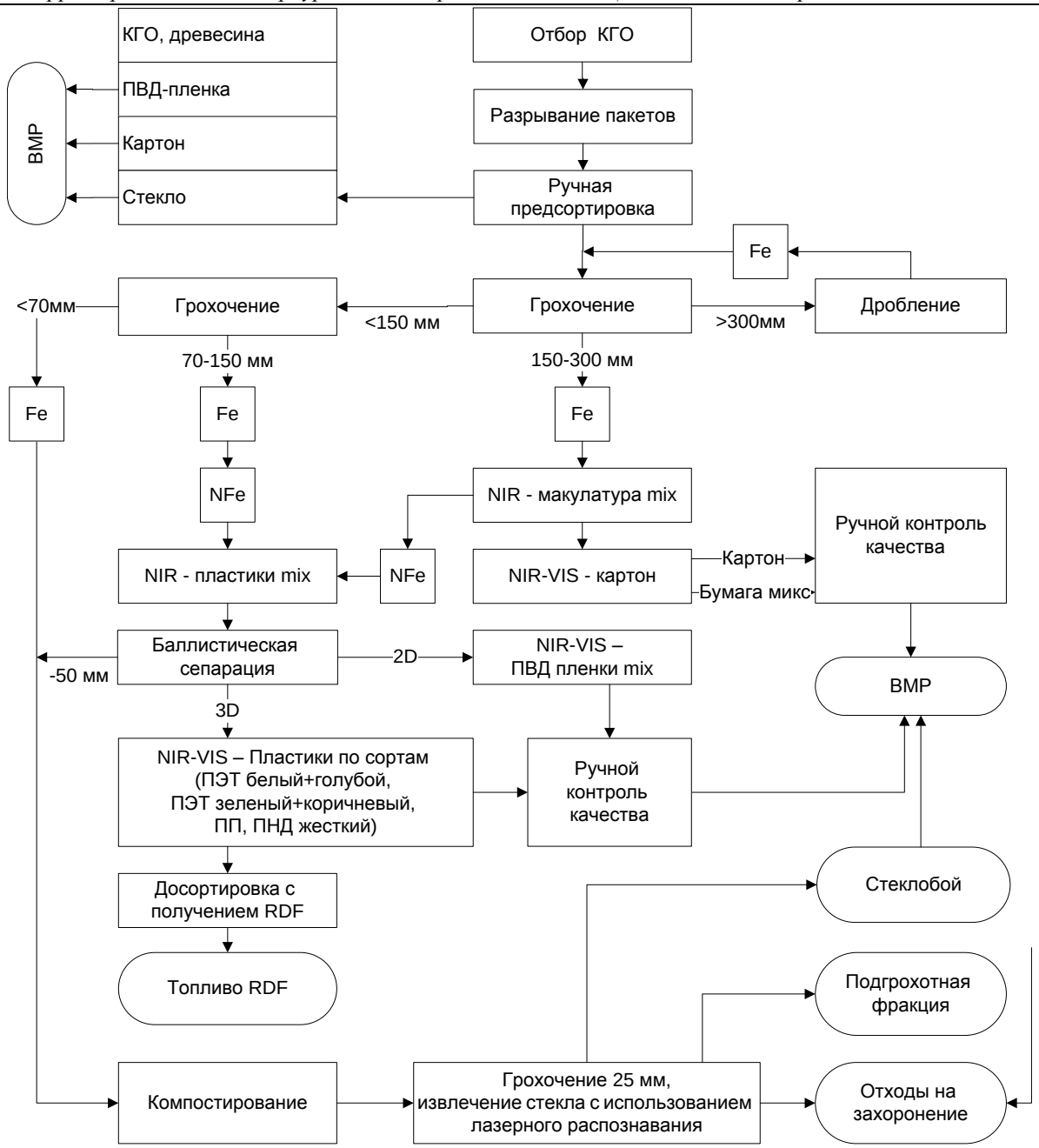


Рисунок 4.4-5 – Сценарий 1. Принципиальная схема мусороперерабатывающего комплекса. Fe – магнитная сепарация, NFe – сепарация вихревого тока, NIR – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном спектре, NIR-VIS – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном и видимом спектре

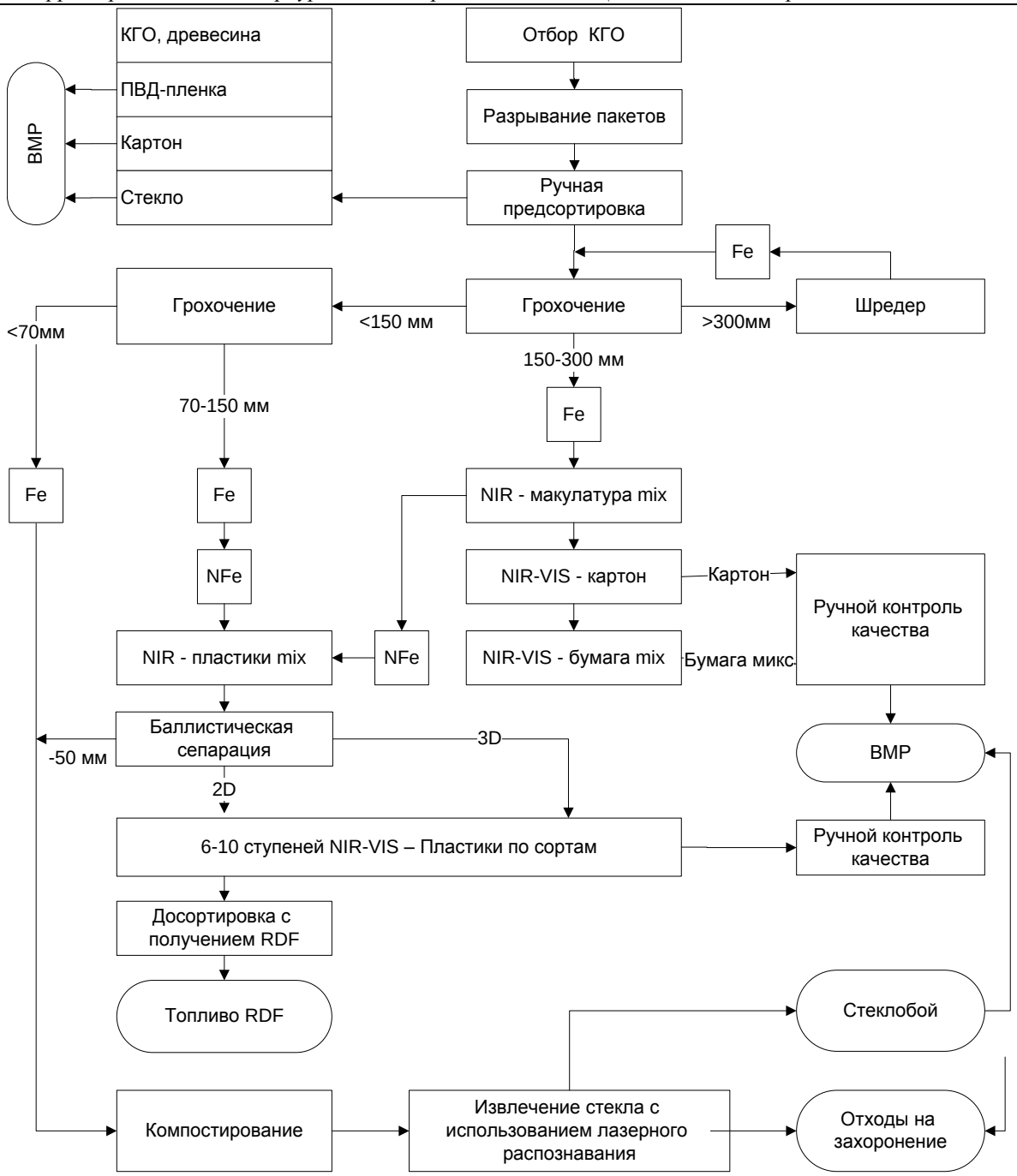


Рисунок 4.4-6 – Сценарий 2. Принципиальная схема мусороперерабатывающего комплекса. Fe – магнитная сепарация, NFe – сепарация вихревого тока, NIR – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном спектре, NIR-VIS – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном и видимом спектре

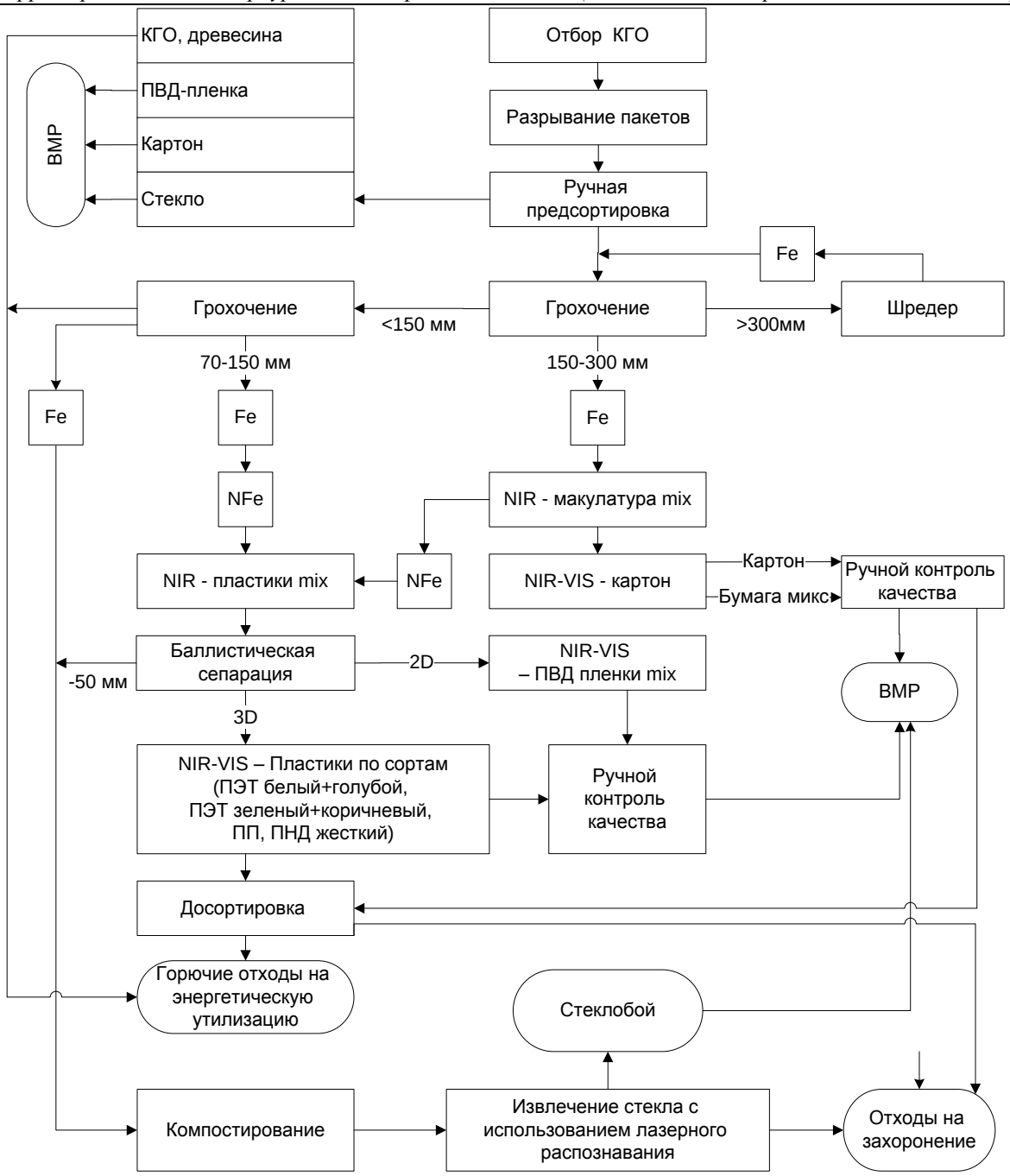


Рисунок 4.4-7 – Сценарий 3. Принципиальная схема мусороперерабатывающего комплекса. Fe – магнитная сепарация, NFe – сепарация вихревого тока, NIR – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном спектре, NIR-VIS – оптическая сепарация в ближнем инфракрасном и видимом спектре

4.4.2 Анализ достижимости заявленных в Сценариях показателей. Возможные риски

Сценарий 1

Сценарий 1 требует наименьших капиталовложений и наиболее прост в реализации. В то же время сценарий несет наибольший риск недостижения показателя «50% захоронения». Согласно материальному балансу сценария, для достижения этого показателя требуется изыскать возможности полезного использования подрешетной фракции грохочения продукта компостирования по крупности 25 мм в количестве 12% от исходных ТКО или 419 160 т/год (2031 год). Такой продукт содержит значительное количество пластиков, стекла и не имеет товарного вида (Рисунок 4.4-8). Решить проблему за счет очистки техногрунта невозможно, поскольку в этом случае еще 6-8% от исходных ТКО перейдет в отходы, и доля захоронения возрастет.

Рисунок 4.4-8 – Внешний вид продукта, получаемого в рамках приведенного материального баланса (после грохочения продукта компостирования, фракция менее 25 мм)

Ниже выполнен анализ возможности использовать образующуюся подрешетную фракцию и, соответственно, достичь «50% захоронения» к моменту полной реализации настоящей Концепции.

Возможное направление для использования такого продукта в деятельности регионального оператора – это обустройство собственных объектов захоронения отходов.

Необходимость периодической изоляции слоев ТКО на полигоне установлена СанПиН 2.1.3684-21.

Поскольку изоляция является, в том числе, противопожарным мероприятием, горючий продукт компостирования (низшая теплота сгорания 11 МДж/кг) не может заменить минеральный изолирующий слой. Однако, активные сорбционные свойства содержащегося в продукте гуминоподобного вещества делают его хорошим дополнительным слоем, удерживающим газовые выбросы полигона [4-47, 4-48]. Слой компоста общей толщиной 1000 мм позволяет удержать 70-85% свалочного газа [4-16]. Такое мероприятие требуется только для тех отходов, которые подвержены биотермическому разложению.

В рассматриваемом сценарии потенциалом к биотермическому разложению после захоронения обладают хвосты сортировки. Данные отходы содержат некоторое количество биоразлагаемых компонентов, связанное с технологическими ограничениями эффективности сортировки. В таблице (Таблица 4.4-2) выполнен расчет количества материала, потребного для этих целей.

По рекомендациям [4-47] на каждые 2 м биоразлагаемых отходов требуется покрытие слоем компостированного материала высотой 150 мм. Требуемая плотность укладки материала составляет 740 кг/м^3. Плотность укладки ТКО после уплотнения составляет по различным источникам 610-794 кг/м^3 [4-49]. Таким образом, поскольку плотности двух материалов приблизительно равны, массовое отношение изолирующий материал / «хвосты» принимается равным объемному и составляет 7,5 %. В абсолютных цифрах потребное количество материала составит 86,4 тыс.т (по ситуации на 2031 г.), то есть будет использован лишь 21% от образующейся подрешетной фракции (Таблица 4.4-2). Избыток подрешетной фракции составит 332,7 тыс.т ежегодно. В случае внедрения раздельного сбора вторсырья рассчитанные соотношения изменятся, но принципиально это на картину не повлияет.

Поскольку такая изоляция является не основной, а дополнительной, она сокращает полезную емкость полигона. Поэтому полигоны, принадлежащие сторонним операторам, на предлагаемую меру не пойдут, и предпочтут принимать подрешетную фракцию грохочения продукта компостирования, как оплачиваемые отходы. Это обстоятельство еще больше сокращает возможности утилизации продукта компостирования.

Таблица 4.4-2 – Расчет количества подрешетной фракции грохочения продукта компостирования по крупности 25 мм (далее – подрешетная фракция),

потребной для перекладки свалочных масс действующих полигонов, при распространении мероприятия на все ТКО двух регионов

Показатель	% от образующихся хвостов	% от образующихся ТКО	% от образующейся подрешетной фракции	Масса, т/год	
				2025 год	2031 год
Количество отходов в регионе	-	100%	-	3 276 000	3 493 000
Образуется подрешетной фракции	-	12%	-	393 120	419 160
Образуется хвостов сортировки	-	33%	-	1 081 080	1 152 690
Требуется подрешетной фракции при слое 150 мм на каждые 2 м хвостов	7,5%	2,5%	21%	81 081	86 452
Избыток подрешетной фракции				312 039	332 708

Другое направление, потенциально соответствующее СанПиН 2.1.3684-21 – применение подрешетной фракции грохочения продукта компостирования для укрытия полигонов и свалок при их рекультивации (толщина слоя порядка 1 м), однако к 2031 г. основная масса выведенных из эксплуатации полигонов старого типа будет уже рекультивирована.

Возможность реализации третьего направления – рекультивации карьерных выемок путем засыпки материалом с плотностью менее 1 т/м^3 – не подтверждена технически. Нормативные требования к породам для рекультивации карьеров отсутствуют. Единственная нормативная предпосылка, позволяющая косвенно судить о возможности или невозможности использования такого материала – это факт отмены при переходе к новым нормам положения СанПиН 2.1.7.722-98, которое звучало следующим образом: «Допускается засыпка карьеров и других искусственно созданных полостей с использованием инертных отходов, ТБО и промышленных III–IV классов опасности… Основание под размещение отходов должно удовлетворять требованиям «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов»» (СанПиН 2.1.7.722-98 отменен в 2001 г. с момента введения в действие санитарных правил «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. СанПиН 2.1.7.1038-01»).

Четвертое направление – получение из указанного продукта технических грунтов путем добавления песка, почвогрунтов, торфа. Такая тактика практически не целесообразна: к невостребованным отходам добавляется приблизительно равное по

массе количество ценного материала, тратятся ресурсы и энергия, а в результате получается продукт, который по-прежнему не востребован на рынке.

Пятое направление – извлечение из продукта компостирования калорийной фракции и ее направление на предприятие по энергетической утилизации. В этом случае лучше сразу обратиться к сценарию 3: извлечение и энергетическая утилизация большего количества калорийной фракции еще до компостирования; на компостирование в этом случае направляется более концентрированная органика. Иначе появляются избыточные затраты: отходы сначала компостируются, а потом сжигаются, при этом экономии на сжигании фактически нет, так как затраты на сжигание растут с ростом калорийности.

Возможность изыскать иные направления применения продукта компостирования не подтверждена технической, экономической и коньюнктурной целесообразностью. Опыт стран Европейского союза, которые вынужденно пришли к захоронению продукта компостирования смешанных ТКО, скорее подтверждает обратное.

Без детальной проработки дополнительных возможностей ежегодной реализации продукта компостирования в количестве 332,7 тыс.т (по ситуации на 2031 г.) невозможно утверждать, что сценарий обеспечит 50% захоронения.

Сценарий 1 может быть рекомендован, как промежуточное решение, которое будет надстраиваться и модифицироваться с целью достижения уровня захоронения, установленного Указом Президента РФ №474 от 21.07.2020.

Иные риски сценария.

Количество RDF близко к максимальной теоретической потребности цементных заводов региона. Потребуется поиск потребителей из других регионов, которые потенциально уже обеспечены RDF в своем регионе. Для смягчения риска требуется заблаговременная работа с потенциальными потребителями, а также планирование хранения больших объемов продукции, особенно на начальном этапе.

Количество извлекаемого вторичного сырья установлено на достаточно высоком уровне – 15%. Такая доля извлечения может быть достигнута при значительной степени автоматизации операций отбора ВМР. Существует риск недостижения показателя из-за стремления сократить капитальные затраты через упрощение технологической цепочки, через экономию на качестве и производительности оборудования и т.п.

Сценарий 2

Главное преимущество Сценария 2 перед Сценарием 1 в том, что достижение показателя «50% захоронения» не зависит от реализации невостребованного технического грунта. Сокращение захоронения достигается за счет увеличения выхода потенциально пригодных к реализации продуктов: BMP и RDF.

За счет глубокого извлечения BMP значительно увеличивается доход; это является важным экономическим преимуществом. На базе предложенного сценария может быть создан экотехнопарк по переработке пластиков в гранулы, что при комплексном проектировании синергично улучшит финансовые показатели системы в целом.

Риски сценария.

Количество извлекаемого вторичного сырья установлено на очень высоком уровне – 20%. Такая доля извлечения может быть достигнута при высокой степени автоматизации операций отбора BMP. Существует риск недостижения показателя из-за некачественного проектирования, а также из-за стремления сократить капитальные затраты путем упрощения технологической цепочки, экономии на качестве и производительности оборудования и т.п. Требуется уделить особое внимание выбору технологических решений при проектировании мусоросортировочных мощностей.

В случае не достижения планируемого извлечения BMP цель по захоронению не будет достигнута.

Количество RDF превышает максимальную теоретическую потребность цементных заводов региона почти в 2 раза. Потребуется поиск потребителей из других регионов, которые потенциально уже обеспечены RDF в своем регионе. Для смягчения риска требуется заблаговременная работа с потенциальными потребителями, а также планирование хранения больших объемов продукции, особенно на начальном этапе.

Сценарий 3

Сценарий 3 предполагает вариант энергетической утилизации, отличный от первых двух сценариев – строительство предприятия по энергетической утилизации. В отличие от цементных заводов, такое предприятие не предъявляет жестких требований к подготовке топлива. Поэтому на энергетическую утилизацию направляется большее количество отходов – 45%. Соответственно, значительно сокращается захоронение. Достижение цели по захоронению гарантировано, и выполняется с запасом (на полигон направляется 40%).

Сценарий наименее рискован с точки зрения достижения заявленных показателей. Нет необходимости снижать захоронение за счет производства продукции с высокими рисками реализации (RDF и технических грунтов). Нет необходимости заявлять амбициозное обязательство по извлечению ВМР в количестве 20%; в то же время нет препятствий к тому, чтобы стремиться к этой цифре при создании сортировочных мощностей и, в конечном итоге, достичь ее.

Производство энергии из отходов может комбинироваться с производством RDF. В этом случае какие-то КПО направляют калорийную фракцию на предприятия по энергетической утилизации, а другие производят топливо RDF. Дополнительная схема для расчета комбинированных сценариев приведена на рисунке (Рисунок 4.4-4).

Капитальные затраты на реализацию сценария достаточно высоки, но в будущем компенсируются экономией на захоронении.

Экологичность данного сценария – наивысшая, что достигается применением современных технологий предотвращения и очистки газовых выбросов, цементацией зольных отходов, максимальным снижением массы захораниваемых отходов,

Риски сценария.

Проблемный момент для Сценария 3 – негативное восприятие населением идеи строительства предприятия по энергетической утилизации. Имеется риск отрицательных решений по итогам проведения общественных слушаний. Для минимизации риска требуется проведение целевых просветительских кампаний и заблаговременная организация сотрудничества с НКО (с учетом опыта Московской области и Европейских стран: Финляндии, Австрии, Швеции, Германии).

Количество извлекаемого вторичного сырья установлено на достаточно высоком уровне – 15%. Такая доля извлечения может быть достигнута при значительной степени автоматизации операций отбора ВМР. Существует риск недостижения показателя из-за стремления сократить капитальные затраты через упрощение технологической цепочки, через экономию на качестве и производительности оборудования и т.п. Не достижение цели по извлечению ВМР не критично для достижения 50% захоронения.

4.4.3 Технико-экономические характеристики сценариев – исходные данные для моделирования

Капитальные затраты на создание объектов обращения с отходами, требующихся для реализации предложенных сценариев, приняты с учетом мирового опыта, данных

объектов-аналогов и ценовых предложений поставщиков технологий. Также учтены необходимые корректировки технологических, архитектурно-строительных и т.п. решений, которые потребуются для достижения принятых в сценариях технологических показателей.

Данные о стоимости некоторых комплексных мусороперерабатывающих предприятий, построенных в Московской области по проектам ООО «ИПЭиГ», приведены в таблице (Таблица 4.4-3). По мнению ООО «ИПЭиГ», для целей предварительной оценки капитальных затрат именно эти объекты являются наиболее релевантными: сметная стоимость этих объектов подтверждена государственной экспертизой и соответствует реально понесенным расходам инвестора. Значительную часть сметной стоимости объектов (порядка 35%) составили «Прочие расходы», которые включают в себя, в том числе, непредвиденные затраты, затраты на технологическое присоединение к сетям, вспомогательные здания и сооружения, работы по подготовке территории, работы по прокладке наружных инженерных сетей, вертикальной планировке территории, благоустройству и озеленению, ограждению, пуско-наладочные работы, строительный контроль, проектно-изыскательские работы и экспертизу проектной и рабочей документации. «Прочие расходы» при построении таблицы распределены между сортировкой и компостированием в соотношении 9:1.

Также в таблице (Таблица 4.4-3) приведены сведения из коммерческих предложений на системы компостирования органической части ТКО, предлагающие значительную долю импортозамещения технологического оборудования. Удельные капитальные затраты, приведенные к единице годовой производительности (в случае полигонов – на тонну захораниваемых за весь период эксплуатации отходов) показаны в таблице (Таблица 4.4-4).

Данные, использованные при оценке затрат на создание предприятий по энергетической утилизации, приведены в таблице (Таблица 4.4-5).

При оценке капитальных затрат на создание объектов обращения с отходами требуется учесть следующие факторы:

1. Индексация сметных цен с индексом 1,10: строительство КПО Московской области осуществлялось в 2017-19 гг., КПО г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области будут строиться в 2022-2025 гг.

2. Корректирующий коэффициент (фактические затраты / стоимость по сводному сметному расчету): стоимость по сводному сметному расчету, как правило,

является максимальной, фактические капитальные затраты обычно оказываются меньше. ООО «ИПЭиГ» по опыту взаимодействия с заказчиками приняло значение коэффициента 0,90.

3. Переоценка импортной составляющей (импортного оборудования). Сметы, рассчитанные по среднему курсу евро 72,50 руб., следует привести к текущему курсу евро (около 90 руб.). С учетом принятой доли импортного оборудования 70%, капитальные затраты переоцениваются с коэффициентом 1,17.

4. Учет необходимых корректировок, которые потребуются для достижения установленных сценариями технологических показателей.

Затраты на рекультивацию имеющихся и будущих объектов захоронения отходов не включены в оценку.

Принимаемые при оценке сценариев затраты на создание и функционирование объектов обращения с отходами приведены в таблицах (Таблица 4.4-6, Таблица 4.4-7).

Выходные параметры сценариев – исходные данные для моделирования приведены в таблице (Таблица 4.4-8).

Таблица 4.4-3 – Капитальные затраты на сортировку и компостирование – объекты-аналоги и данные коммерческих предложений

Объект	Год строительства	Производительность, т/год: сортировка / компостирование / полигон	Стоимость, руб. (прочие и непредвиденные расходы распределены между сортировкой и компостированием в соотношении 9:1)					
			Сортировка		Компостирование		Полигон	Общая стоимость объекта
			Строительно-монтажные работы	Оборудование	Строительно-монтажные работы	Оборудование		
КПО «Храброво», полигон на 12 лет	2020	450 000 157 000 500 000	1 270 373 182	1 522 372 177	296 932 105	355 833 373	799 173 262	4 244 684 100
КПО «Алексинский карьер» (3-я очередь)	Строящийся	500 000 150 000 0	1 552 443 659	1 860 395 878	240 611 870	288 341 113	-	3 941 792 520
КПО «Восток», Егорьевск (1-я очередь), полигон на 13 лет	2019	450 000 105 000 600 000	1 431 939 160	1 715 987 370	250 916 518	300 689 853	925 429 178	4 624 962 080
КПО «Восток», Егорьевск (2-я очередь)	2021	600 000 178 000 0	1 074 897 885	1 288 121 204	391 600 000	292 471 363	-	3 047 090 452
Проект ООО «АФ Консалт» [4-50]	2012 (только проект)	400 000 100 000 0	-	-	-	-	-	4 500 000 000
Коммерческое предложение на мембранное компостирование, цена с НДС, 02.11.2020	-	____ 120 000	-	-	-	355 536 000	-	-
Коммерческое предложение на буртовое компостирование в ангаре, цена с НДС, 18.06.2021	-	____ 150 000	-	-	-	385 957 890	-	-

Таблица 4.4-4 – Удельные капитальные затраты на сортировку и компостирование – объекты-аналоги и данные коммерческих предложений

Объект	Год строительства	Производительность, т/год: сортировка / компостирование / полигон	Удельная стоимость (на тонну сырья, поступающего на операцию)							
			Сортировка, руб/(т/год)			Компостирование, руб/(т/год)			Полигон, руб/т	Предприятие в целом
			Строительно-монтажные работы	Оборудование	Итого	Строительно-монтажные работы	Оборудование	Итого		
КПО «Храброво», полигон на 12 лет	2020	450 000 / 157 000 / 500 000	2 823	3 383	6 206	1 891	2 266	4 158	139	9 400
КПО «Алексинский карьер» (3-я очередь)	Строящийся	500 000 / 150 000 / 0	3 105	3 721	6 826	1 604	1 922	3 526	0	7 884
КПО «Восток», Егорьевск (1-я очередь), полигон на 13 лет	2019	450 000 / 105 000 / 600 000	3 182	3 813	6 995	2 390	2 864	5 253	122	10 278
КПО «Восток», Егорьевск (2-я очередь)	2021	600 000 / 178 000 / 0	1 791	2 147	3 938	2 200	1 643	3 843	0	5 000
Проект ООО «АФ Консалт» [4-50]	2012 (только проект)	400 000 / 100 000 / 0	-	-	-	-	-		-	11 250
Коммерческое предложение на мембранное компостирование, цена с НДС, 02.11.2020	-	____ / 120 000	-	-		-	2 963	-	-	-

Объект	Год строи-	Производи-тельность,	Удельная стоимость (на тонну сырья, поступающего на операцию)							
			Сортировка, руб/(т/год)			Компостирование, руб/(т/год)			Полигон,	Предприя-
Коммерческое предложение на буртовое компостирование в ангаре, цена с НДС, 18.06.2021	-	150 000	-	-		-	2 573	-	-	-

Таблица 4.4-5 – Удельные капитальные и операционные затраты на энергетическую утилизацию – объекты-аналоги

Объект	Производи-тельность сжигания, т/год	Вид топлива	Калорий-ность топлива, МДж/кг	Генерация, МВт	Тепло, МВт	Сарех, руб/(т/год)	Орех, руб/т	Удельная генерация электриче-ства, МВт на 100 тыс.т/год
Предложение Актор СПб	225 000	Сортированные ТКО, 65% от исходных ТКО	7,5	12,3	-		-	5,47
Финмодель ИНТЕР РАО	285 000	RDF, зольность 14%	10	25	-	24 746	646	8,77
Проект РТ-Инвест (5 заводов)	3 350 000	ТКО	н/д	335	-	33 333[44] 37 881[45]	768	10,00
МСЗ Котка, (CHP), Финляндия	90 000	ТКО	н/д	8	1,7	66 млн. € (2008 год)	81 €/т (2006 год)	9,26
МСЗ Tekniska Verken, (CHP), Финляндия	350 000	ТКО	10,5-11	18	80	120 млн.$ (2005 год)	81 $/т (2006 год)	5,14

[44] По данным источника [4-51]
[45] По данным источника [4-52]

Таблица 4.4-6 – Принимаемые при оценке сценариев удельные затраты на создание и эксплуатацию объектов обращения с отходами[46]

Технология	CAPEX, руб. на т/год (полигон в руб/т)			OPEX[47], руб/т
	Оборудо-вание	Строительно-монтажные работы	Итого	
Автоматизированная сортировка, извлечение ВМР 15%, извлечение RDF	2 480	2 020	4 500	1 000
Автоматизированная сортировка, извлечение ВМР 20%, извлечение RDF	3 580	2 920	6 500	1 100
Мембранное компостирование	3 000	1100	4 100	500
Буртовое компостирование в ангаре	2 600	2100	4 700	500
Предприятие по энергетической утилизации	-	-	33 000	770
Полигон (срок эксплуатации 25 лет)	-	-	130	1 000

Таблица 4.4-7 – Расчет затрат на реализацию сценариев – исходные данные для моделирования [48] [49]

Технология	Поступает на операцию, т/т образующихся ТКО			
	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 3.1 (дополни-тельный к сценарию 3)[50]
Автоматизированная сортировка, извлечение ВМР 15%	1	-	1	1
Автоматизированная сортировка, извлечение ВМР 20%	-	1	-	-
Компостирование	0,42	0,42	0,3	0,42
Предприятие по энергетической утилизации	-	-	0,3	-
Полигон	0,5	0,5	0,36	0,54
Капитальные затраты на реализацию сценария с НДС, руб.	**8 099**	**10 099**	**16 980**	**8 229**
Операционные затраты на реализацию сценария, руб/т[51]	**1 710**	**1 810**	**1 741**	**1 750**

[46] Непредвиденные расходы не включены.

[47] Инвестиционная составляющая в OPEX не включена.

[48] Затраты на внеплощадочную инженерную подготовку (строительство подъездных путей, линий электропередач, сетей водоснабжения и канализации) не включены.

[49] Затраты на рекультивацию объектов захоронения отходов не включены.

[50] При моделировании комбинированного сценария (Сценарий 3 + Сценарий 3.1) затраты считаются по формуле: Y=Y(3)*X(3)+Y(3.1)*X(3.1), где Y – выходной показатель, X – доля отходов, перерабатывающихся по каждому из сценариев.

[51] Инвестиционная составляющая не включена.

Таблица 4.4-8 – Выходные параметры сценариев – исходные данные для моделирования

Показатель	Значение			
	Сценарий 1	**Сценарий 2**	**Сценарий 3**	**Сценарий 3.1 (дополнительный к сценарию 3)** [52]
Электричество, МВт на 100 тыс.т/год калорийной фракции	-	-	8,8	-
ВМР, % масс. от исходных ТКО:	15,00%	20,00%	15,00%	15,00%
ПЭТ прозрачный+голубой	1,70%	1,70%	1,70%	1,70%
ПЭТ зеленый+коричневый	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%
ПЭТ прочий	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
ПНД белый	-	0,67%	-	-
ПНД микс	1,00%	0,33%	1,00%	1,00%
ПНД пленка	-	0,70%	-	-
ПВД пленка	0,32%	2,30%	0,32%	0,32%
ПП прозрачный	-	0,20%	-	-
ПП белый	-	0,20%	-	-
ПП прочий	0,55%	0,15%	0,55%	0,55%
Стекло	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Бумага белая	-	3,80%	-	-
Бумага микс	3,23%	1,75%	3,23%	3,23%
Картон	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Черные металлы	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Цветные металлы	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%
Прочая материальная продукция, % масс. от исходных ТКО:				
RDF (Qн=18 МДж/кг, Wр=25%)	10%	18%	-	18%
Технический грунт на утилизацию	12%	-	-	-
Отходы на полигон, в т.ч.:	50%	49%	42%	54%
Шлак после вызревания, IV класс опасности	-	-	9%	-
Цементированные зола и отходы очистки кислых выбросов, III-IV класс опасности	-	-	2%	-
Обезвреженные отходы после компостирования, включая технический грунт, IV класс опасности	17%	29%	21%	29%
Хвосты сортировки, IV класс опасности	33%	20%	10%	25%

[52] При моделировании комбинированного сценария (Сценарий 3 + Сценарий 3.1) выходные показатели считаются по формуле: Y=Y(3)*X(3)+Y(3.1)*X(3.1), где Y – выходной показатель, X – доля отходов, перерабатывающихся по каждому из сценариев.

4.4.4 Технико-экономическое моделирование технологических сценариев

Для моделирования технологических сценариев была разработана технико-экономическая модель (далее – ТЭМ, модель).

Рабочее поле модели – интерактивная панель, на которой пользователь определяет движение потоков ТКО, производных материальных ресурсов и полезной продукции (ВМР, топлива, компоста, технологического грунта, электро- и тепловой энергии, непереработанных остатков ТКО), распределяя их на множестве альтернативных развилок по веткам технологических процессов.

Таким образом, модель позволяет сформировать и визуализировать технологический сценарий функционирования региональной отрасли обращения с ТКО и получить «на выходе»:

1) ветки технологических процессов (активные для данного сценария);

2) себестоимость технологических процессов;

3) производственные и транспортные потоки ТКО и других материальных ресурсов, которые могут извлекаться из ТКО в результате технологического воздействия;

4) отдельные технико-экономические показатели, главным образом, себестоимость в разрезе процессов, объектов, маршрутов транспортировки.

Кроме того, ТЭМ позволяет сохранять технологические сценарии (всю совокупность исходных данных и рассчитанных показателей по ним) для последующего сравнения сценариев между собой.

Входящая масса ТКО во всех сценариях составляет 2 765 тыс. тонн – это масса ТКО, образующаяся на территории г. Санкт-Петербурга и агломерационной части Ленинградской области в базовом году планирования (2021 год).

В технико-экономическом моделировании учтены транспортные расходы, поскольку все технологические сценарии имеют различия в материальном балансе (после поступления ТКО на КПО), что, в свою очередь, обуславливает различия в транспортных потоках, а следовательно, влияет на общую стоимость транспортирования. Технологические сценарии рассчитывались с условными значениями транспортно-логистических факторов, поскольку на данной стадии планирования невозможно определить конкретные локации объектов производственной и логистической инфраструктуры. Принятые значения транспортно-логистических факторов представлены в таблице (Таблица 4.4-9). Они представляют собой усредненные показатели, полученные по результатам обработки фактических данных о себестоимости транспортирования от

крупнейших мусороперевозчиков г. Санкт-Петербурга.

Таблица 4.4-9 – Транспортно-логистические факторы технологических сценариев, принятые для целей моделирования

Наименование транспортирования	Среднее расстояние маршрутов, км	Стоимость транспортирования, руб. за т-км без НДС
Последняя контейнерная площадка → Комплекс по переработке отходов	13	170
Комплекс по переработке отходов → Полигон[53]	33	25
Комплекс по переработке отходов → Предприятие по энергетической утилизации	33	25
Предприятие по энергетической утилизации → Полигон	33	25

Цены реализации ВМР приняты по данным раздела 1.7 «Анализ рынка вторичных материальных ресурсов с целью обоснования технологических решений и уточнения данных для расчета эффективности Сценариев». Поскольку рынок RDF не сформирован и не определен территориально, цена реализации RDF условна принята равной издержкам на его транспортирование до конечного потребителя. Количество производимых ВМР рассчитано для модельного состава ТКО (Раздел 1.7 настоящей Концепции).

Полученные по итогам моделирования технико-экономические показатели технологических сценариев приведены в таблице (Таблица 4.4-10), а также на рисунках (Рисунок 4.4-12 – Рисунок 4.4-14). В них по каждому технологическому сценарию приведены: валовая себестоимость каждого процесса, дополнительная выручка от реализации вторичных материальных ресурсов и другой полезной продукции, чистые затраты (валовая себестоимость за вычетом дополнительной выручки), удельная стоимость и чистая удельная стоимость обращения с 1 тонной ТКО.

На рисунках (Рисунок 4.4-9 – Рисунок 4.4-11) приведены визуализации технологических сценариев, отражающие массы транспортных и производственных потоков, себестоимость технологических процессов, а также дополнительную выручку от реализации ВМР и другой полезной продукции.

[53] Направление учитывается, поскольку, вероятно, не все мусоросортировочные комплексы будут оборудованы полигонами, что, следовательно, потребует транспортирование непереработанных остатков ТКО и технологического грунта на объекты размещения.

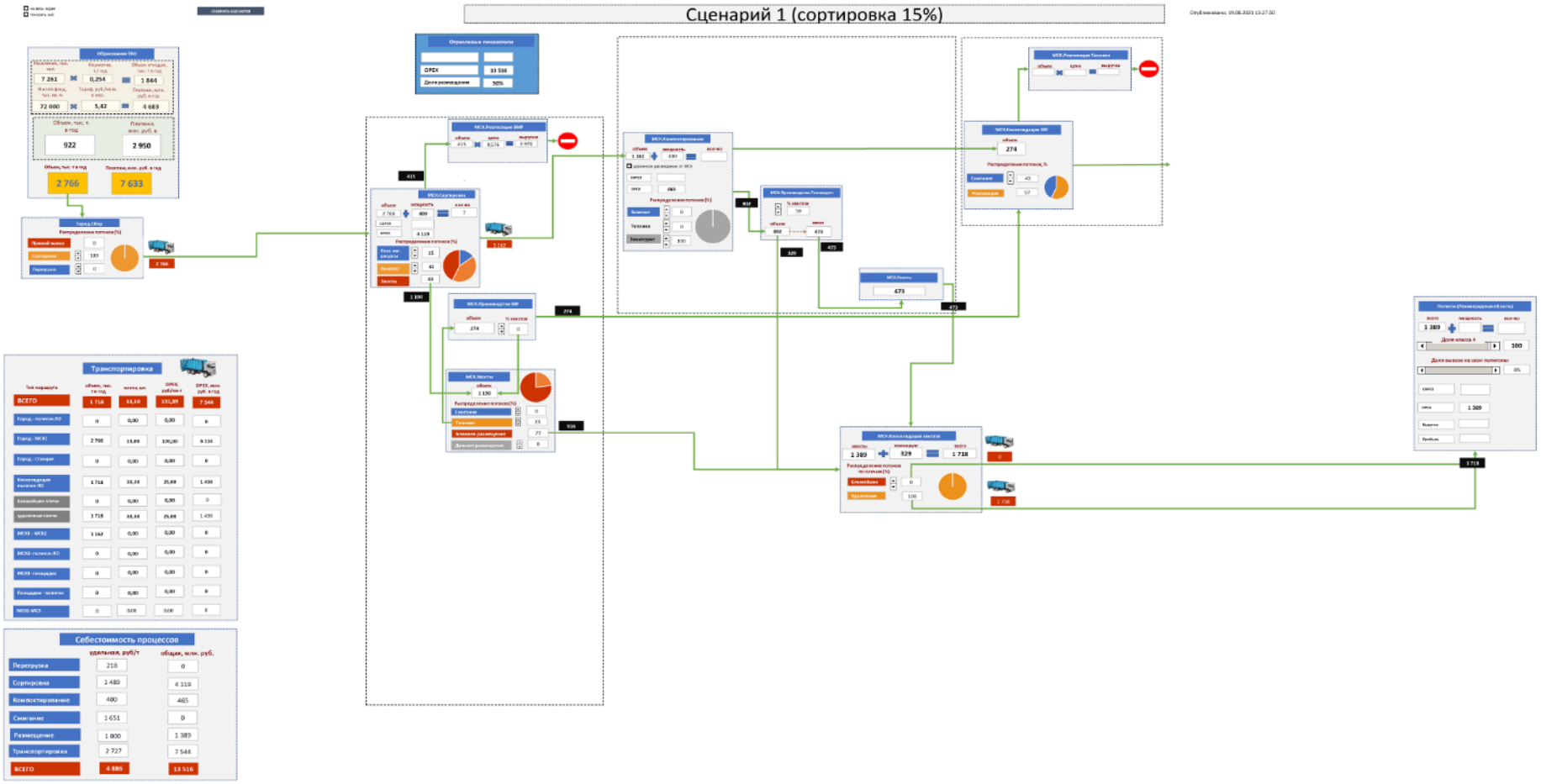


Рисунок 4.4-9 – Технико-экономическая визуализация технологического сценария 1

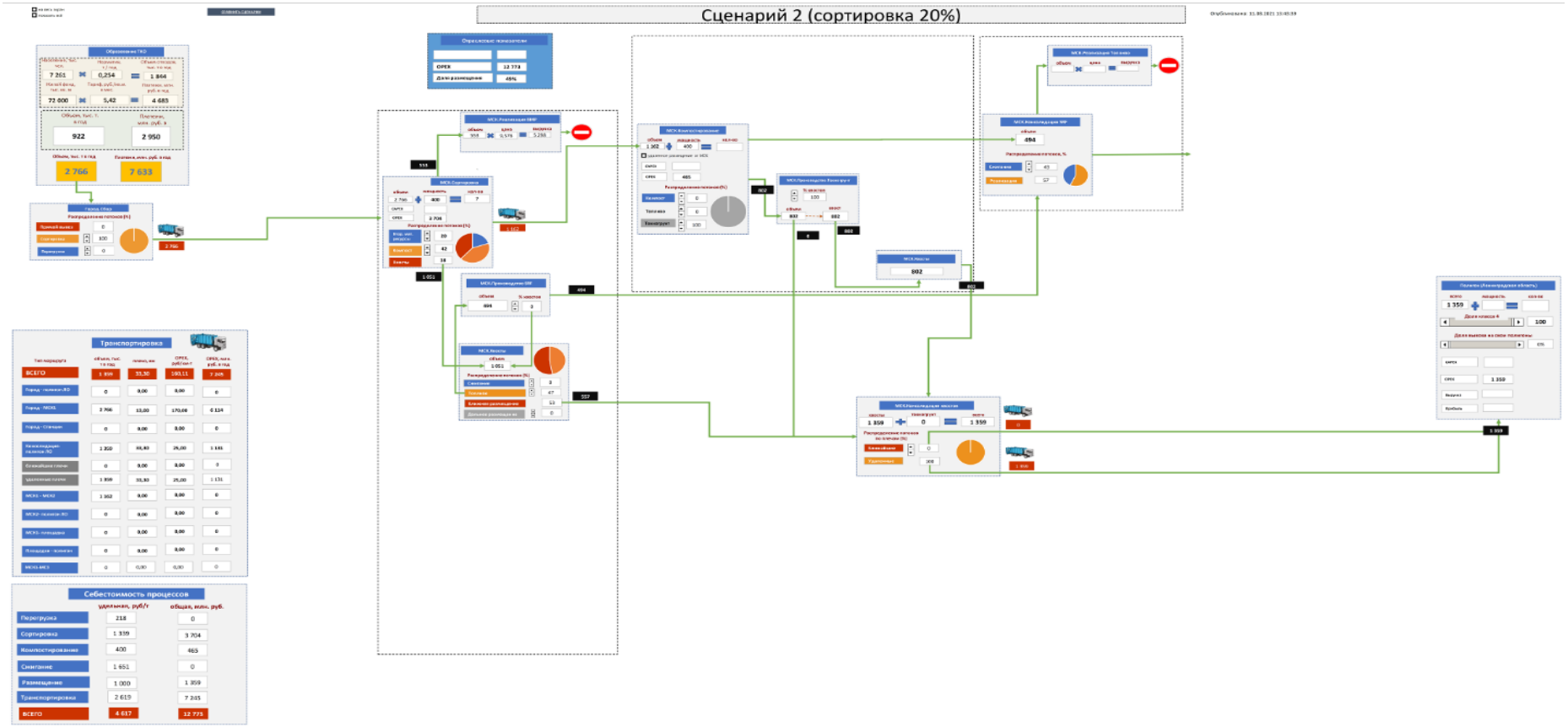
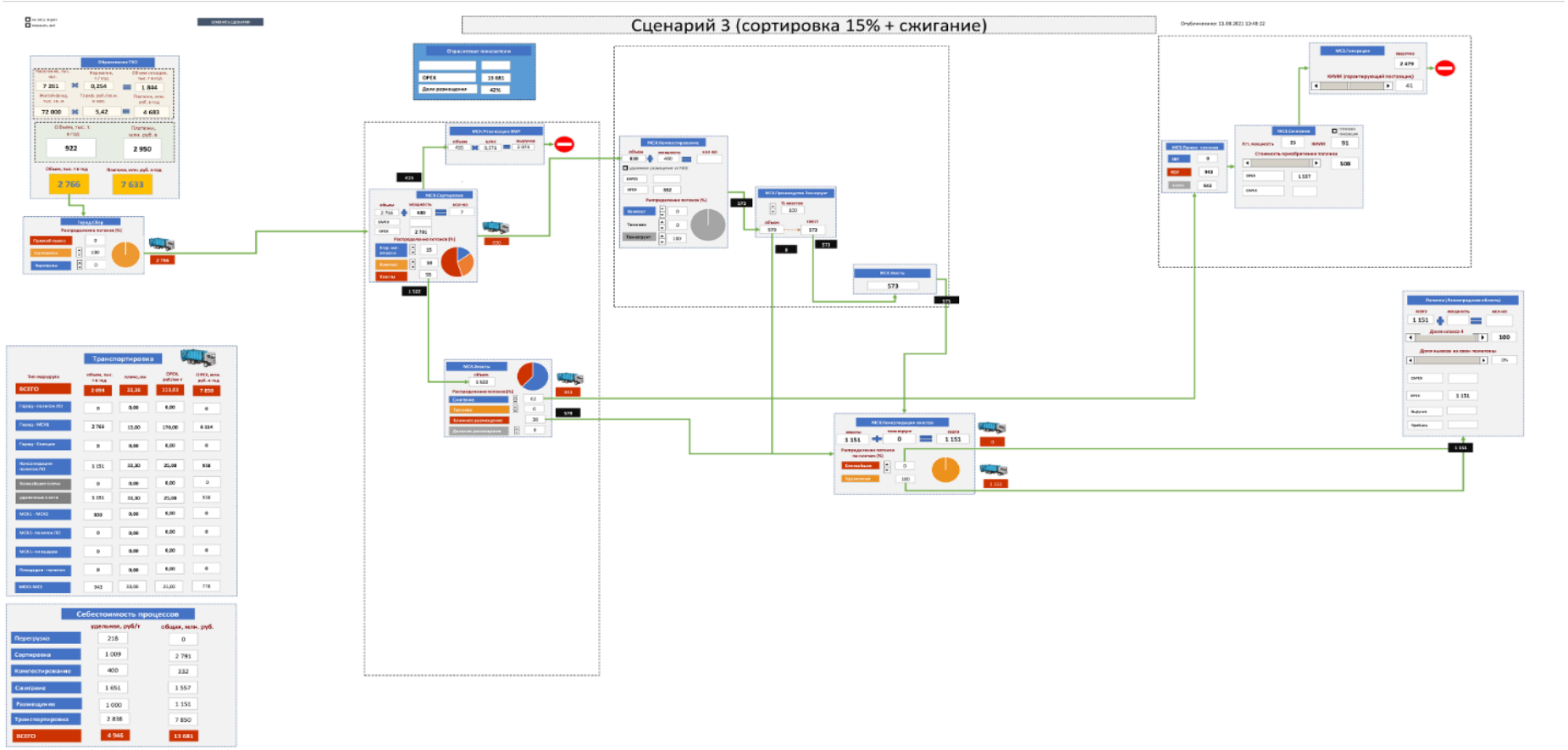


Рисунок 4.4-10 – Технико-экономическая визуализация технологического сценария 2



.

Рисунок 4.4-11 – Технико-экономическая визуализация технологического сценария 3

Таблица 4.4-10 – Технико-экономические показатели технологических сценариев

Процесс / показатель	Сценарий 1 (BMP 15%, RDF 10%)	Сценарий 2 (BMP 20%%, RDF 18%)	Сценарий 3 (BMP 15%, производство энергии)
Сортировка	4 119 137	4 727 740	4 119 137
Компостирование	464 752	464 752	331 965
Производство энергии	0	0	1 557 352
Размещение	1 388 949	1 358 845	1 150 813
Транспортировка	7 543 634	7 244 934	7 849 999
OPEX суммарный, тыс.руб/год	**13 516 471**	**13 796 270**	**15 009 266**
Дополнительная выручка, тыс.руб/год	3 973 542	5 298 057	6 452 414
Чистые затраты, тыс.руб/год	**9 542 929**	**8 498 214**	**8 556 852**
Конечная стоимость обращения с ТКО с учетом доп.выручки, руб/т	3 451	3 073	3 095

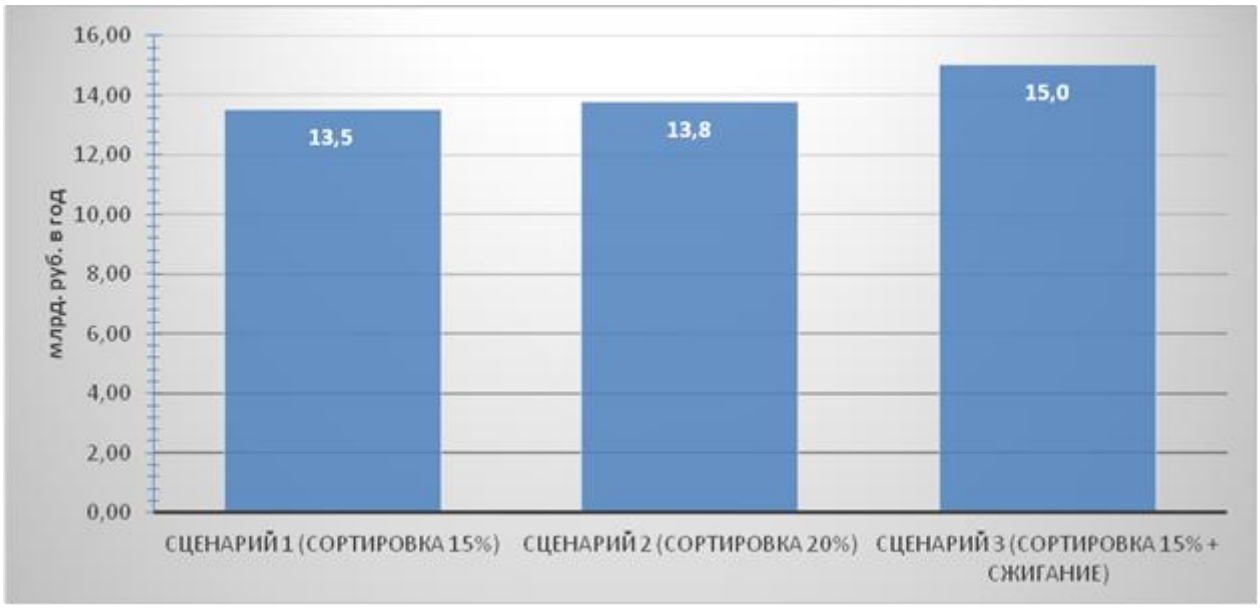


Рисунок 4.4-12 – Валовые операционные расходы технологических сценариев. Сценарий 1 – 4,9 тыс. руб. за тонну ТКО, сценарий 2 – 5,0 тыс. руб. за тонну ТКО, сценарий 3 – 5,4 тыс. руб. за тонну ТКО

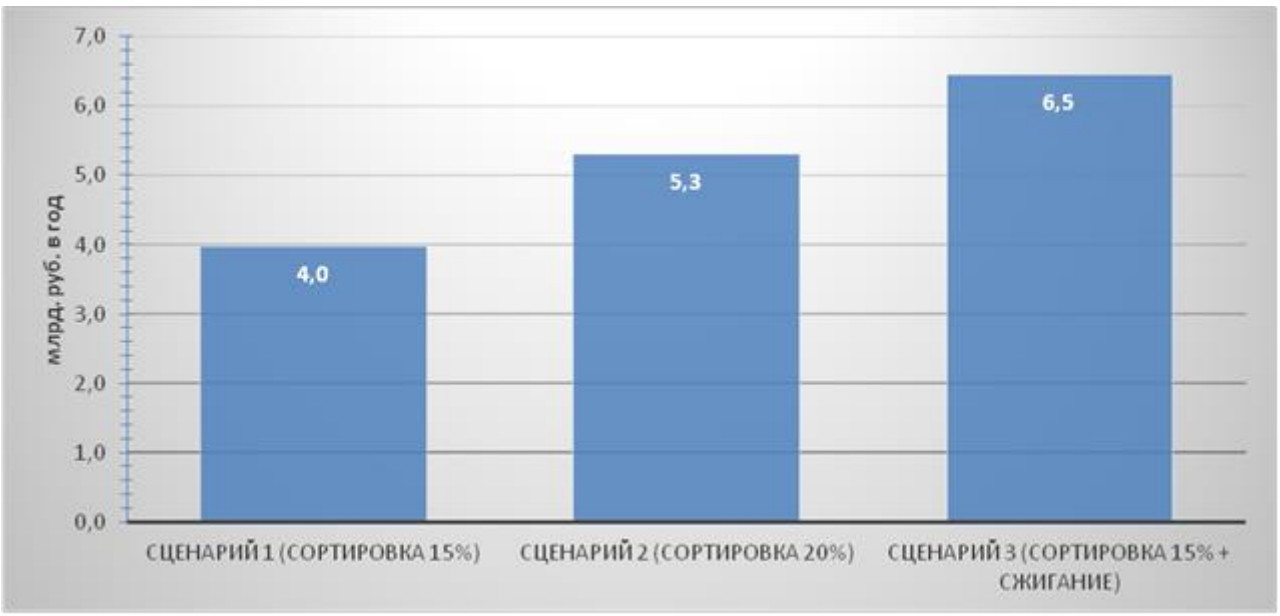


Рисунок 4.4-13 – Дополнительная выручка технологических сценариев. Сценарий 3 обеспечивает наибольшую выручку (6,5 млрд. руб. в год), сценарий 2 – среднюю (5,3 млрд. рублей), сценарий 1 – наименьшую (4,0 млрд. руб. в год)

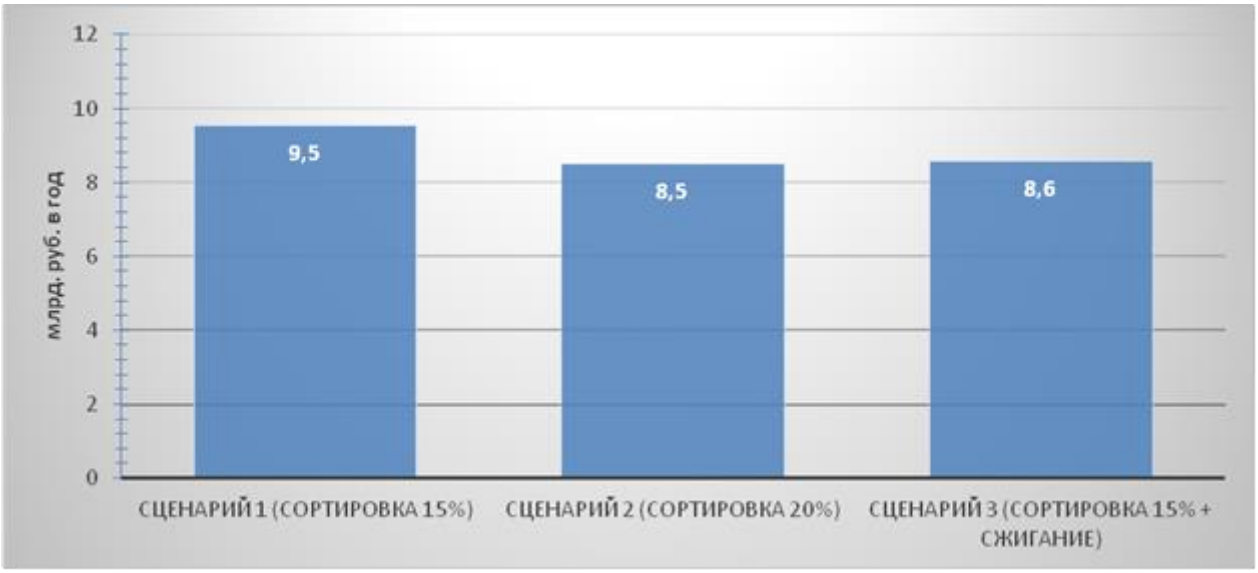


Рисунок 4.4-14 – Чистые затраты технологических сценариев. Сценарии 2 и 3 – более выгодны по соотношению операционных расходов и дополнительной выручки (3,07 и 3,10 тыс. руб. за тонну ТКО соответственно), сценарий 1 – менее выгодный (3,45 тыс. руб. за тонну ТКО)

Ниже выполнен сравнительный факторный анализ технологических сценариев. Факторный анализ демонстрирует причины, благодаря которым один технологический сценарий становится экономически более или менее эффективным по сравнению с другим

сценарием (а также степень влияния каждой причины). В настоящем разделе попарно сравниваются между собой сценарии 1 и 2, 2 и 3.

Сравнение сценариев 1 и 2

На рисунке (Рисунок 4.4-15) приведен факторный анализ влияния материального баланса сценариев 1 и 2, на котором видно, что повышенный уровень отбора ВМР и производства RDF позволяет снизить долю размещения с 62,1% до 49% и дополнительно вернуть в хозяйственный оборот полезную продукцию массой 359 тыс. тонн в год.

В части факторов, влияющих на операционные расходы сценариев (Рисунок 4.4-16), можно сделать следующие наблюдения:

1. более совершенная технология сортировки, применяемая в сценарии 2, приводит к удорожанию соответствующего технологического процесса на 609 млн. руб. в год;
2. это удорожание удается частично компенсировать за счет сокращения транспортных расходов в сценарии 2. Дополнительный возврат в хозяйственный оборот полезной продукции массой 359 тыс. тонн в год снижает в таком же размере транспортный поток непереработанных остатков ТКО (по направлению «комплекс по переработке отходов → полигон»), что при стоимости транспортировки 825 руб./т обеспечивает экономию 299 млн. руб. в год;
3. также небольшая экономия в сценарии 2 достигается за счет размещения меньшего количества отходов (около 30 млн. руб. в год). Фактически, сценарий 1 предполагает размещение продукта компостирования на полигоне в виде материала для дополнительной изоляции свалочных масс, при этом расходуется полезная емкость полигона. С учетом этого при факторном анализе для сценария 1 условно принята доля размещения 62%. При этом, в отличие от сценария 2, в расходы сценария 1 не включены затраты на размещение продукта компостирования. Поэтому доля размещения при переходе к сценарию 2 снижается значительно (с 62% до 49%) при малой экономии затрат на размещение;
4. с учетом перечисленных факторов, общие операционные расходы сценария 2 выше общих операционных расходов сценария 1 на 280 млн. руб. в год;
5. При этом выручка, дополнительно получаемая в сценарии 2 в результате отбора большего количества ВМР, составляет 1,325 млрд. руб. в год, что не только полностью покрывает более высокие операционные расходы данного сценария, но и

создает дополнительный экономический эффект в сумме 1 045 млн. руб. в год (чистые затраты сценария 2 ниже чистых затрат сценария 1 на данную сумму).

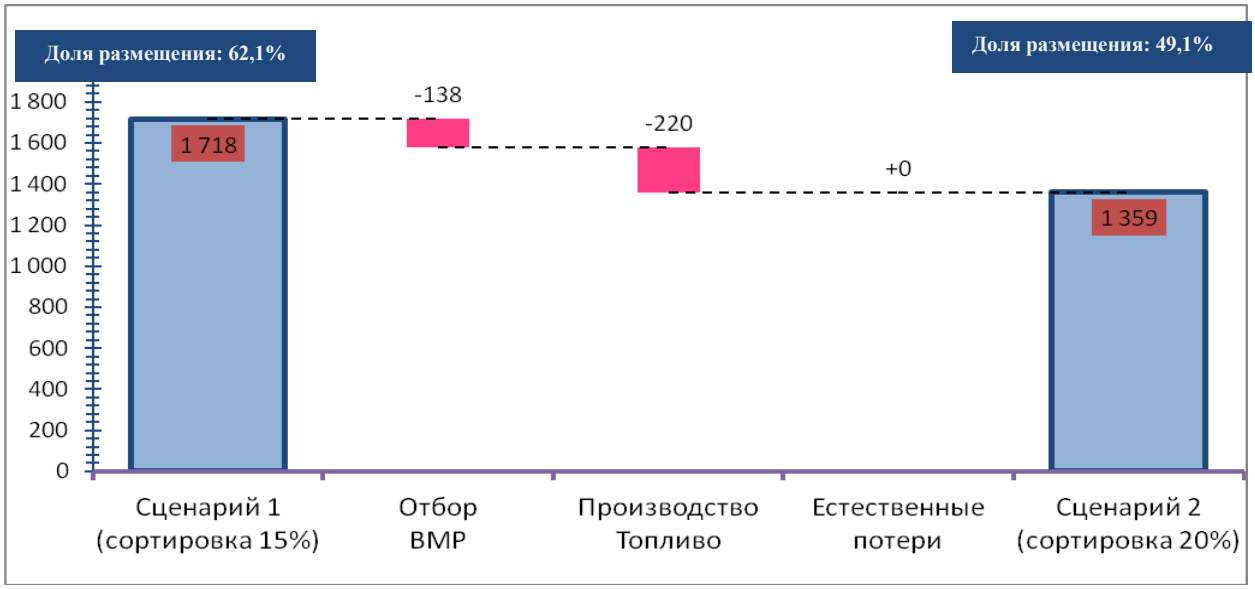


Рисунок 4.4-15 – Факторный анализ материального баланса сценариев 1 и 2

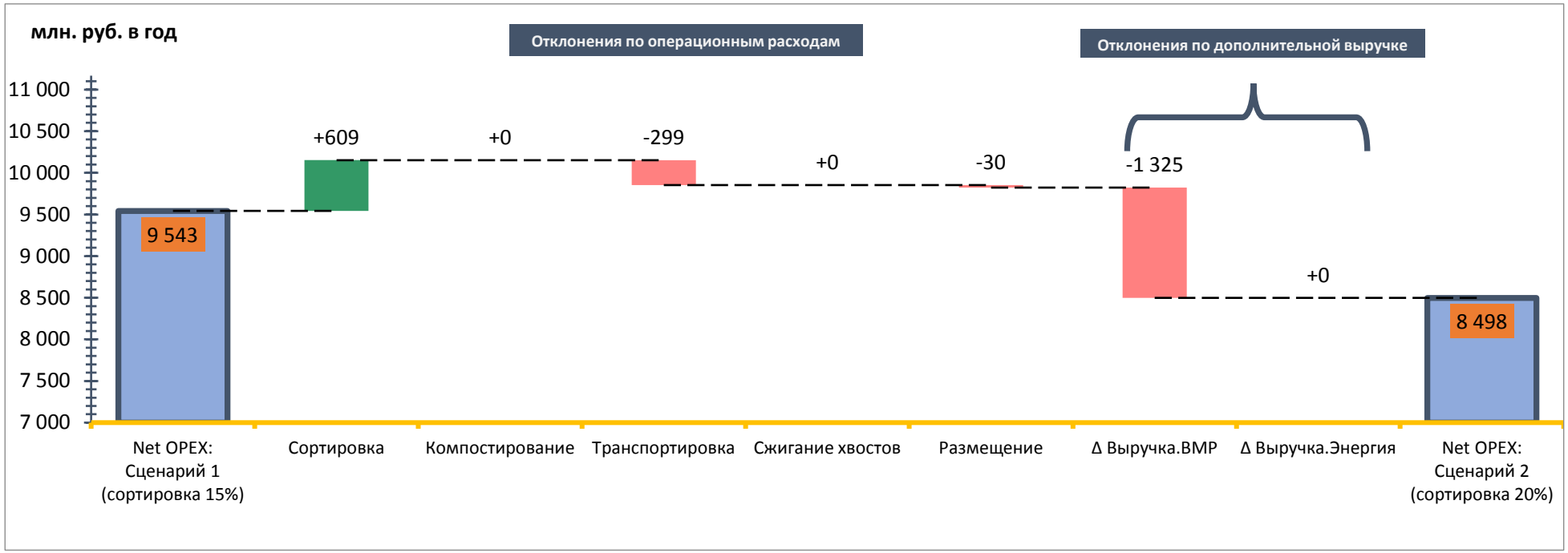


Рисунок 4.4-16 – Факторный анализ чистых затрат технологических сценариев 1 и 2. Более высокие операционные расходы сценария 2 не только полностью компенсируются, но и перекрываются дополнительной выручкой от реализации ВМР

Сравнение сценариев 2 и 3

На рисунке (Рисунок 4.4-17) приведен факторный анализ материального баланса сценариев 2 и 3, из которого можно сделать следующие наблюдения:

1. более низкий уровень отбора ВМР в сценарии 3 по сравнению со сценарием 2 увеличивает потенциальную массу к размещению на 138 тыс. тонн;
2. в сценарии 3 не производится топливо, что увеличивает потенциальную массу к размещению в размере 494 тыс. тонн. Данный факт не является недостатком сценария 3, так здесь фактически высвобождается калорийная фракция, необходимая для производства энергии;
3. в сценарии 3 на компостирование направляется более концентрированная органика, но в меньшем количестве. С учетом потерь в процессе компостирования, это увеличивает потенциальную массу к размещению на 103 тыс. тонн. Данный факт не является недостатком сценария 3, поскольку высвобождающаяся фракция преимущественно содержит не компостируемые отходы и лучше подходит для производства энергии;
4. производство энергии из калорийной фракции в количестве 943 тыс. тонн в год перевешивает все эти факторы, в результате чего сценарий 3 значительно выигрывает по доле захораниваемых отходов (доля размещения отходов снижается с 49% до 42%, количество захораниваемого снижается на 208 тыс. тонн в год).

В части факторов, влияющих на операционные расходы сценариев 2 и 3 (Рисунок 4.4-18), можно сделать следующие наблюдения:

1. поскольку в сценарии 3 применяется менее сложная технология сортировки, это позволят сэкономить 609 млн. руб. в год по сравнению со сценарием 2;
2. в результате направления на компостирование меньшего количества ТКО в сценарии 3 происходит экономия на данном процессе в размере 133 млн. руб. в год;
3. операционные расходы на производство энергии из 943 тыс. тонн непереработанных остатков ТКО в сценарии 3 составляют 1,557 млрд. руб. в год. Эти расходы полностью отсутствуют в сценарии 2;
4. поскольку в сценарии 3 происходит снижение размещаемой массы непереработанных остатков ТКО на 208 тыс. тонн в год, это обеспечивает соответствующую экономию в сумме 208 млн. руб. в год;
5. транспортные расходы: с одной стороны, сценарий 3 требует размещения

отходов на полигонах на 208 тыс. тонн меньше, чем в сценарии 2 (Рисунок 4-34), а, следовательно, и транспортный поток в этой части снижается на такую же массу. С другой стороны, сценарий 3 требует транспортировки 943 тыс. тонн калорийной фракции (по направлению «комплекс по переработке отходов → предприятие по энергетической утилизации»). В результате общий транспортный поток отходов в сценарии 3 больше на 735 тыс. тонн в год по сравнению со сценарием 2, что при принятой стоимости транспортировки 825 руб./т увеличивает транспортные расходы на 605 млн. рублей;

6. в целом, по операционным расходам сценарий 3 дороже сценария 2 на 1 213 млн. руб. – стоимость производства энергии и дополнительного транспортирования перекрывает экономию на размещении, сортировке и компостировании.

7. за счет меньшего отбора ВМР сценарий 3 дает дополнительной выручки на 1,325 млрд. руб. в год меньше в сравнении со сценарием 2.

8. однако, значительная выручка от реализации электроэнергии в сумме 2,479 млрд. руб. в год почти полностью компенсирует накопленный проигрыш, делая сценарии практически эквивалентными по чистым затратам. Экономическое преимущество сценария 2 перед сценарием 3 составляет всего 58 млн. руб. чистых затрат в год.

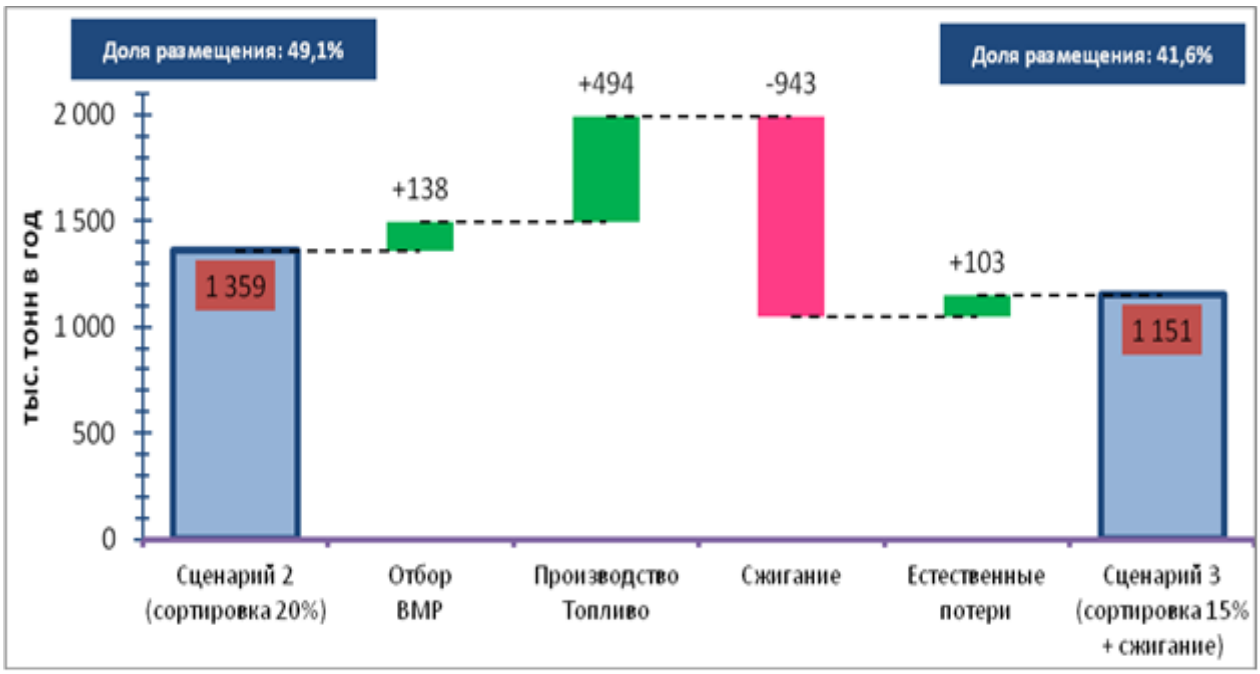


Рисунок 4.4-17 – Факторный анализ материального баланса сценариев 2 и 3

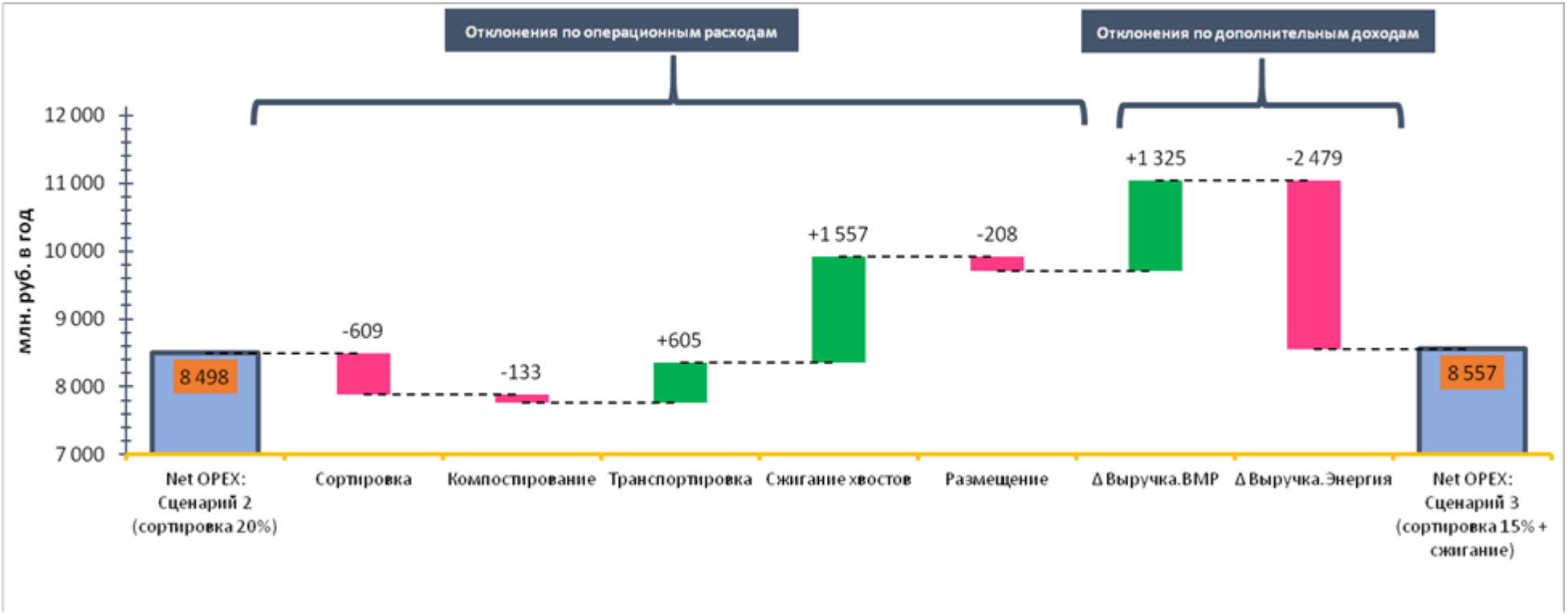


Рисунок 4.4-18 – Факторный анализ чистых затрат технологических сценариев 2 и 3. Факторы в части операционных расходов и дополнительной выручки оказывают разнонаправленное и примерно одинаковое влияние на чистые затраты сценария 3, в итоге экономическая эффективность двух сценариев оказывается близкой

В таблице (Таблица 4.4-11) представлено ранжирование технологических сценариев по показателям операционных расходов, дополнительной выручке и чистым затратам.

Таблица 4.4-11 – Ранжирование технологических сценариев по показателям экономической и экологической эффективности

Показатель	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Операционные расходы	✓	✓	=
Дополнительная выручка	=	✓	✓
Чистые операционные расходы	=	✓	✓
Доля размещения	=	=	✓
Риски не достижения национальной цели «доля захоронения – 50% от образующихся ТКО», установленной Указом Президента от 21.07.2020 474	⊗	=	✓

✓ – эффективность высокая

= – эффективность умеренная

⊗ – эффективность низкая

Выводы

Сценарий №1 является наименьшим по стоимости в плане реализации, но при этом обеспечивает минимальный возврат полезной продукции в хозяйственный оборот, минимальную дополнительную выручку и по чистым экономическим затратам является наихудшим. С экологической точки зрения данный сценарий также является наихудшим и не удовлетворяет (в лучшем случае удовлетворяет формально) национальным целям по доле размещаемых остатков ТКО (не выше 50%).

Сценарий №3 является наибольшим по стоимости, но при этом обеспечивает максимальный возврат полезной продукции в хозяйственный оборот, максимальную дополнительную выручку, а по чистым экономическим затратам почти не уступает сценарию №2. С экологической точки зрения данный сценарий обеспечивает долю размещения 42%, что более чем удовлетворяет национальным целям по доле размещаемых остатков ТКО (не выше 50%). С другой стороны, к существенным экономическим рискам данного сценария относится возможное перепроизводство электроэнергии в регионе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, создание избыточной конкуренции для других генерирующих мощностей региона. Кроме того,

данный сценарий обладает наибольшими социальными рисками при реализации в силу негативного восприятия населением идеи строительства предприятия по энергетической утилизации (мусоросжигательных заводов).

Сценарий №2 является наилучшим по чистым экономическим затратам, превосходя в данном показателе сценарий №3. По достигаемой доле размещения он уступает сценарию №3, но при этом удовлетворяет национальным целям по доле размещаемых остатков ТКО. Кроме того, при оценке экономических выгод данного сценария не учитывалась дополнительная выручка от реализации топлива RDF, так как оценить ее размер в настоящее время представляется затруднительным (рынок не сформирован). Вместе с тем, по оценкам ППК «Российский экологический оператор» Ленинградская область является одним из наилучших регионов РФ для развития рынка топлива RDF ввиду большого количества потенциальных потребителей данного ресурса (цементные заводы). При достижении взаимовыгодных договоренностей о ценах и объемах поставок топлива данный фактор для определения экономически наиболее выгодного технологического сценария может иметь решающее значение.

На основании изложенного в качестве рекомендуемого к реализации технологического сценария предлагается Сценарий №2.

Источники

4-1. Separate Collection of Bio-Waste in Europe [электронный ресурс] URL: https://www.compostnetwork.info/policy/biowaste-in-europe/separate-collection/ – загл. с экрана (дата обращения 02.10.2019).

4-2. Eurostat: Municipal waste by waste management operations [электронный ресурс] URL: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasmun&lang=en (дата обращения 02.10.2019).

4-3. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Municipal_waste_landfilled,_incinerated,_recycled_and_composted,_EU-27,_1995-2019.png.

4-4. Осипов В.И. Управление твердыми коммунальными отходами как федеральный экологический проект / Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология, 2019, 3, с. 3-11.

4-5. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The role of waste-to-energy in the circular economy. EUROPEAN COMMISSION Brussels, 26.1.2017 COM(2017) 34 final.

4-6. Eurostat: Municipal waste by waste management operations [электронный ресурс] URL: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasmun&lang=en (дата обращения 02.10.2019).

4-7. Hall D., Nguyen T.A. Waste management in Europe: companies, structure and employment. – EPSU, Brusseles, 2012, 36 p.

4-8. Cimpan, Ciprian & Maul, Anja & Jansen, Michael & Pretz, Thomas & Wenzel, Henrik. (2015). Central sorting and recovery of MSW recyclable materials: A review of technological state-of-the-art, cases, practice and implications for materials recycling. Journal of Environmental Management. 156. 181-199.

4-9. Thoden van Velzen, Ulphard & Jansen, Michael & Pretz, Thomas. (2015). Handbook for sorting of plastic packaging waste concentrates.

4-10. Cimpan, Ciprian & Maul, Anja & Jansen, Michael & Pretz, Thomas & Wenzel, Henrik. (2015). Central sorting and recovery of MSW recyclable materials: A review of technological state-of-the-art, cases, practice and implications for materials recycling. Journal of Environmental Management. 156. 181-199.

4-11. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Municipal_waste_landfilled,_incinerated,_recycled_and_composted,_EU-27,_1995-2019.png.

4-12. https://www.sutco.de.

4-13. https://www.recyclingproductnews.com/article/2480/mega-scale-plants-process-up-to-2000-tons-per-day.

4-14. https://wastemanagementreview.com.au/melbourne-composting-facility-receives-final-epa-approval/.

4-15. Mechanical-Biological Treatment: A Guide for Decision Makers: Juniper Consultancy Services, 2005 – 94 p.

4-16. Fact Sheet Cover Up with Compost [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/pdf/f02022.pdf, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

4-17. Mechanical-Biological Treatment: A Guide for Decision Makers: Juniper Consultancy Services, 2005 – 94 p.

4-18. CEWEP [Электронный ресурс] Facts: Data and maps. Waste-to-Energy Plants in Europe in 2017. URL: http://www.cewep.eu/waste-to-energy-plants-in-europe-in-2017/. – (дата обращения 21.04.2020).

4-19. https://usseglioele.wordpress.com.

4-20. https://cnim.com.

4-21. CEWEP [Электронный ресурс] Bottom Ash Factsheet. URL: http://www.cewep.eu/bottom-ash-factsheet/. – загл. с экрана (дата обращения 21.04.2020).

4-22. Nzihou A., Nickolas Themelis N. J., Kemiha M., Benh Y. Dioxin emissions from municipal solid waste incinerators (MSWIs) in France / Waste Management, Elsevier, 2012, 32 (12), p.2273-2277.

4-23. Primed and ready How waste-to-energy is a vital part of sustainable solutions [Электронный ресурс] // Waste Management World. URL: https://waste-management-world.com/a/primed-and-ready-how-waste-to-energy-is-a-vital-part-of-sustainable-solutions – загл. с экрана (дата обращения 02.10.2019).

4-24. Assamoi B., Lawryshyn Yu. The environmental comparison of landfilling vs. incineration of MSW accounting for waste diversion / Waste Management, Volume 32, Issue 5, May 2012, Pages 1019-1030.

4-25. Themelis N. J., Reshadi S. POTENTIAL FOR REDUCING THE CAPITAL COSTS OF WTE FACILITIES / Proceedings of the 17th Annual North American Waste-to-Energy Conference NAWTEC17, May 2009.

4-26. Panagiotis Psaltis, Dimitrios Komilis. Environmental and economic assessment of the use of biodrying before thermal treatment of municipal solid waste / Waste Management 83 (2019), pp. 95–103.

4-27. P. Jayarama Reddy. Energy Recovery from Municipal Solid Waste by Thermal Conversion Technologies - CRC Press, 2016, 256 p.

4-28. Unlocking Value: Alternative Fuels For Egypt’s Cement Industry. International Finance Corporation 2016. 140 p. [Электронный ресурс]: URL: http://documents.worldbank.org/curated/en/463411481624026887/pdf/110903-WP-Unlocking-value-IFC-AFR-Report-Web-1-11-2016-PUBLIC.pdf (дата обращения 21.04.2020).

4-29. Astrup, T., Møller, J., Fruergaard T. (2009) Incineration and co-combustion of waste: accounting of greenhouse gases and global warming. Waste Management and Research 27, 789-799.

4-30. Pyrolysis & Gasification of Waste, a Worldwide Technology & Business Review, Vol. II: Technologies & Processes: Juniper Consultancy Services, 2007, 420 p.

4-31. Status report on thermal biomass gasification in countries participating in IEA Bioenergy Task 332016. J. Hrbek. IEA Bioenergy Task 33. April 2016.

4-32. Gasification of waste for energy carriers. A review: IEA Bioenergy, 2018, 295 p. URL: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2019/01/IEA-Bioenergy-Task-33-Gasification-of-waste-for-energy-carriers-20181205-1.pdf.

4-33. Dioxins in gasification The Northwest Florida Renewable Energy Center plant evaluation. Mariusz Cieplik et al. ECN, the Netherlands, 2009, 16 p. URL: https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-L--09-126.

4-34. Pyrolysis & Gasification of Waste, a Worldwide Technology & Business Review, Vol. II: Technologies & Processes: Juniper Consultancy Services, 2007, 420 p.

4-35. Process and technological aspects of municipal solid waste gasification. A review. U. Arena. Waste Management 32 (2012) 625–639.

4-36. Lahti Energia's Kymijärvi III supplies first heat to Lahti district heat network [электроныый ресурс] заголовок с экрана URL: https://bioenergyinternational.com/heat-power/lahti-energias-kymijarvi-iii-supplies-first-heat-to-district-heat-network.

4-37. https://www.pulpapernews.com.

4-38. Frederik Neuwahl, Gianluca Cusano, Jorge Gómez Benavides, Simon Holbrook, Serge Roudier; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration; 2019; EUR 29971 EN; doi:10.2760/761437.

4-39. Plasma, its role in waste processing: Management breefing – Juniper, 2006 – 48 p.].

4-40. Вайсберг Л.А., Михайлова Н.В., Ясинская А.В. Тенденции развития отрасли обезвреживания ТКО в Западной Европе // ЭКиП (Экология и промышленность России) – 2019. – 12. – с. 41-47. DOI: 10.18412/1816-0395-2019-12-41-47.

4-41. Приказ Росстандарта от 23.12.2020 № 2181 «Об утверждении информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами».

4-42. Assessment of the Options to Improve the Management of Bio-Waste in the European Union. ANNEX E: Approach to estimating costs: https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/compost/ia_biowaste%20-%20ANNEX%20E%20%20-%20approach%20to%20costs.pdf.

4-43. https://plascarb.eu/assets/content/20151208_FoodWasteReport_WP9_final_publish.pdf.

4-44. https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/UNFCCC_docs/ref15x06_35.pdf.

4-45. Исследования в области технологий мусороперерабатки. Arup. Отчет – 49 с.

4-46. Приказ Минприроды России от 29.12.2020 № 1119 «Об утверждении методики расчета показателя «Сводный индекс обработки (сортировки), утилизации и захоронения твердых коммунальных отходов».

4-47. Hurst, Claire et al. Assessment of municipal waste compost as a daily cover material for odour control at landfill sites. Environmental Pollution, 2005, 135(1), 171-177.

4-48. Hermawansyah Y et al. Study of Compost Use as an Alternative Daily Covering Sukawinatan Landfill Palembang / International Journal of GEOMATE, Nov., 2018 Vol.15, Issue 51, pp.47-52.

4-49. Hanson, J. L., Yesiller, N., Von Stockhausen, S. A., & Wong, W. W. (2010). Compaction Characteristics of Municipal Solid Waste. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 136(8), 1095–1102; Townsend T, Powell J, Jain P, et al. (2015) Sustainable Practices for Landfill Design and Operation. Cham: Springer; Cline C, Anshassi M, Laux S, Townsend TG. Characterizing municipal solid waste component densities for use in landfill air space estimates. Waste Management & Research. 2020;38(6):673-679.

4-50. https://вэб.рф/common/upload/files/veb/news/2012/0904_3.pdf.

4-51. https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2021/04/Протокол-РГ-и-позиция-Росприроднадзора.pdf.

4-52. https://peretok.ru/articles/strategy/21686/.

4-53. http://www.ppmc-transport.org/biofuels-from-waste-reduce-ghg-emissions-and-increase-energy-diversity/.

5 Разработка технико-экономической модели (ТЭМ)

Технико-экономическая модель позволяет пользователю сформировать технологический сценарий функционирования региональной отрасли обращения с ТКО и увидеть «на выходе»:

1. ветки технологических процессов (активные для данного сценария);
2. себестоимость этих технологических процессов;
3. производственные и транспортные потоки ТКО и других материальных ресурсов, которые могут извлекаться из ТКО в результате технологического воздействия;
4. отдельные технико-экономические показатели, главным образом, себестоимость в разрезе процессов, объектов, маршрутов транспортировки.

Технико-экономическая модель является средством автоматизированного расчета и визуализации параметров системы обращения с ТКО, разработана в формате файла Microsoft Excel с поддержкой макросов (расширение .xlsm).

6 Моделирование Сценариев развития системы обращения с ТКО с использованием технико-экономической модели (ТЭМ)

6.1 Основные цели и подходы к моделированию

Главная цель технико-экономического моделирования сценариев обращения с ТКО (после выбора оптимального технологического сценария) – нахождение такого соотношения параметров функционирования региональной отрасли, которое обеспечивает минимальные затраты образователей ТКО г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области на комплексную переработку ТКО. Иначе говоря, население и юридические лица г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области должны нести минимально возможные издержки в части оказываемых региональным оператором услуг по обращению с ТКО и получить при этом экологический результат, достигаемый выбранным технологическим сценарием.

К параметрам функционирования региональной отрасли (главным образом, но не ограничиваясь) относятся:

1. производственные объекты (далее также – КПО): их тип (наличие производственных участков сортировки, компостирования, размещения, перегрузки), мощность каждого производственного участка на объекте;
2. места нахождения производственных объектов (географические координаты). В качестве дополнительных критериев оценки могут также учитываться факторы, благоприятствующие либо препятствующие строительству и функционированию КПО по месту его размещения: текущий имущественно-правовой статус земельного участка, градостроительные условия, инженерно-техническая готовность, транспортно-логистическая доступность земельного участка, а также потенциальные общественные риски;
3. потоки ТКО от мест образования и накопления до производственных объектов (грузопоток первого плеча) и от производственных объектов до объектов размещения (грузопоток второго плеча).

Для каждого сценария рассчитывались следующие технико-экономические показатели:

1. стоимость транспортирования ТКО;
2. стоимость комплексной переработки;
3. единый тариф на услугу регионального оператора по обращению с ТКО (далее – тариф регионального оператора);

4. капитальные затраты;
5. грузопоток для первого и второго плеча;
6. средневзвешенное расстояние по маршрутам первого и второго этапов вывоза.

В качестве основного показателя для сравнения сценариев был выбран тариф регионального оператора[54] – сумма денежных средств, оплачиваемых собственниками (образователями) ТКО г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области за комплексную переработку 1 тонны ТКО. Расчетный тариф регионального оператора покрывает операционные затраты, обеспечивает возврат инвестиций в строительство производственных объектов и нормативную предпринимательскую прибыль всех операторов региональной отрасли обращения с ТКО.

Для целей моделирования территория Ленинградской области была разделена на:

1. Агломерационную часть (логистически «тяготеющие» к г. Санкт-Петербургу областные территории, расположенные на расстоянии до 60 км от границы с городом), вместе с г. Санкт-Петербургом образующую агломерацию. Агломерационная часть Ленинградской области имеет максимальную плотность образования ТКО – занимая около 10% ее территории, она генерирует около 55% от всей массы ТКО региона (400 тыс. из 711 тыс. тонн ТКО).
2. Удаленные районы – остальная территория Ленинградской области за пределами агломерации.

Сценарии в обеих частях области моделировались независимо друг от друга в силу следующего:

1. Плотность образования ТКО в граничащей с г. Санкт-Петербургом агломерационной части Ленинградской области, хоть и относительно высока по сравнению со среднеобластным уровнем, тем не менее на порядок уступает плотности образования ТКО в г. Санкт-Петербурге. С логистической точки зрения массу ТКО, образующуюся в агломерационной части Ленинградской области, целесообразнее консолидировать с массой ТКО из г. Санкт-Петербурга, и направить ее на совместные крупные комплексы по переработке отходов, расположенные к югу, северу и востоку от г. Санкт-Петербурга.

[54] Без собственных затрат регионального оператора, которые не зависят от сценария.

2. Массы ТКО на территории Ленинградской области за пределами агломерации распределены крайне неравномерно, изолированно и в удалении друг от друга. Они абсолютно не пересекаются с потоками ТКО в агломерационной части Ленинградской области. Для обслуживания данной территории целесообразно построить несколько небольших локальных комплексов по комплексной переработке отходов.

Указанные аргументы представлены на рисунке (Рисунок 6.1-1), на котором можно видеть:

1. с одной стороны, повышенную плотность образования ТКО в агломерационной части Ленинградской области и значительно меньшее, изолированное и неравномерное образование ТКО на удаленных территориях Ленинградской области;
2. с другой стороны, несопоставимо высокую плотность образования ТКО в г. Санкт-Петербурге даже по сравнению с агломерационной частью Ленинградской области.

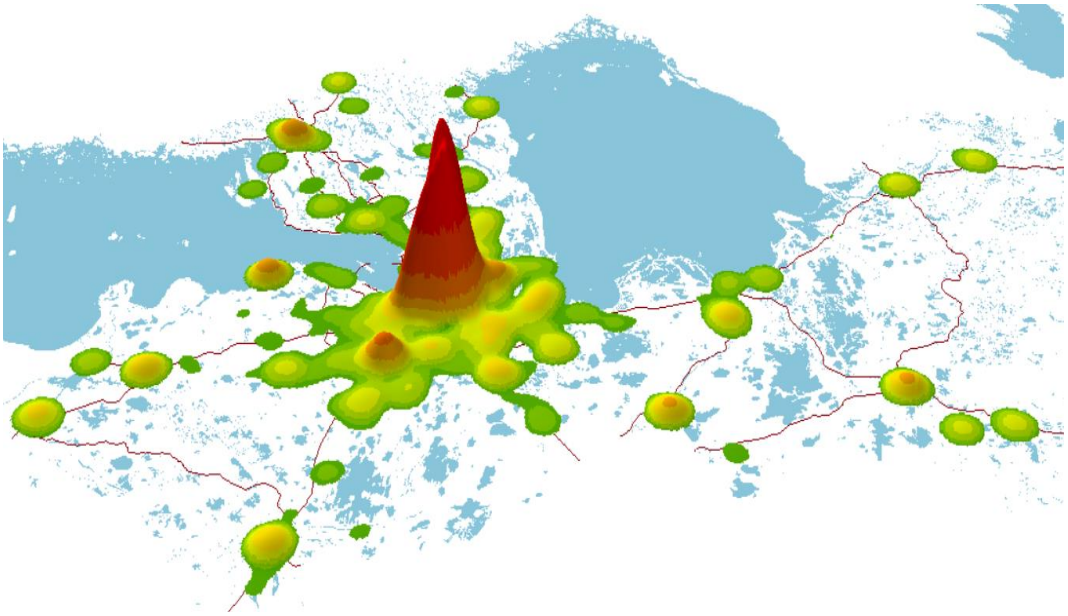


Рисунок 6.1-1 – Плотность образования ТКО в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области

В свою очередь, агломерация (г. Санкт-Петербург и агломерационная часть Ленинградской области) для целей моделирования также была разделена на две независимые технологические зоны – северо-восточную и юго-западную. Обе технологические зоны автономны друг от друга, поскольку в силу географических и логистических особенностей г. Санкт-Петербурга и пригородных районов Ленинградской

области строительство производственных объектов, одновременно принимающих потоки ТКО из обеих зон, является экономически нецелесообразным.

Для каждой технологической зоны был определен набор локаций, в которых размещение КПО является возможным и наиболее вероятным с точки зрения градостроительных условий и существующих планов развития отрасли, разработанных г. Санкт-Петербургом и Ленинградской областью.

После этого было определено несколько сценариев для северо-восточной и несколько сценариев для юго-западной технологической зоны. Главный принцип формирования сценариев – последовательный перебор вариантов, при которых:

1. все перечисленные объекты функционируют;
2. один либо два из перечисленных объектов отсутствуют, а выпадающие мощности по данному (данным) объектам перераспределяются между оставшимися объектами.

Изложение дальнейшего алгоритма и результатов технико-экономического моделирования сценариев представлено в последующих подразделах, но прежде представляется необходимым раскрыть методику расчета:

1. удельных и общих затрат на транспортирование одной тонны ТКО;
2. тарифа и необходимой валовой выручки (НВВ) на комплексную и неполную переработку, внешнее размещение;
3. удельных и общих капитальных затрат на строительство производственных объектов (КПО полного цикла, КПО неполного цикла, полигона);
4. других технико-экономические показателей.

6.2 Методика расчета удельных транспортных затрат

В целом можно утверждать, что стоимость транспортирования в значительном степени определяется логистической схемой движения ТКО.

Логистическая схема движения ТКО – это совокупность всех маршрутов, которые необходимо регулярно и одновременно совершать транспортным средствам для доставки образующихся масс ТКО от мест образования и накопления (контейнерных площадок) до конечного пункта утилизации. В выбранном технологическом сценарии конечным пунктом утилизации ТКО является КПО, оборудованный полигоном для размещения не переработанных остатков ТКО.

В целом логистическая схема движения ТКО определяет два важнейших фактора,

влияющие на конечную стоимость транспортирования:

1. общее рабочее время, необходимое автотранспортным предприятиям для регулярного и одновременного выполнения всех маршрутов логистической схемы. Общее рабочее время напрямую определяет потребность автотранспортных предприятий в мусоровозах, водителях, рабочем персонале мусоровоза;
2. общий пробег транспортных средств автотранспортных предприятий. Данный показатель напрямую определяет расходы на ГСМ и топливо и условно напрямую расходы на запчасти и ремонт транспортных средств.

При построении оптимальной логистической схемы движения ТКО следует учитывать следующее:

1. **Этапность вывоза.** Вывоз ТКО может быть одноэтапным либо двухэтапным:
   a. При одноэтапном вывозе ТКО транспортируются напрямую от мест образования и накопления (контейнерные площадки) до конечного пункта утилизации, которым в рассматриваемом технологическом сценарии является КПО, оборудованный полигоном для размещения непереработанных остатков ТКО.
   b. Двухэтапный этап вывоз предполагает наличие между контейнерной площадкой и КПО некоторого промежуточного объекта, которой может быть КПО неполного производственного цикла либо мусороперегрузочной станцией.
2. **Технико-экономические различия между этапами вывоза.** Стоимость первого и второго этапа вывоза кардинально различаются, поскольку они принципиально отличаются друг от друга по технологии сбора и транспортирования:
   a. Первое основное отличие состоит в том, что на первом этапе вывоза используются мусоровозы различных модификаций, на втором этапе – автопоезда повышенной грузоподъемности.
   b. Второе основное отличие состоит в том, что на первом этапе вывоза значительное время затрачивается на сбор ТКО (объезд мусоровозом контейнерных площадок). С другой стороны, на втором этапе вывоза больше времени затрачивается на транспортирование, которое, как правило, осуществляется на более дальние расстояния, поскольку

полигоны обычно размещаются на значительном удалении от мест компактного проживания населения.

3. Расстояния **между пунктами погрузки и разгрузки**. Удельная стоимость транспортирования (рублей за тонно-километр, руб./т-км[55]), как на первом, так и на втором этапе вывоза изменяется обратно пропорционально в зависимости от расстояния между пунктами погрузки и разгрузки. Расстояние до пункта разгрузки – важнейший фактор транспортной стоимости:

   a. Для первого этапа вывоза пункт погрузки – последняя контейнерная площадка в маршруте мусоровоза, а пункт разгрузки – производственный объект, на который вывозится ТКО (КПО, полигон, станция перегруза).
   b. Для второго этапа вывоза пунктом погрузки является производственный объект, с которого вывозятся ТКО (станция перегруза), либо не переработанные остатки ТКО и технологический грунт (КПО неполного производственного цикла, мусоросортировочный комплекс), а пунктом разгрузки – полигон для размещения непереработанных остатков ТКО.

Расчет удельной стоимости транспортирования произведен и верифицирован крупнейшими перевозчиками ТКО г. Санкт-Петербурга. Он выполнен отдельно для первого и второго этапа вывоза по различным расстояниям между пунктами погрузки и разгрузки.

В качестве базового транспортного средства для расчетов использовались:

1. для первого этапа вывоза: мусоровозы задней загрузки (К-0,36 – КЛ-6);
2. для второго этапа вывоза: автопоезд с прицепом (2 * К35).

Расчет стоимости транспортирования для различных расстояний до пункта разгрузки в общем виде заключается в следующем:

1. вычисляется норма рабочего времени на выполнение 1 рейса, а затем количество рейсов, которое может выполнить транспортное средство (ТС) за 1 рабочую смену при заданном расстоянии до пункта разгрузки;

[55] Важно: здесь и далее под тонно-километром подразумевается перемещение 1 тонны груза (ТКО, не переработанных остатков ТКО, технологического грунта) на 1 км расстояния до пункта разгрузки (а не на 1 км общего пробега транспортного средства за один рейс, включающего в себя производственный и нулевой пробег, в том числе и обратный).

2. вычисляются прямые переменные (условно-переменные) расходы на выполнение 1 рейса (ГСМ, топливо, запчасти, ремонт) с учетом общего пробега ТС за рейс (в том числе в загородном цикле), расход топлива ТС в городском и загородном цикле, удельный норматив расходов на запчасти и ремонт), а также расходы на лизинг транспортных средств (в расчете на рейс);

3. вычисляются прямые постоянные (условно-постоянные) расходы (оплата труда водителей с отчислениями на социальные нужды, расходы на контейнеры);

4. вычисляются по нормативам общепроизводственные и общехозяйственные расходы на выполнение 1 рейса;

5. с учетом грузоподъемности транспортного средства вычисляются общая себестоимость, прибыль и общая стоимость на выполнение одного рейса, а также удельная стоимость транспортирования 1 тонны (руб./т) и удельная стоимость транспортирования 1 тонны на 1 км расстояния до пункта разгрузки (руб./т-км).

Среднее количество рейсов за смену – важнейший показатель, влияющий на общую стоимость транспортирования, так как он напрямую определяет потребность в мусоровозах и прямом производственном персонале (данные статьи затрат занимают около 35–50% общей себестоимости). Он рассчитывается как продолжительность рабочей смены (за вычетом постоянного времени), деленную на норму рабочего времени на выполнение одного рейса. В свою очередь, при расчете нормы рабочего времени на выполнение 1 рейса учитывается постоянное рабочее время и время на выполнение рейса.

К постоянному рабочему времени относится время на подготовительно-заключительные работы (в начале рабочей смены перед выходом транспортного средства на первый маршрут, в конце рабочей смены после возврата транспортного средства на автотранспортную базу) и время на прямой и обратный нулевой пробег (время на выезд транспортного средства с автотранспортной базы до начальной точки первого маршрута в начале рабочей смены, время на возврат транспортного средства на автотранспортную базу от конечной точки последнего маршрута в конце рабочей смены).

К времени на выполнение рейса относится время на сбор и погрузку, время на прямой и обратный производственный пробег (транспортировку до пункта разгрузки и обратно) и время на разгрузку.

Из перечисленных выше составляющих рабочего времени только время на производственный пробег зависит от расстояния до пункта разгрузки. Остальные составляющие рабочего времени носят условно-постоянный характер, их принятые

значения для технико-экономического моделирования приведены в таблице (Таблица 6.2-1).

Таблица 6.2-1 – Нормы рабочего времени, принятые для целей технико-экономического моделирования

Рабочее время		Этап вывоза	Норма, ч
постоянное	на подготовительно-заключительные работы	первый / второй	0,38
	на прямой нулевой пробег[56]	первый / второй	0,50
	итого постоянное время	**первый / второй**	**0,88**
на выполнение рейса (без транспортирования)	на сбор и погрузку	первый	2,56
		второй	0,80
	на разгрузку	первый	0,25
		второй	0,80
	итого время на сбор, погрузку и разгрузку	**первый**	**2,81**
		второй	**1,60**

Время на производственный пробег изменяется почти прямо пропорционально в зависимости от расстояния до пункта разгрузки. При расчете времени на производственный пробег учитывается средняя скорость движения в городском и загородном цикле[57]. Таблица (Таблица 6.2-2) помогает получить представление, как фактор удаления пункта разгрузки влияет на количество рейсов транспортного средства за рабочую смену.

Таблица 6.2-2 – Время на транспортирование и количество рейсов за рабочую смену в зависимости от расстояния до пункта разгрузки

Этап вывоза	Расстояние до пункта разгрузки, км	Время на транспортирование, ч	Общее время на, выполнение рейса с учетом времени на сбор, погрузку и разгрузку, ч	Среднее количество рейсов ТК за рабочую смену[58], раз
первый	5	0,3	3,1	3,5
	25	2,1	4,9	2,3
	50	4,2	7,0	1,6
второй	20	1,0	2,6	4,3
	80	3,5	5,1	2,2
	180	7,6	9,2	1,2

[56] Время на обратный нулевой пробег учтено во времени на производственный пробег.

[57] Приняты следующие значения скорости: в городском цикле – 24 км/ч, в загородном цикле – 49 км/ч.

[58] Нормативная продолжительность рабочей смены – 12 часов, за вычетом постоянного времени – 11,1 часа.

На основании вычисленного рабочего времени, необходимого для выполнения рейса для заданного расстояния до пункта разгрузки, определяется количество рейсов, которое может выполнить транспортное средство за рабочую смену, а, следовательно, и за месяц. В свою очередь, на основании данных показателей вычисляются (в расчете на рейс, тонну груза и тонно-километр грузопотока):

– расходы на лизинг транспортного средства;

– расходы на оплату труда с отчислениями на социальные нужды прямого производственного персонала, работающего на маршруте (водителя, рабочего)[59];

– расходы на контейнеры.

На основании данных о расстоянии вычисляется общий пробег транспортного средства в расчете на рейс, как сумма следующих составляющих:

1. пробег в режиме сбора ТКО (во втором этапе вывоза отсутствует);
2. пробег между пунктами погрузки и разгрузки (в том числе загородный);
3. обратный нулевой пробег (распределяется между всеми рейсами рабочей смены).

По общему пробегу транспортного средства вычисляются следующие расходы:

– на топливо и ГСМ (по расходу транспортного средства, в том числе в режиме городского и загородного цикла);

– на ремонт и запчасти (по удельному нормативному расходу на километр пробега транспортного средства);

– накладные расходы (по удельному нормативному расходу на единицу объема ТКО).

Итоговая стоимость транспортирования вычисляется как сумма следующих показателей:

– прямые переменные (условно-переменные) расходы: ГСМ, топливо, запчасти и ремонт, лизинг транспортных средств;

– прямые постоянные (условно-постоянные) расходы: контейнеры, оплата труда с отчислениями на социальные нужды прямого производственного персонала;

– накладные (общепроизводственные и общехозяйственные) расходы;

– прибыль[60].

[59] Предполагается порейсовая система оплаты труда.

Итоговая стоимость транспортирования не включает в себя налог на добавленную стоимость.

6.3 Анализ структуры стоимости транспортирования

На рисунках (Рисунок 6.3-1, Рисунок 6.3-2) можно видеть обратно пропорциональное изменение удельной стоимости транспортирования (руб./т-км) от расстояния до пункта разгрузки для первого и второго этапов вывоза.

Минимальные и максимальные расстояния для первого и второго этапов вывоза (от 10 до 50 км, от 20 до 180 км) соответствуют реальному интервалу расстояний, в котором работают в настоящее время крупнейшие перевозчики ТКО в г. Санкт-Петербурге.

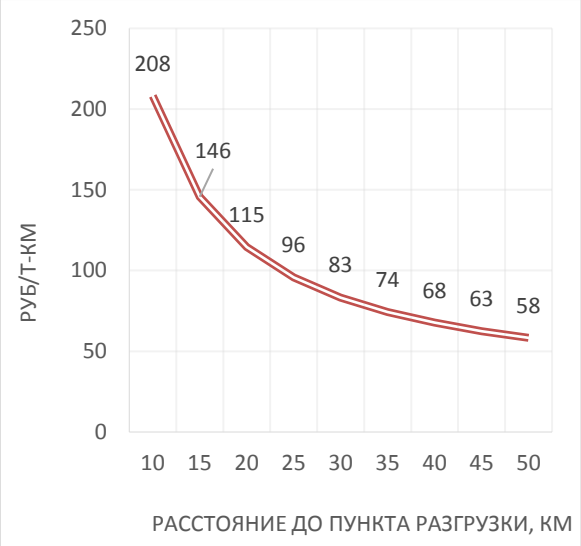


Рисунок 6.3-1 – Удельная стоимость транспортирования на первом этапе вывоза (руб. /т-км)

Коэффициент корреляции = -0,90

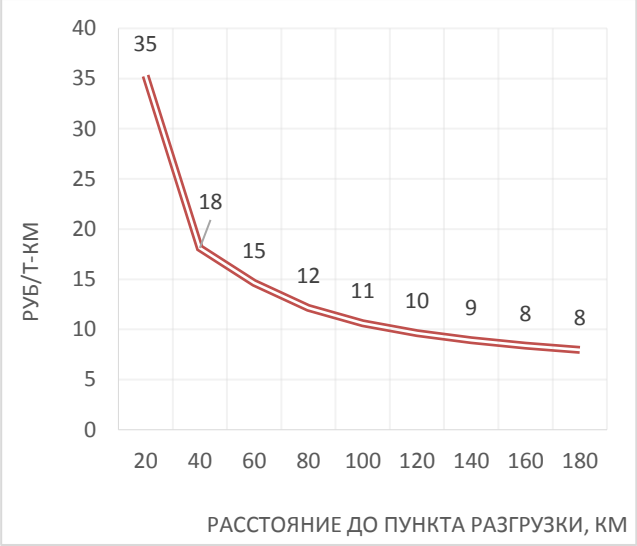


Рисунок 6.3-2 – Удельная стоимость транспортирования на втором этапе вывоза (руб. /т-км)

Коэффициент корреляции = -0,80

Высокий обратный коэффициент корреляции между показателями говорит о том, что при росте расстояния до пункта разгрузки удельная стоимость транспортирования (на т-км) падает хотя и в меньшей, но тоже значительной степени. Следовательно, с ростом расстояния до пункта разгрузки стоимость транспортирования 1 тонны также растет, но данный рост происходит относительно медленно.

Например, на первом этапе вывоза при росте расстояния до пункта разгрузки в 5 раз (с 10 до 50 км) удельная стоимость транспортирования на т-км падает примерно в

[60] Принята равной 5% от общих затрат.

3,6 раз, следовательно, стоимость транспортирования 1 тонны вырастает примерно на 80% ($\frac{10}{3,6} - 1$). На втором этапе вывоза при росте расстояния до пункта разгрузки в 9 раз (с 20 до 180 км) удельная стоимость транспортирования на т-км падает в 4,4 раза, что приводит к росту стоимости транспортирования 1 тонны примерно на 103% ($\frac{9}{4,4} - 1$).

Описанную зависимость между расстоянием до пункта разгрузки и стоимостью транспортирования первого и второго этапа вывоза можно наблюдать на рисунках (Рисунок 6.3-3, Рисунок 6.3-4), а на рисунках (Рисунок 6.3-5, Рисунок 6.3-6) указанная зависимость показана более подробно – через изменение структуры отдельных статей затрат внутри стоимости транспортирования.

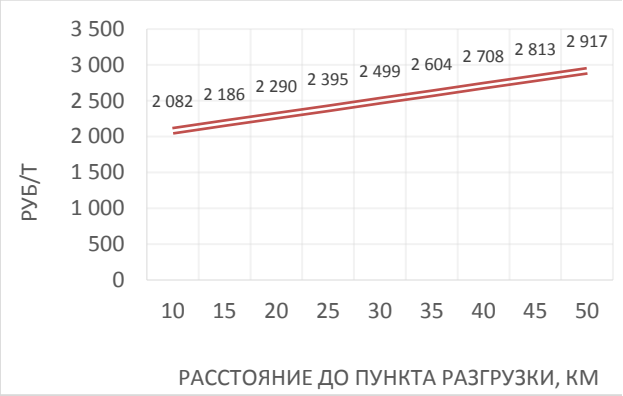


Рисунок 6.3-3 – Удельная стоимость транспортирования на первом этапе вывоза (руб. /т)

Рисунок 6.3-4 – Удельная стоимость транспортирования на втором этапе вывоза (руб. /т)

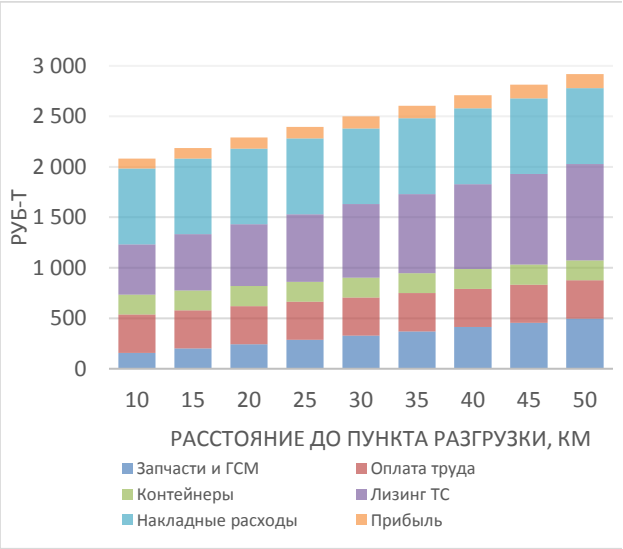


Рисунок 6.3-5 – Структура удельной стоимости транспортирования на первом этапе вывоза (руб. /т)

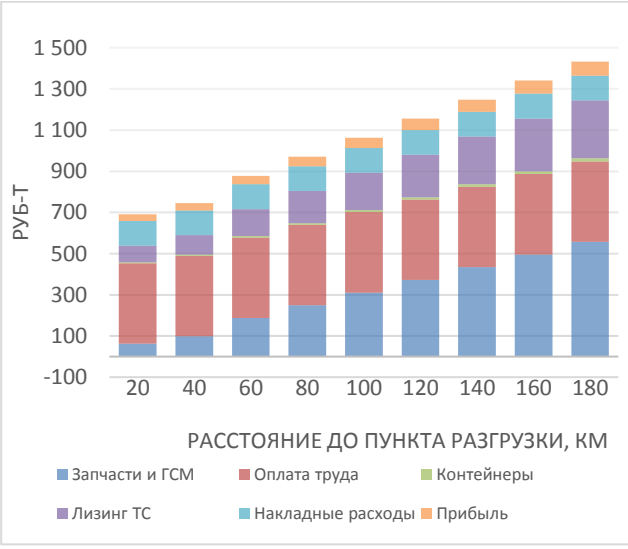


Рисунок 6.3-6 – Структура удельной стоимости транспортирования на втором этапе вывоза (руб. /т)

В целом затраты по статьям изменяется в следующей динамике:

– Затраты на запчасти и ремонт растут прямо пропорционально по мере увеличения расстояния до пункта разгрузки. Их доля вырастает с 8% до 17% в первом этапе вывоза и от 9% до 39 % во втором этапе вывозе.

– У автопоездов, используемых во втором этапе вывоза, расход топлива примерно в 1,5 раза выше, но их ремонт обходится примерно в 2 раза дешевле. При этом пробег второго этапа в среднем в 2-3 раза выше.

– Затраты на оплату труда прямого производственного персонала с отчислениями на социальные нужды с ростом расстояния до пункта разгрузки не изменяются (при допущении о применения порейсовой системы оплаты труда), а их доля в общей себестоимости падает.

– Расходы на контейнеры также не изменяются, и их доля в общей себестоимости падает.

– Расходы на лизинг транспортных средств при увеличении расстояния до пункта разгрузки растут прямо пропорционально. Они вычисляются как ежемесячный лизинговый платеж, деленный на среднее количество рейсов, которое может совершить транспортное средство за месяц. Соответственно, чем больше расстояние до пункта разгрузки, тем меньшее количество рейсов может совершить транспортное средство за рабочую смену (а следовательно, и за месяц). Соответственно, на один рейс распределяется большая доля ежемесячного лизингового платежа.

– Накладные (общепроизводственные и общехозяйственные) не изменяются, а их доля в структуре себестоимости падает, прибыль изменяется прямо пропорционально общей сумме транспортных затрат.

Необходимость второго этапа вывоза в логистической схеме обусловлена следующими причинами. При большом расстоянии до пункта разгрузки мусоровоз, в первую очередь оборудованный для осуществления сбора ТКО с контейнерных площадок, вынужден тратить большую часть рабочего времени на режим простого транспортирования, а не на сбор ТКО. По сути, в данном случае мусоровоз выполняет функцию автопоезда, при том, что автопоезд в среднем почти в 2 раза дешевле мусоровоза (9 млн. руб. против 16 млн. руб.). Такое использование транспортного средства нельзя считать эффективным.

При расстоянии до пункта разгрузки 10–12 км, мусоровоз способен выполнить до 3 рейсов за рабочую смену, при удалении до 35 км – до 2 рейсов. По эмпирическим оценкам некоторых перевозчиков ТКО из г. Санкт-Петербурга и Москвы, «граница безубыточности» первого этапа вывоза лежит в интервале 38–50 км.

Данную оценку можно подтвердить следующим фактом. На рисунке (Рисунок 6.3-3) видно, что «безубыточному» интервалу расстояния 38–50 км соответствует интервал стоимости транспортирования 2,7–2,9 тыс. руб./т без НДС.

Согласно фактическим данным, полученным от одного из крупных перевозчиков г. Санкт-Петербурга, средневзвешенная цена, выставленная его клиентам в г. Санкт-Петербурге (управляющим компаниям многоквартирных домов, юридическим лицам, осуществляющим деятельность во встроенных помещениях и в отдельно стоящих зданиях и сооружениях) составила в 2020 г. 525 руб. за куб. м. без НДС, что в пересчете на массу по фактической плотности транспортированных им отходов (135 кг/куб. м) составляет 3 890 руб. за тонну. Учитывая то, что в эту сумму перевозчик включает затраты на размещение ТКО на полигонах (примерно 1,0–1,2 тыс. руб./т без НДС), мы получаем примерно ту же границу безубыточности перевозчика ТКО (2,7–2,9 тыс. руб./т).

Учитывая неоднозначность вопроса о необходимости второго этапа вывоза в логистической схеме движения ТКО, была разработана матрица транспортной стоимости (Рисунок 6.3-7). Матрица транспортной стоимости наглядно показывает конечную стоимость транспортирования 1 исходной тонны ТКО от места образования до точки размещения в зависимости от:

1. наличия либо отсутствия второго этапа транспортирования в логистической схеме движения ТКО;
2. средневзвешенного расстояния каждого этапа транспортирования.

Матрица транспортной стоимости также учитывает фактор потери массы ТКО, возникающий между первым и вторым этапом вывоза на КПО в результате отбора вторичных материальных ресурсов на участке сортировки и естественных потерь в результате производственных процессов. По массовому материальному балансу выбранного технологического сценария из 1 тонны исходных ТКО на полигон поступает около 500 кг непереработанных остатков ТКО и около 220 кг технологического грунта.

Таким образом, при одноэтапной схеме транспортирования 1 исходная тонна ТКО, образующуюся на контейнерной площадке, генерирует транспортный поток в 1 тонну, а

при двухэтапной схеме транспортирования – транспортный поток 1,72 тонны (1 тонну на первом этапе вывоза + 720 кг на втором этапе вывоза).

Матрица транспортной стоимости помогает увидеть, что одной и той же стоимости транспортирования можно достичь различными логистическими вариантами. Например, обеспечить стоимость доставки ТКО на уровне 2,71–2,72 тыс. руб. за 1 исходную тонну ТКО можно следующими логистическими вариантами:

– вывезти ТКО по одноэтапной схеме вывоза на КПО полного производственного цикла, который расположен на средневзвешенном расстоянии не более 40 км от мест образования и накопления ТКО (контейнерных площадок);

– вывезти ТКО первым этапом на КПО, не оборудованный полигоном (КПО1) и расположенный на средневзвешенном расстоянии до 10 км от мест образования ТКО, где произвести обработку и компостирование, а затем вывезти вторым этапом непереработанные остатки ТКО и технологический грунт на полигон / КПО полного производственного цикла на расстояние не более 40 км;

– вывезти ТКО первым этапом на КПО неполного производственного цикла, расположенным на средневзвешенном расстоянии до 15 км от мест образования ТКО, где произвести обработку и компостирование, а затем вывезти вторым этапом непереработанные остатки ТКО и технологический грунт на полигон / КПО полного производственного цикла на расстояние не более 30 км.

Общее плечо, км	Первое плечо, км								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
30	2 583	X	X	X	2 499	X	X	X	X
35	2 611	2 688	X	X	X	2 604	X	X	X
40	2 614	2 715	2 792	X	X	X	2 708	X	X
45	2 673	2 718	2 820	2 897	X	X	X	2 813	X
50	2 742	2 777	2 823	2 924	3 001	X	X	X	2 917
55	2 760	2 846	2 882	2 927	3 029	3 106	X	X	X
60	2 687	2 865	2 951	2 986	3 032	3 133	3 210	X	X
65	2 704	2 791	2 969	3 055	3 091	3 136	3 232	3 315	X
70	2 714	2 809	2 896	3 074	3 160	3 195	3 241	3 342	3 419
75	2 733	2 818	2 913	3 000	3 178	3 264	3 300	3 345	3 447
80	2 747	2 838	2 923	3 018	3 105	3 283	3 369	3 404	3 450
85	2 766	2 852	2 942	3 027	3 122	3 209	3 387	3 473	3 509
90	2 780	2 870	2 956	3 047	3 132	3 227	3 314	3 491	3 578
95	2 799	2 885	2 975	3 061	3 151	3 236	3 331	3 418	3 596
100	2 814	2 903	2 989	3 079	3 165	3 255	3 341	3 436	3 523
105	2 832	2 918	3 008	3 094	3 184	3 270	3 360	3 445	3 540
110	2 847	2 936	3 023	3 112	3 198	3 288	3 374	3 464	3 550
115	2 866	2 951	3 040	3 127	3 216	3 303	3 393	3 479	3 569
120	2 884	2 971	3 056	3 145	3 232	3 321	3 407	3 497	3 583
125	2 900	2 988	3 075	3 160	3 249	3 336	3 425	3 512	3 602
130	2 913	3 004	3 093	3 180	3 265	3 354	3 441	3 530	3 616
135	2 932	3 018	3 109	3 197	3 284	3 369	3 458	3 545	3 634
140	2 949	3 037	3 122	3 213	3 302	3 389	3 474	3 563	3 650
145	2 965	3 054	3 141	3 227	3 318	3 406	3 493	3 578	3 667
150	2 980	3 070	3 158	3 246	3 331	3 422	3 511	3 598	3 683

Рисунок 6.3-7 – Матрица транспортной стоимости

По матрице транспортной стоимости видно, что в границах допустимого интервала себестоимости (2,7-2,9 тыс. руб. за тонну ТКО) находятся следующие варианты транспортирования:

- первый этап вывоза на расстояние 30-45 км (без второго этапа вывоза);
- первый этап вывоза на 0-10 км + второй этап вывоза на 20-115 км;
- первый этап вывоза на 10-15 км + второй этап вывоза на 20-85 км;
- первый этап вывоза на 15-20 км + второй этап вывоза на 20-50 км.

Таким образом, при разработке логистической схемы движения ТКО (станции перегруза, КПО и КПО с полигонами) для всех производственных объектов желательно подобрать такие локации и мощности, чтобы средневзвешенное расстояние доставки ТКО (непереработанных остатков ТКО, технологического грунта) на них удовлетворяла одному из указанных выше вариантов.

6.4 Методика расчета удельных операционных и капитальных затрат на комплексную переработку ТКО

Объекты переработки и размещения в рассматриваемом технологическом сценарии могут относиться к следующим типам:

- КПО полного производственного цикла – КПО, на котором последовательно осуществляются все технологические стадии (сортировка → компостирование → размещение). КПО полного производственного цикла оборудован полигоном для размещения непереработанных остатков ТКО и технологического грунта;
- КПО неполного производственного цикла – КПО, на котором последовательно осуществляются технологические стадии сортировки и компостирования, после чего непереработанные остатки ТКО и технологический грунт транспортируются на другие производственные объекты (КПО полного производственного цикла или отдельно расположенный полигон);
- Отдельно расположенный полигон – производственный объект, осуществляющий размещение ТКО (непереработанных остатков ТКО) без их переработки.

В таблице (Таблица 6.4-1) приведены основные статьи операционных затрат, включаемые в тариф оператора КПО полного производственного цикла, а также описаны основные драйверы (влияющие факторы) данных операционных затрат.

Таблица 6.4-1 – Основные статьи операционных затрат КПО полного производственного цикла и их драйверы

№ п/п	Статьи операционных затрат	Главные факторы затрат
1.	Сырье и материалы	Удельные нормативы расходов Цены на сырье и материалы
2.	Топливо	
3.	Фонд оплаты труда с отчислениями	Численность персонала Среднеотраслевой размер заработной платы
4.	Ремонты	Мощность КПО
5.	Электроэнергия	Удельное потребление электроэнергии Цена электроэнергии (тариф)
6.	Аренда	Мощность КПО
7.	Общепроизводственные (цеховые) расходы	
8.	Общехозяйственные (административные) расходы	
9.	Нормативное воздействие на окружающую среду	Массы отходов по классам Нормативные ставки сборов
10.	Налоги и сборы	Ставки налогов Мощность КПО

Расчет выполнен на основе обобщения опыта функционирования различных КПО на территории РФ (в том числе в Московской области).

Статья затрат «Сырье и материалы» включает в себя, главным образом, расходы на следующее сырье и материалы:

1. проволоку для упаковки вторичных материальных ресурсов;
2. термофильные бактерии для осуществления процесса компостирования;
3. консистентные смазочные материалы для эксплуатации техники и оборудования.

Статья затрат «Топливо» включает в себя расходы на приобретение дизельного топлива и горюче-смазочных материалов.

Фонд оплаты труда с отчислениями на социальные нужды включает в себя расходы на оплату труда основного производственного персонала. Численность основного производственного персонала определяется нормативными требованиями, а средняя заработная плата одного работника – по среднеотраслевой заработной плате региона расположения КПО.

Статья затрат «Ремонт» включает в себя расходы на ремонт, сервисное обслуживание и запасные части технологического оборудования и спецтехники.

Расходы на электроэнергию определяются удельным расходом потребляемой энергии, мощностью потребляющего оборудования и действующими тарифами на электроэнергию.

Статья затрат «Аренда» включает в себя расходы на аренду земельного участка (участков), на территории которых находится КПО.

Статья затрат «Общепроизводственные (цеховые) расходы» включает в себя расходы по оплате труда цехового персонала, расходы на приобретение спецодежды, расходы на текущее содержание и техническое обслуживание, работы по техническому регламенту.

Статья затрат «Общехозяйственные (административные расходы» включает в себя расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала, военизированной и сторожевой охраны, страхование, транспортные услуги, консультационные услуги.

Расходы на плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов определяются исходя из установленных Правительством Российской Федерации ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду с учетом применяемых к ним коэффициентов и расчетного объема и (или) массы размещения твердых коммунальных отходов по классам опасности. Распределение расчетного объема и (или) массы размещения твердых коммунальных отходов по классам опасности осуществляется в соответствии с территориальной схемой.

Статья затрат «Налоги и сборы» включает в себя расходы по операционным налогам (транспортному, земельному и налогу на имущество).

Помимо операционных затрат в состав тарифа оператора КПО включаются средства на возврат инвестиций и компенсацию процентов по инвестиционным кредитам. Средства на возврат инвестиций определяются как принятые капитальные затраты на строительство КПО, деленные на принятый срок возврата инвестиций (количество лет).

6.5 Анализ структуры производственной стоимости на комплексную переработку

Мощность каждого КПО должна быть согласована с логистической схемой движения ТКО: ее должно быть достаточно для обслуживания всего входящего потока ТКО (непереработанных остатков ТКО). Удельная себестоимость и удельные капитальные затраты КПО во многом определяются эффектом масштаба: чем больше мощность, тем дешевле стоимость комплексной переработки одной тонны и тем ниже инвестиции в строительство КПО в расчете на одну тонну его мощности.

Влияние эффекта масштаба на тариф и капитальные затраты КПО приведено на рисунках (Рисунок 6.5-1, Рисунок 6.5-2), а на рисунке (Рисунок 6.5-3) это влияние более подробно раскрыто через структуру тарифа. Тарифы и удельные капитальные затраты для КПО неполного производственного цикла и отдельно расположенных полигонов приведены на рисунках (Рисунок 6.5-12 – Рисунок 6.5-15).

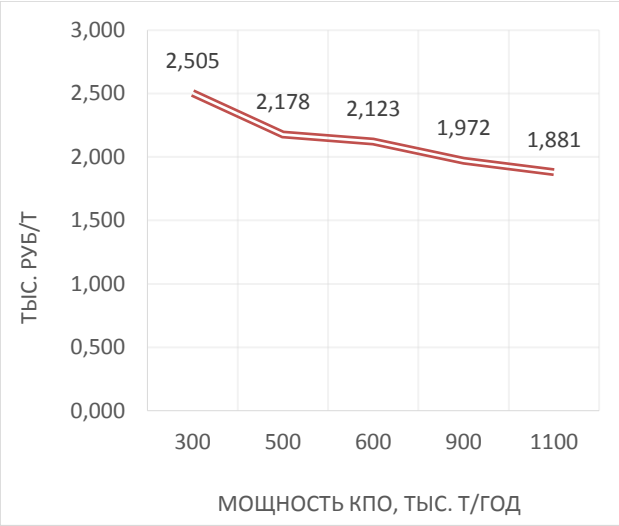


Рисунок 6.5-1 – Тариф КПО полного производственного цикла в зависимости от мощности

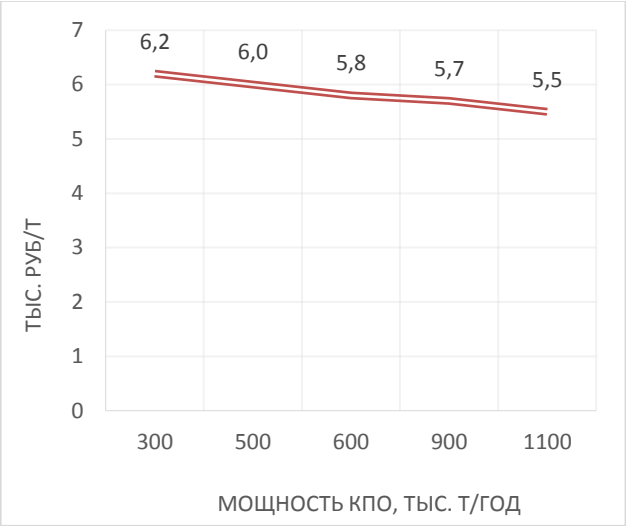


Рисунок 6.5-2 – Удельные капитальные затраты в зависимости от мощности КПО полного производственного цикла

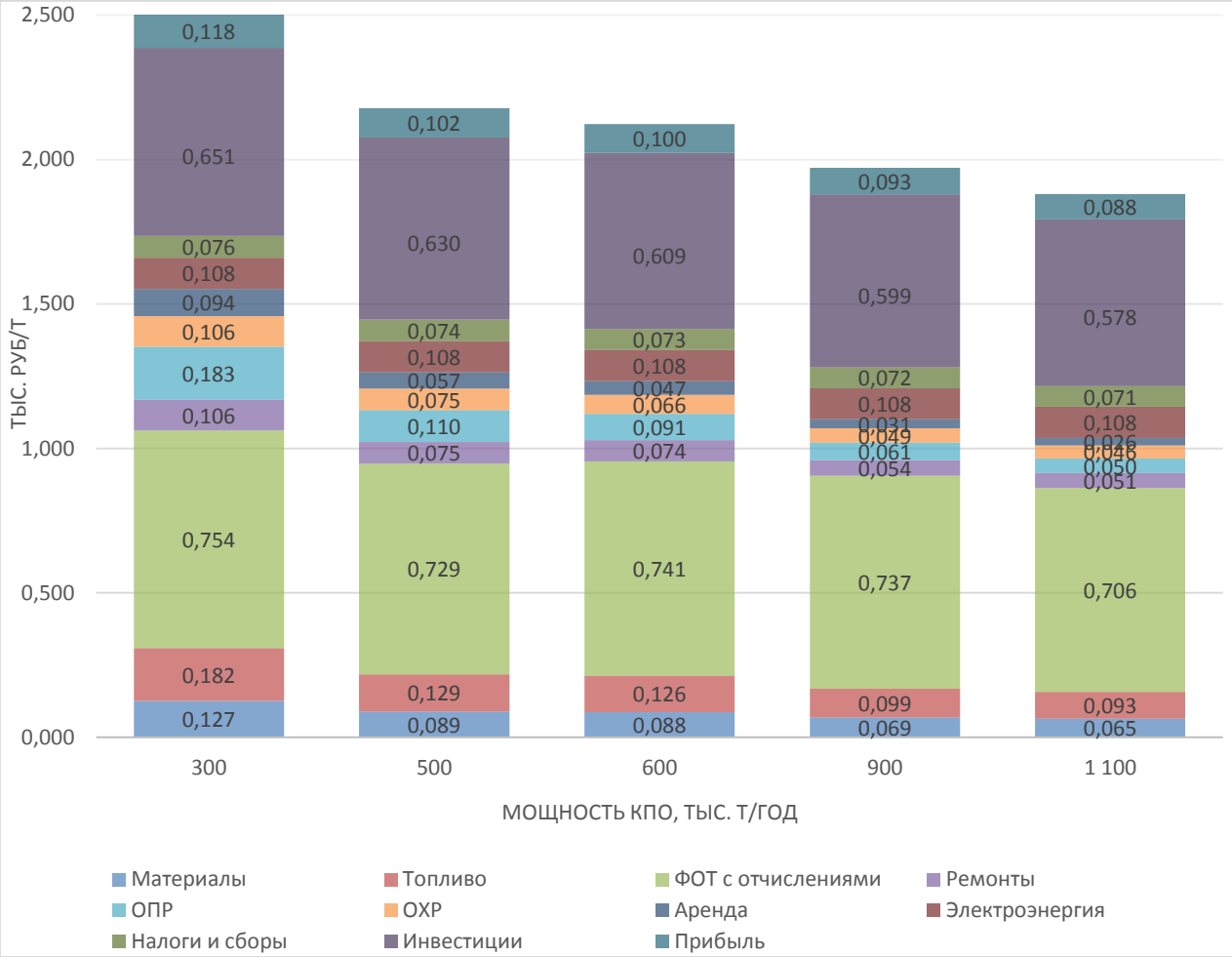


Рисунок 6.5-3 – Структура тарифа КПО полного производственного цикла.

Таким образом, комплексная переработка 1 тонны ТКО на КПО мощностью 1,1 млн. тонн в год стоит примерно на 600 руб. дешевле, чем комплексная переработка на аналогичном КПО мощностью 300 тыс. тонн.

В целом затраты по статьям изменяются следующим образом:

– Расходы по статьям «Сырье и материалы», «Топливо» и «Ремонты», являясь условно-переменными расходами, с ростом мощности КПО также увеличиваются, но более медленным темпом (примерно в 2 раза). По мере роста мощности КПО их общая доля в структуре тарифа снижается с 14% до 9%. Изменение расходов по данным статьям в зависимости от мощности КПО показано на рисунках (Рисунок 6.5-4 – Рисунок 6.5-6).

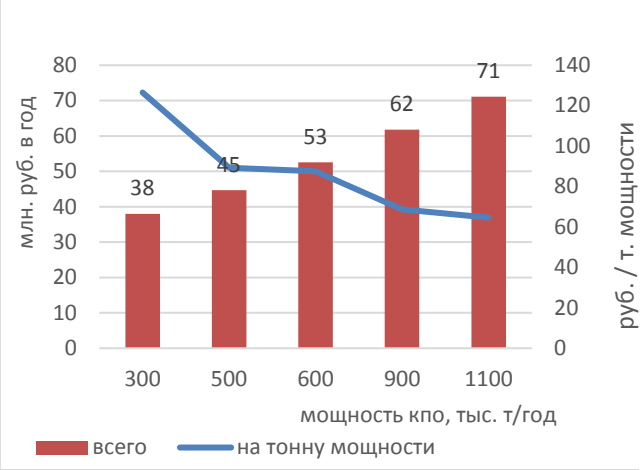


Рисунок 6.5-4 – Расходы на сырье и материалы

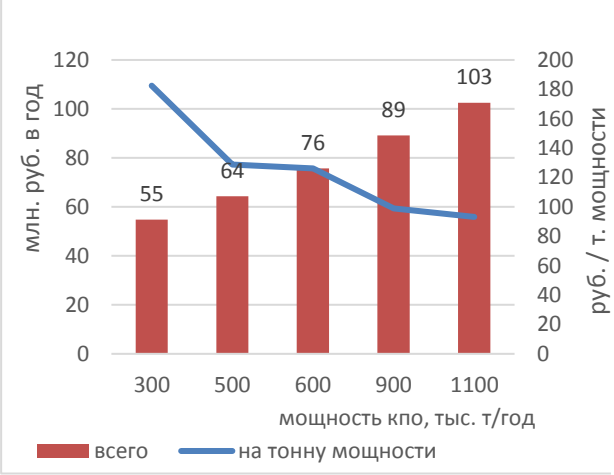


Рисунок 6.5-5 – Расходы на топливо

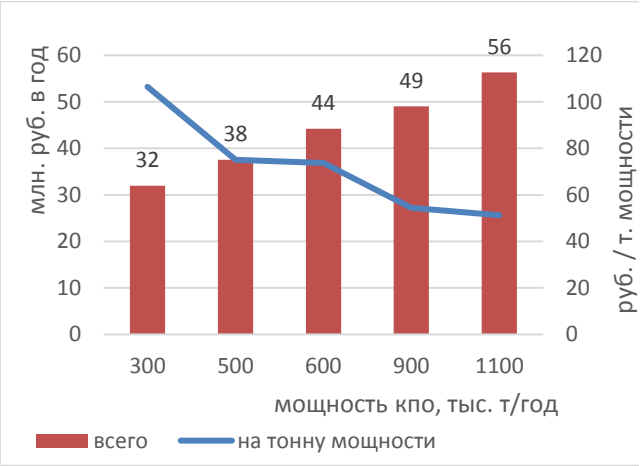


Рисунок 6.5-6 – Расходы на ремонты

– Расходы на оплату труда, занимая весомую в структуре тарифа, увеличиваются прямо пропорционально. Рисунок (Рисунок 6.5-7) показывает почти прямо пропорциональное изменение численности основного производственного персонала КПО в зависимости от мощности.

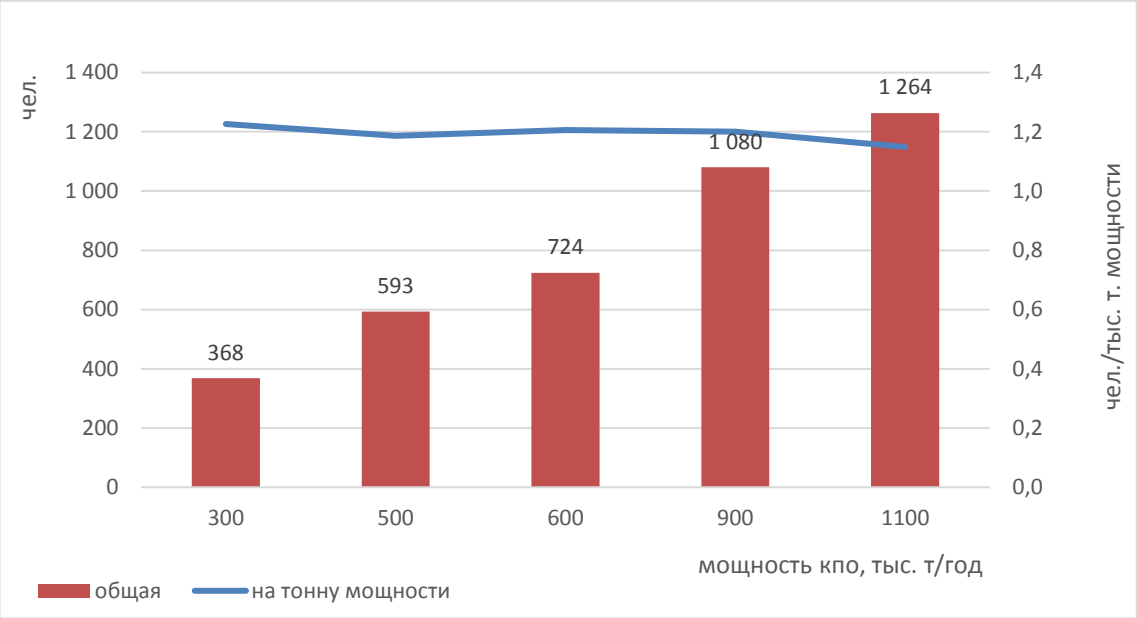


Рисунок 6.5-7 – Численность КПО в зависимости мощности

Из рисунка (Рисунок 6.5-7) видно, что при любом размере КПО в среднем на каждую 1000 тонн его мощности требуется 1,2 основных производственных работников.

– Расходы на электроэнергию изменяются прямо пропорционально мощности КПО. Они рассчитаны исходя из норматива потребления электроэнергии 22,28 квт-ч/тонну проектной мощности и показаны на рисунке (Рисунок 6.5-8).

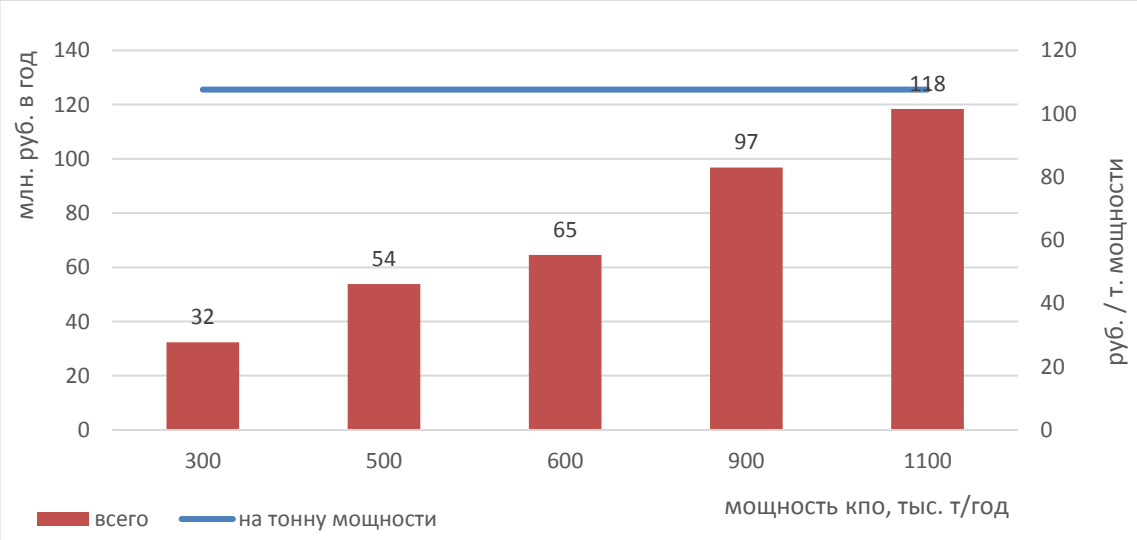


Рисунок 6.5-8 – Расходы на электроэнергию

– Накладные (общепроизводственные и общехозяйственные расходы) являются условно-постоянными расходами и почти не изменяются в зависимости от мощности КПО, что показано на рисунке (Рисунок 6.5-9).

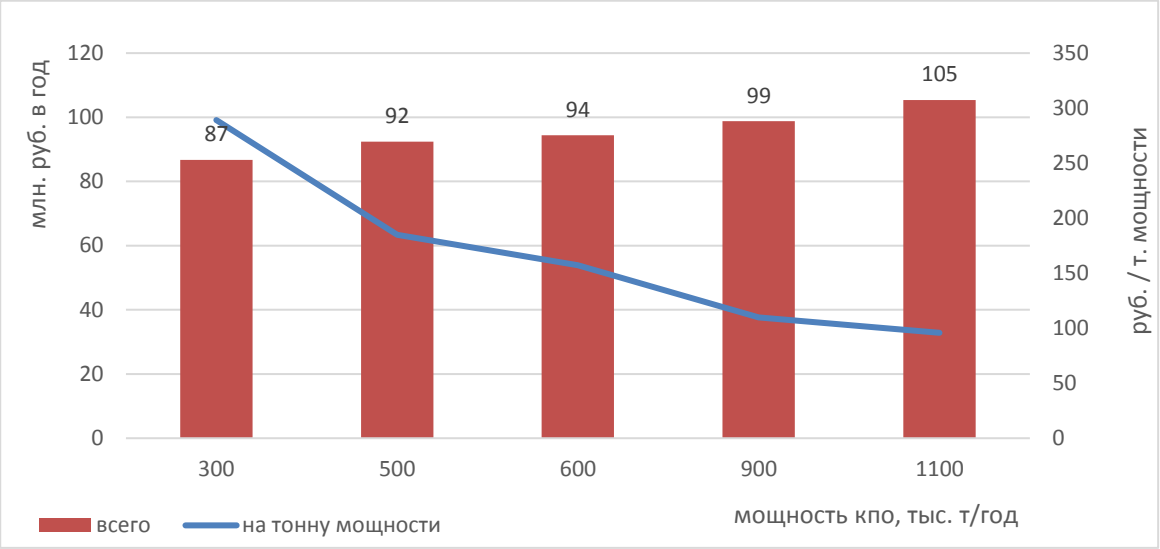


Рисунок 6.5-9 – Накладные (общепроизводственные и общехозяйственные) расходы

– Расходы на налоги и сборы, показанный на рисунке (Рисунок 6.5-10), изменяются прямо пропорционально мощности КПО. Плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) напрямую зависит от количества и класса отходов, размещаемых на полигоне КПО. Расчет расходов по НВОС выполнен исходя из действующих ставок по классам отходов 4 и 5, доли отходов классов 4 и 5 – 67% и 33% соответственно в общем количестве размещаемых отходов на полигонах.

Кроме расходов по НВОС, данная статья затрат включает в себя расход по налогу на имущество (по сумме сопоставима с НВОС) и транспортному налогу. Расходы по данным операционным налогам также почти прямо пропорциональны мощности КПО.

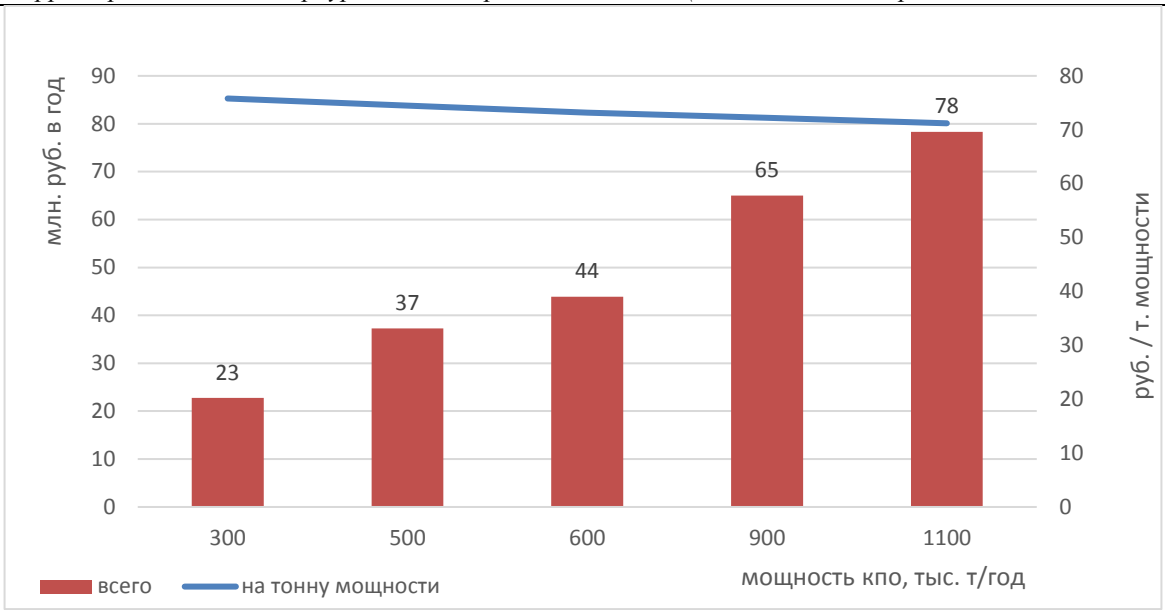


Рисунок 6.5-10 – Расходы по налогам и сборам

– Инвестиционная составляющая (возврат инвестиций) в тарифе КПО является производной величиной от суммы капитальных затрат на строительство КПО, которая в свою очередь зависит от мощности КПО. Срок возврата инвестиций, принятый в расчетах, составляет 10 лет. Возврат инвестиций в зависимости от мощности КПО показан на рисунке (Рисунок 6.5-11).

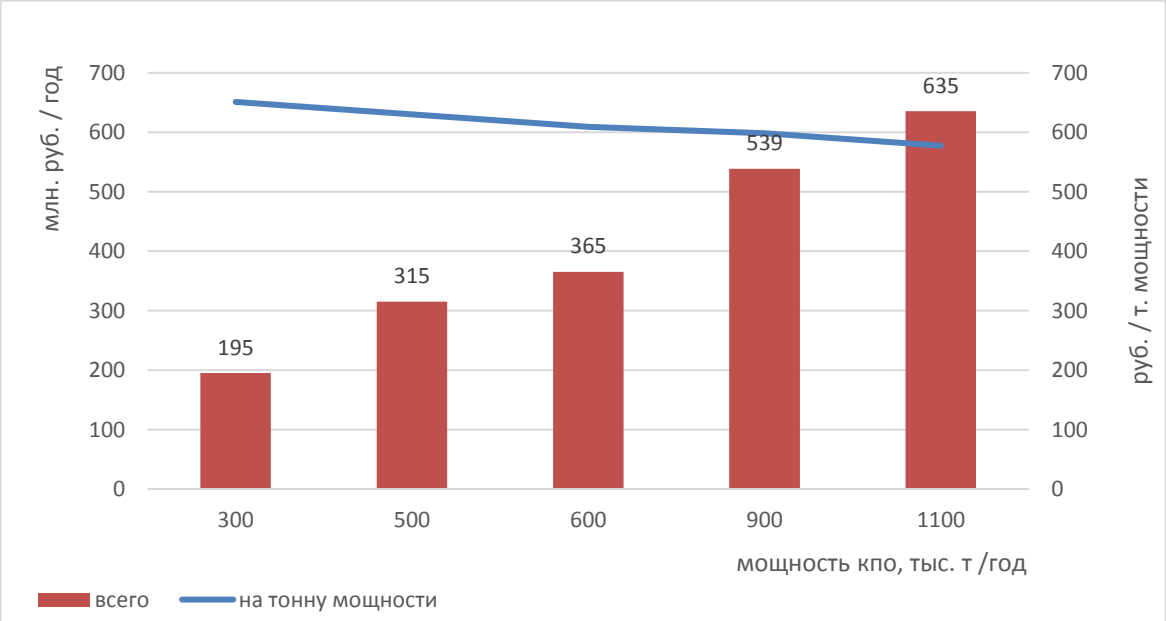


Рисунок 6.5-11 – Возврат инвестиций

В таблице (Таблица 6.5-1) обобщенно показано влияние мощности КПО на составляющие элементы тарифа.

Таблица 6.5-1 – Влияние мощности КПО на элементы тарифа

№ п/п	Элементы тарифа	Доля в тарифе, %	Характер изменения	Описание изменения
1.	Сырье и материалы Топливо Ремонты	14-9	Условно-переменный	Изменяются, но более медленным темпом (примерно в 2 раза)
2.	Фонд оплаты труда ОПР с отчислениями на социальные нужды	30-38	Переменный	Изменяются прямо пропорционально
3.	Электроэнергия	4 – 6		
4.	Налоги и сборы	3 - 4		
4.	Накладные расходы (ОПР, ОХР)	12-5	Условно-постоянный	Почти не изменяются.
5.	Возврат инвестиций	26-31	Условно-переменный	Изменяются прямо пропорционально
6.	Нормативная прибыль	5	Переменный	Изменяется прямо пропорционально

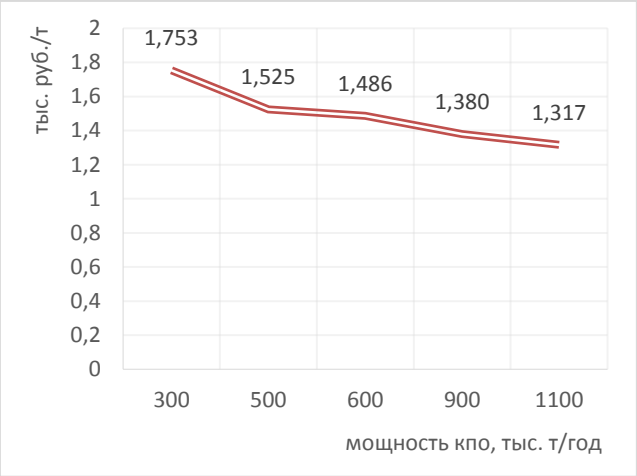


Рисунок 6.5-12 – Тариф КПО неполного производственного цикла в зависимости от мощности

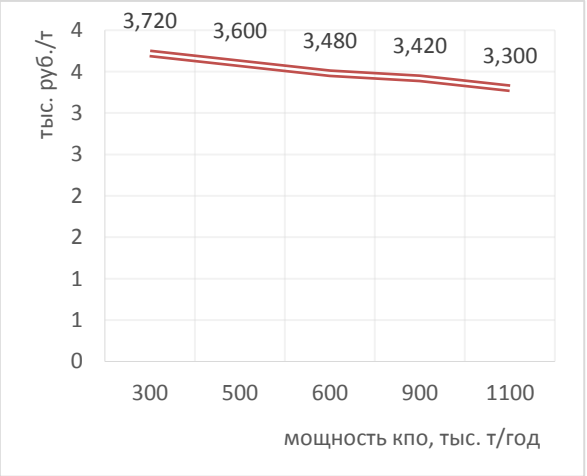


Рисунок 6.5-13 – Удельные капитальные затраты КПО неполного производственного цикла в зависимости от мощности

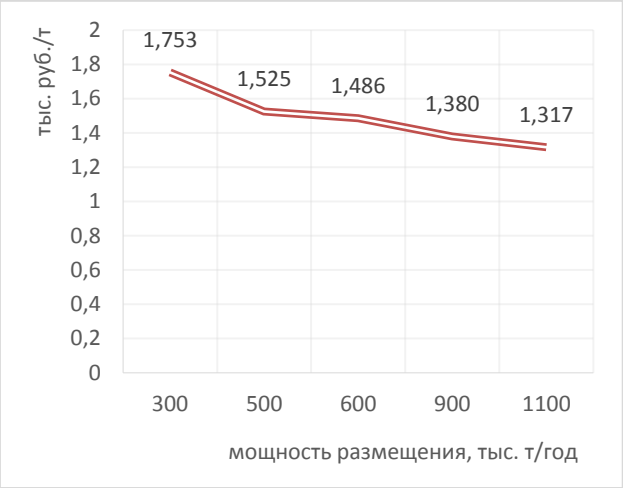


Рисунок 6.5-14 – Тариф полигона в зависимости от мощности размещения

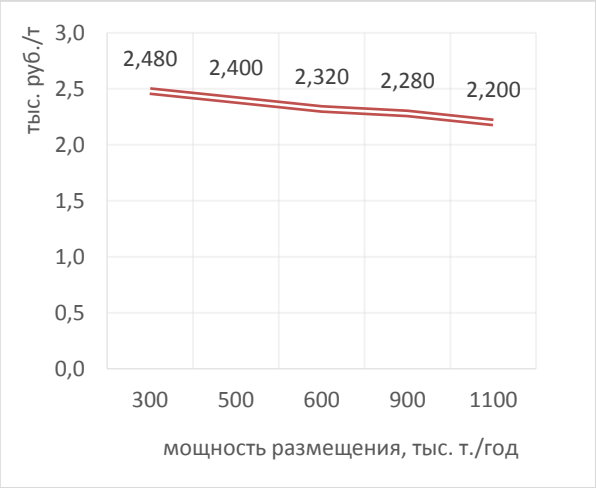


Рисунок 6.5-15 – Удельные капитальные затраты полигона в зависимости от мощности размещения

6.6 Методика расчета экономических показателей сценариев

Стоимость транспортирования

Стоимость транспортирования сценария в общем виде рассчитывается в следующей последовательности:

1. моделируется логистическая схема движения ТКО;
2. рассчитываются стоимости транспортирования для каждого маршрута логистической схемы;
3. рассчитывается общая стоимость транспортирования по сценарию.

Для каждого сценария производилось логистическое моделирование с помощью ГИС ArcGIS, по результатам которого определялась совокупность маршрутов транспортировки. По каждому маршруту транспортирования определялась следующая аналитика:

1. этап вывоза (первый / второй);
2. регион вывоза (г. Санкт-Петербург / Ленинградская область);
3. направление маршрута (пункт вывоза – пункт назначения). Для первого этапа пунктом вывоза являлись: для г. Санкт-Петербурга – центры муниципальных образований, для Ленинградской области – более мелкие логистические образования (многоквартирные дома, небольшие населенные пункты);
4. транспортируемая масса ТКО (для второго этапа – непереработанных остатков ТКО, технологического грунта);
5. длина маршрута.

Стоимость транспортирования каждого маршрута рассчитывается по формуле:

$$\text{Стоимость}_{\text{марш}} = \text{Масса}_{\text{марш}} \text{ x Расст.}_{\text{марш}} \text{ x Уд. стоимость}_{\text{марш}}$$

где:

$\text{Масса}_{\text{марш}}$ – транспортируемая масса (т/год);

$\text{Расст.}_{\text{марш}}$ – расстояние маршрута (в км);

$\text{Уд. стоимость}_{\text{марш}}$ – удельная стоимость транспортировки (руб./т-км) для данного маршрута.

При вычислении удельной стоимости транспортирования сначала определяется расчетный интервал расстояний, к которому принадлежит данный маршрут. Расчетные интервалы расстояний и соответствующие им удельные стоимости транспортировки выборочно показаны на рисунках (Рисунок 6.3-1, Рисунок 6.3-2), а полностью приведены в таблицах (Таблица 6.6-1, Таблица 6.6-2).

Таблица 6.6-1 – Расчетные интервалы расстояний и удельной стоимости транспортирования для первого этапа вывоза

№ п/п	Интервал расстояний, км	Интервал стоимости транспортирования, руб./т-км без НДС
1.	0 - 4	489,03
2.	4 - 6	489,03
3.	6 – 8	332,99
4.	8 - 10	254,96
5.	10 – 10,9	208,15
6.	10,9 – 12	192,69
7.	12 – 12,6	176,94
8.	12,6 – 13,9	169,51
9.	13,9 – 14,2	155,61
10.	14,2 – 14,3	152,77
11.	14,3 – 15	151,84
12.	15 – 15,2	145,73
13.	15,2 – 16,5	144,09
14.	16,5 – 16,6	134,38
15.	16,6 – 17	133,70
16.	17 – 17,1	131,05
17.	17,1 – 17,2	130,40
18.	17,2 – 19,5	129,77
19.	19,5 – 20	116,93
20.	20 – 25	114,52
21.	25 – 30	95,80
22.	30 – 35	83,32
23.	35 – 40	74,40
24.	40 – 45	67,71
25.	45 – 50	62,51
26.	50 -	58,35

Таблица 6.6-2 – Расчетные интервалы расстояний и удельной стоимости транспортирования для второго этапа вывоза

№ п/п	Интервал расстояний, км	Интервал стоимости транспортирования, руб./т-км без НДС
1.	0 – 19,6	35,28
2.	19,6 – 28,2	35,28
3.	28,2 - 30	25,93
4.	30 – 31,2	24,65
5.	31,2 – 44,5	23,88
6.	44,5 – 46,1	22,44
7.	46,1 - 60	17,66
8.	60 - 70	14,64
9.	70 - 80	13,21
10.	80 - 90	12,13
11.	90 - 100	11,30
12.	100 - 120	10,63
13.	120 - 140	9,63
14.	140 - 160	8,91
15.	160 - 180	8,38
16.	180 - 200	7,96
17.	200 -	7,96

В свою очередь, удельная стоимость транспортирования маршрута рассчитывается по формуле:

$$\text{Уд. стоимость}_{\text{марш}} = \text{Уд. стоимость}_{\min} \text{ x } \text{Вес}_{\text{уд.стоим}_{min}} + \text{Уд. стоимость}_{\max} \text{ x } \text{Вес}_{\text{уд.стоим}_{max}}$$

где:

$\text{Уд. стоимость}_{\min}$ – удельная стоимость в нижней границе интервала расстояний, к которому принадлежит маршрут;

$\text{Вес}_{\text{уд. Стоим.}\min}$ – удельный вес стоимости транспортирования в нижней границе интервала расстояний, применяемые для расчета удельной стоимости транспортирования по данному маршруту;

$\text{Уд. стоимость}_{\max}$ – удельная стоимость в верхней границе интервала расстояний, к которому принадлежит маршрут;

$\text{Вес}_{\text{уд.стоим.}\max}$ – удельный вес стоимости транспортировки в верхней границе интервала расстояний, применяемые для расчета удельной стоимости транспортировки по данному маршруту.

Удельный вес стоимости транспортирования в нижней границе интервала расстояний рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Вес}_{\text{уд.стоим.}min} = \frac{(\text{Расст.}_{max} - \text{Расст.}_{\text{марш}})}{(\text{Расст.}_{max} - \text{Расст.}_{min})}$$

где:

$\text{Расст.}_{\text{марш.}}$ – расстояние маршрута;

Расст._{min} – расстояние по нижней границе интервала, к которому принадлежит маршрут;

Расст._{max} – расстояние по верхней границе интервала, к которому принадлежит маршрут.

Удельный вес стоимости транспортирования в верхней границе интервала расстояний рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Вес}_{\text{уд.стоим.max}} = 1 - \text{Вес}_{\text{уд.стоим.min}}$$

Пример расчета стоимость транспортирования по маршруту
Параметры маршрута: *Этап вывоза: первый.* *Расстояние маршрута = 22,2 км.* *Транспортируемая масса: 2 000 т / год.* Определяется интервал расстояний и удельные стоимости транспортирования в интервале (по таблице Т5): – нижняя граница интервала расстояний: 20 км; – верхняя граница интервала расстояний: 25 км. – удельная стоимость транспортирования в нижней границе интервала: 114,52 руб./т-км. – удельная стоимость транспортирования в верхней границе интервала: 95,80 руб./т-км. Вычисляется удельная и общая стоимость транспортирования для маршрута: $\text{Вес}_{\text{min}} = \frac{(25 - 22{,}2)}{(25 - 20)} = \frac{2{,}8}{5} = 0{,}56$ $\text{Вес}_{\text{max}} = 1 - 0{,}56 = 0{,}44$ $\text{Уд. стоим. трансп.}_{\text{марш}} = 114{,}52 \text{ x } 0{,}56 + 95{,}80 \text{ x } 0{,}44 = 64{,}1312 + 42{,}152 \approx 106{,}28$ $\text{Стоим. трансп.}_{\text{марш}} = 2\,000 \text{ x } 22{,}2 \text{ x } 106{,}28 \approx 4\,718\,974$ руб.

Общая стоимость транспортирования по сценарию вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Стоим. трансп}_{\text{сцен.}} = \sum_{i=1}^{n_1} \text{Стоим.}_{\text{марш.}i} + \sum_{i=1}^{n_2} \text{Стоим.}_{\text{марш.}i}$$

где:

n_1 – количество маршрутов первого этапа вывоза в сценарии;

n_2 – количество маршрутов второго этапа вывоза в сценарии;

$\text{Стоим.}_{\text{марш.}i}$ – стоимость i-го маршрута.

Дополнительно рассчитывается общая стоимость транспортирования по сценарию для каждого региона в отдельности. В расчет включаются только маршруты первого и второго этапа вывоза из данного региона. При наличии второго этапа вывоза с «общего» КПО (т.е. КПО, необорудованного полигоном и принимающего для комплексной переработки ТКО из обоих регионов), стоимость транспортирования второго этапа вывоза рассчитывается отдельно для каждого региона (пропорционально долям ТКО региона в общем входящем потоке КПО).

Удельная стоимость транспортирования по сценарию вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Ст. трансп. уд.}_{\text{сцен.}} = \frac{\text{Ст. трансп.}_{\text{сцен.}}}{\text{Масса ТКО}}$$

где:

$\text{Ст. трансп.}_{\text{сцен}}$ – общая стоимость транспортирования всех транспортных потоков по сценарию (ТКО, непереработанных остатков ТКО, технологического грунта);

Масса ТКО – исходная масса ТКО (т/год), образующаяся на территории, для которой смоделирован сценарий (регионы, агломерация, технологические зоны агломерации).

Дополнительно производится расчет удельной стоимости транспортирования по сценарию для каждого региона в отдельности. В случае если смоделированный сценарий охватывает весь регион, то данную удельную стоимость можно считать расчетной транспортной составляющей тарифа регионального оператора.

Стоимость комплексной переработки

Стоимость комплексной переработки по сценарию в общем виде рассчитывается в следующей последовательности:

1. в соответствии с логистической схемой движения ТКО определяется совокупность потоков ТКО и их фракций на производственные объекты в следующей детализации: производственный объект – номенклатура транспортного потока – генерирующий регион – исходящий объект (объект, с которого поступает поток) – принимающий процесс (переработка / размещение) – масса потока;
2. на основании совокупности потоков ТКО и их фракций определяется тип каждого производственного объекта и рассчитывается его мощность (сортировки, внешнего размещения);
3. в соответствии с типом и мощностью каждого производственного объекта определяется удельная стоимость комплексной переработки, неполной переработки и внешнего размещения;
4. рассчитывается общая и удельная стоимость комплексной переработки, неполной переработки ТКО и внешнего размещения непереработанных остатков ТКО для данного сценария.

Таким образом, общая стоимость комплексной переработки по сценарию рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Стоим.}_{\text{перераб.сцен.}} = \sum_{i=1}^{n} \text{Тариф}_{\text{КП}_i} \text{ x Мощность}_{\text{КПО полн}_i} + \sum_{i=1}^{m} \text{Тариф}_{\text{НП}_i} \text{ x Мощность}_{\text{КПО неполн}_i} + \sum_{i=1}^{k} \text{Тариф}_{\text{ВР}_i} \text{ x Мощность}_{\text{Объект ВР}_i}$$

где:

n – количество КПО полного производственного цикла в сценарии;

$\text{Тариф}_{\text{КП}_i}$– тариф на комплексную переработку (сортировка + компостирование + размещение) i-го КПО полного производственного цикла;

$\text{Мощность}_{\text{КПО полн}_i}$ – мощность сортировочного комплекса i-го КПО полного производственного цикла;

m – количество КПО неполного производственного цикла;

$\text{Тариф}_{\text{НП}_i}$– тариф на неполную переработку (сортировка + компостирование) i-го КПО неполного производственного цикла;

$\text{Мощность}_{\text{КПО неполн}_i}$ – мощность сортировочного комплекса i-го КПО неполногопроизводственного цикла;

$\text{Тариф}_{\text{ВР}_i}$ – тариф на внешнее размещение ТКО (непереработанных остатков ТКО), установленный для i-го производственного объекта, осуществляющего внешнее размещение. К таким объектам могут относиться КПО полного производственного цикла и отдельно расположенный полигон.

Внешнее размещение – размещение ТКО (непереработанных остатков ТКО), которые не предназначены для дальнейшей переработки либо обработка которых производилась на стороннем объекте переработки.

Внутреннее размещение – размещение непереработанных остатков ТКО, переработка которых была произведена ранее на этом же производственном объекте. Расходы на внутреннее размещение являются составной частью тарифа на комплексную переработку.

Таким образом, КПО полного цикла имеет тариф на комплексную переработку и может иметь отдельный тариф на внешнее размещение (при наличии входящего потока с других производственных объектов), КПО неполного цикла имеет только тариф на неполную переработку, а полигон имеет только тариф на внешнее размещение.

$\text{Мощность}_{\text{Объект ВР}_i}$– мощность i-го производственного объекта, осуществляющего внешнее размещение непереработанных остатков ТКО.

Вычисление расчетного тарифа производственного объекта производится технико-экономической моделью в следующей последовательности:

1. определяется тип производственного объекта, к которому он относится (КПО полного производственного цикла, КПО неполного производственного цикла, полигон);
2. на основании типа производственного объекта, а также исходя из входящего потока ТКО на сортировочный участок и входящего потока ТКО (непереработанных остатков ТКО) для внешнего размещения определяется мощность участка сортировки и мощность участка для внешнего размещения;
3. исходя из типа производственного объекта, мощности участка сортировки и участка внешнего размещения, определяются расчетные интервалы мощностей соответствующих производственных участков, к которым они относятся, и соответствующие им тарифы;

4. вычисляется тариф и НВВ на комплексную переработку, неполную переработку и внешнее размещение.

Таким образом, расчетный тариф на каждый вид деятельности для каждого КПО рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Тариф}_{\text{Объект}_{ij}} = \text{Тариф}_{\min_{ij}} \text{ x Вес}_{min_{ij}} + \text{Тариф}_{max_{ij}} \text{x Вес}_{max_{ij}}$$

где:

$\text{Тариф}_{\text{Объект}_{ij}}$– тариф для i-го производственного объекта на j-ую производственную деятельность (переработка, внешнее размещение);

$\text{Тариф}_{min_{ij}}$ – тариф на j-ую производственную деятельность в нижней границе интервала мощности, к которому принадлежит данный производственный объект;

$\text{Вес}_{min_{ij}}$ – удельный вес тарифа на j-ую производственную деятельность в нижней границе интервала мощности соответствующего участка, к которому принадлежит данный производственный объект;

$\text{Тариф}_{max_{ij}}$ – тариф на j-ую производственную деятельность в верхней границе интервала мощности, к которому принадлежит данный производственный объект;

$\text{Вес}_{max_{ij}}$ – удельный вес тарифа на j-ую производственную деятельность в верхней границе интервала мощности соответствующего участка, к которому принадлежит данный производственный объект.

В таблице (Таблица 6.6-3) приведены расчетные интервалы мощности производственных объектов и соответствующие им интервалы тарифов, на основании которых производится вышеуказанный расчет.

Таблица 6.6-3 – Расчетные интервалы мощности и тарифов

№ п/п	Тип объекта	Производственная деятельность	Интервал мощности, тыс. т / год	Интервал тарифа, руб./т
1.	КПО полного цикла	Комплексная переработка (сортировка + компостирование + размещение)	0 – 300	2 505
2.			300 – 500	2 505 – 2 178
3.			500 – 600	2 178 – 2 123
4.			600 – 900	2 123 – 1 972
5.			900 – 1 100	1 972 - 1881
6.		Внешнее размещение	0 – 300	1 753
7.			300 – 500	1 753 – 1 525
8.			500 – 600	1 525 – 1 486
9.			600 – 900	1 486 - 1380
10.			900 – 1 100	1 380 – 1 317
11.	КПО		0 – 300	1 753

№ п/п	Тип объекта	Производственная деятельность	Интервал мощности, тыс. т / год	Интервал тарифа, руб./т
12.	неполного цикла	Неполная переработка (сортировка + компостирование)	300 – 500	1 753 – 1 525
13.			500 – 600	1 525 – 1 486
14.			600 – 900	1 486 - 1380
15.			900 – 1 100	1 380 – 1 317
16.	Полигон	Внешнее размещение	0 – 300	1 063
17.			300 – 500	1 063 – 930
18.			500 – 600	930 – 906
19.			600 – 900	906 – 845
20.			900 – 1 100	845 – 807

Удельный вес тарифа в нижней границе интервала мощности, принимаемого для расчета тарифа производственного объекта на каждый вид производственной деятельности, вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Вес}_{min_{ij}} = \frac{(\text{Мощность}_{max_{ij}} - \text{Мощность}_{\text{объект}_{ij}})}{(\text{Мощность}_{max_{ij}} - \text{Мощность}_{min_{ij}})}$$

где:

$\text{Мощность}_{max_{ij}}$ – мощность на j-ую производственную деятельность в верхней границе интервала мощности, к которому относится соответствующая мощность данного объекта;

$\text{Мощность}_{\text{объект}_{ij}}$ – мощность данного производственного объекта на j-ую производственную деятельность;

$\text{Мощность}_{min_{ij}}$ – мощность на j-ую производственную деятельность в нижней границе интервала мощности, к которому относится соответствующая мощность данного объекта;

Соответственно, удельный вес тарифа в верхней границе интервала мощности, принимаемого для расчета тарифа КПО, вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Вес}_{max_{ij}} = 1 - \text{Вес}_{min_{ij}}$$

На основании вычисления расчетных тарифов производственных объектов производится вычисление НВВ на переработку всей массы ТКО для данного сценария:

$$\text{НВВ}_{\text{перераб.сцен}} = \sum_{i=1}^{n} \text{Тариф}_{\text{Объект}_{ij}} \text{ x Вх. поток}_{ij}$$

где:

$\text{Тариф}_{\text{Объект}_{ij}}$ – тариф i-го производственного объекта на j-ую производственную деятельность;

Вх. поток_{ij} – входящий поток ТКО (непереработанных остатков ТКО) на i-й производственный объект по j-ой производственной деятельности.

Удельная стоимость переработки всей исходной массы ТКО для сценария рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Уд. стоим.}_{\text{перераб.сцен.}} = \frac{\text{НВВ}_{\text{перераб.сцен.}}}{\text{Масса ТКО}}$$

где:

$\text{Стоим.}_{\text{перераб.сцен.}}$ – общие затраты на комплексную переработку масс ТКО в сценарии (на всех производственных объектах по всем производственным деятельностям);

Масса ТКО – исходная масса ТКО (т/год), образующаяся на территории, для которой смоделирован сценарий (регионы, агломерация, технологические зоны агломерации).

Пример расчета тарифа и НВВ производственного объекта
Параметры объекта: *Тип объекта: КПО полного цикла.* *Входящий поток участка сортировки* = 559 886,61 *тонн в год (ТКО).* *Входящий поток участка внешнего размещения: 433 727,95 тонн / год (неперерабатываемых остатков ТКО и технологического грунта).* Определяется мощность участков сортировки и внешнего размещения: Мощность участка сортировки = 575 000 тонн в год (ТКО). Мощность участка внешнего размещения: 450 000 тонн / год (неперерабатываемых остатков ТКО и технологического грунта). Определяется интервал мощности и тарифа для комплексной переработки (по таблице Т7): – нижняя граница интервала мощности участка сортировки: 500 000 тонн в год;

- верхняя граница интервала мощности участка сортировки: 600 000 тонн в год;
- удельная стоимость комплексной переработки в нижней границе интервала: 2 178 руб./т.
- удельная стоимость комплексной переработки в верхней границе интервала: 2 123 руб./т.

Вычисляется тариф и НВВ на комплексную переработку:

$$\text{Вес}_{\min} = \frac{(600\,000 - 575\,000)}{(600\,000 - 500\,000)} = \frac{25\,000}{100\,000} = 0{,}25$$

$$\text{Вес}_{\max} = 1 - 0{,}25 = 0{,}75$$

$$\text{Уд. стоим.}_{\text{перераб.}} = 2\,178 \text{ x } 0{,}25 + 2\,123 \text{ x } 0{,}75 = 544{,}5 + 1\,592{,}25 = 2\,136{,}75 \text{ руб./т.}$$

$$\text{НВВ}_{\text{перераб.}} = 2\,136{,}75 \text{ x } 559\,886{,}61 \approx 1\,196\,338 \text{ тыс. руб.}$$

Определяется интервал мощности и тарифа для внешнего размещения (по таблице Т7):

- нижняя граница интервала мощности участка внешнего размещения: 300 000 тонн в год;
- нижняя граница интервала мощности участка внешнего размещения: 500 000 тонн в год;
- удельная стоимость внешнего размещения в нижней границе интервала: 1 002 руб./т.
- удельная стоимость комплексной переработки в верхней границе интервала: 871 руб./т.

Вычисляется тариф и НВВ на внешнее размещение:

$$\text{Вес}_{min} = \frac{(500\,000 - 450\,00)}{(500\,000 - 300\,000)} = \frac{50\,000}{200\,000} = 0{,}25$$

$$\text{Вес}_{max} = 1 - 0{,}25 = 0{,}75$$

$$\text{Уд. стоим.}_{\text{размещение}} = 1\,002 \text{ x } 0{,}25 + 871 \text{ x } 0{,}75 = 250{,}5 + 653{,}25 \approx 904 \text{ руб./т.}$$

$$\text{НВВ}_{\text{размещение}} = 433\,727{,}95 \text{ x } 904 = 392\,090 \text{ тыс. руб.}$$

Вычисляется общая НВВ КПО:

$$НВВ_{общая} = НВВ_{перераб.} + НВВ_{разм.} = 1\,196\,338 + 392\,090 = 1\,588\,428 \text{ тыс. руб.}$$

Дополнительно производится расчет удельной стоимости комплексной переработки по сценарию для каждого региона в отдельности. В случае если смоделированный сценарий охватывает весь регион, то данную удельную стоимость можно считать производственной частью тарифа регионального оператора.

Другие технико-экономические показатели сценария

Кроме стоимости транспортировки и стоимости комплексной переработки для каждого сценария рассчитываются следующие технико-экономические показатели:

1. тариф регионального оператора;
2. капитальные затраты;
3. грузопоток и средневзвешенное расстояние первого этапа вывоза;
4. грузопоток и средневзвешенное расстояние второго этапа вывоза.

Расчетный тариф регионального оператора рассчитывается по следующей формуле:

$$Тариф_{РО_{сцен.}} = Уд.\,стоим._{трансп._{сцен.}} + Уд.\,стоим._{перераб._{сцен.}}$$

Тариф регионального оператора не учитывает собственные (административные) расходы регионального оператора, поскольку они не являются релевантными для выбора одного из сценариев (остаются одинаковыми во всех сценариев). В случае если смоделированный сценарий в отношении региона является неполным (не охватывает весь регион), то в данном случае тариф регионального оператора является условным наименованием, который обозначает полную стоимость утилизации 1 тонны ТКО для данного региона в той его части, для которой смоделирован данный сценарий.

Капитальные затраты по сценарию рассчитываются следующим образом:

1. Для каждого производственного объекта на основании его типа, входящего потока ТКО на участок сортировки и входящего потока ТКО (непереработанных остатков ТКО) рассчитывается необходимая мощность участков сортировки и внешнего размещения (путем округления вверх с дискретным шагом 25 тыс. тонн).

2. На основании мощности участка сортировки (а в случае ее отсутствия – мощности участка внешнего размещения) определяется расчетный интервал мощности, к которому относится данный производственный объект;

3. На основании расчетного интервала мощности и соответствующего ему интервала удельных капитальных затрат вычисляются удельные капитальные затраты для каждого производственного объекта;

4. На основании удельных капитальных затрат и соответствующей мощности вычисляются общие капитальные затраты каждого производственного объекта.

Удельные капитальные затраты каждого производственного объекта вычисляются по следующей формуле:

$$\text{Уд.}\,CAPEX_{\text{объект}_i} = \text{Уд.}\,CAPEX_{min} \text{ x Вес}_{min} + \text{Уд.}\,CAPEX_{max} \text{ x Вес}_{max}$$

где:

$\text{Уд.}\,CAPEX_{min}$ – удельные капитальные затраты в нижней границе интервала соответствующей мощности, к которому принадлежит данный производственный объект;

Вес_{min} - удельный вес удельных капитальных затрат в нижней границе интервала мощности, к которому принадлежит данный производственный объект;

$\text{Уд.}\,CAPEX_{max}$ – удельные капитальные затраты в верхней границе интервала соответствующей мощности, к которому принадлежит данный производственный объект;

Вес_{max} – удельный вес удельных капитальных затрат в верхней границе интервала мощности, к которому принадлежит данный производственный объект.

Удельный вес удельных капитальных затрат в нижней границе интервала мощности рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Вес}_{min} = \frac{(\text{Мощность}_{max} - \text{Мощность}_{\text{объект}_i})}{(\text{Мощность}_{max} - \text{Мощность}_{min})}$$

где:

Мощность_{max} – мощность соответствующего участка (сортировки либо внешнего размещения) в верхней границе интервала мощности, к которому относится соответствующая мощность данного производственного объекта;

$\text{Мощность}_{\text{объект}_i}$ – мощность соответствующего участка (сортировки либо внешнего размещения данного производственного объекта;

Мощность_{min} – мощность соответствующего участка (сортировки либо внешнего размещения) в нижней границе интервала мощности, к которому относится соответствующая мощность данного производственного объекта.

Грузопоток (общее количество тонно-километров) первого и второго этапов транспортирования рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Грузопоток}_{\text{этап}_j} = \sum_{i=1}^{n} \text{Масса}_{\text{марш}_{ij}} \text{X Расст.}_{\text{марш}_{ij}}$$

где:

j – количество этапов транспортирования в логистической схеме движения ТКО;

n – количество маршрутов в j-ом этапе транспортирования логистической схемы движения ТКО;

$\text{Масса}_{\text{марш}_i}$ – транспортируемая масса i-го маршрута в j-ом этапе транспортирования;

$\text{Расст.}_{\text{марш}_i}$ – расстояние i-го маршрута в j-ом этапе транспортирования.

Средневзвешенное расстояние каждого этапа транспортирования рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Срвзв. расст.}_{\text{этап}_j} = \frac{\text{Грузопоток}_{\text{этап}_j}}{\text{Масса}_{\text{этап}_j}}$$

где:

j – количество этапов транспортирования в логистической схеме движения ТКО;

$\text{Грузопоток}_{\text{этап}_j}$ – грузопоток (т-км) j-го этапа транспортирования логистической схемы движения ТКО;

$\text{Масса}_{\text{этап}_j}$ – транспортируемая масса j-го этапа транспортирования логистической схемы движения ТКО.

6.7 Сценарии для северо-восточной зоны агломерации

Для обслуживания северо-восточной зоны агломерации требуется построить КПО совокупной мощностью 1,6 млн. тонн, из них: для нужд г. Санкт-Петербурга – 1,4 млн. тонн, для нужд Ленинградской области – 0,2 млн. тонн.

В северо-восточной зоне агломерации наиболее вероятными и возможными локациями для строительства КПО с точки зрения сложившихся градостроительных

условий и текущих региональных планов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области являются:

1. Район автодороги А-181 «Скандинавия» 4 км (Ленинградская область) для размещения Комплекса по обработке ТКО (далее – КПО I);
2. г. Санкт-Петербург, поселок Левашово, Горское шоссе для размещения Комплекса по обработке ТКО (далее – КПО II);
3. Район автодороги М-18 «Кола» 33 км (Ленинградская область) для размещения Комплекса по обработке ТКО (далее – КПО III);
4. Всеволожский муниципальный район, Рахьинское городское поселение (Ленинградская область) для размещения Объекта по обработке и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (далее – КПО «Рахья»).

КПО II, расположенный на территории Санкт-Петербурга, не может быть оборудован полигоном, поскольку согласно действующему законодательству их запрещено размещать в границах населенных пунктов. Поэтому, логистическое моделирование сценариев, в которых представлена данная локация, должно предполагать наличие грузопотока второго плеча (вывоз непереработанных остатков ТКО и технологического грунта на другие КПО, оборудованные полигонами).

Сценарии мощностей объектов северо-восточной зоны приведены в таблице (Таблица 6.7-1), и более подробно (с распределением мощностей объектов между регионами) в таблице (Таблица 6.7-2).

Таблица 6.7-1 – Мощности производственных объектов для сценариев северо-восточной технологической зоны, тыс. т.

Номер сценария	КПО II	КПО I	КПО «Рахья»	КПО III
М1	600	400	200	400
М2	0	1 000	200	400
М3	600	0	600	400
М4	600	500	0	500
М5	600	400	600	0
М6	600	1 000	0	0
М7	600	0	1 000	0

Таблица 6.7-2 – Мощности производственных объектов с распределением между регионами для сценариев северо-восточной технологической зоны, тыс. т.

Номер сценария	КПО II	КПО I		КПО «Рахья»		КПО III	
	СПб	СПб	ЛО	СПб	ЛО	СПб	ЛО
М1	600	400	0	0	200	400	0

Номер сценария	КПО II	КПО I		КПО «Рахья»		КПО III	
	СПб	СПб	ЛО	СПб	ЛО	СПб	ЛО
М2	0	1000	0	0	200	400	0
М3	600	0	0	400	200	400	0
М4	600	400	100	0	0	400	100
М5	600	400	0	400	200	0	0
М6	600	800	200	0	0	0	0
М7	600	0	0	800	200	0	0

Ниже дано краткое описание сценариев для северо-восточной технологической зоны агломерации:

Северо-Восток: СПб: Н(О), ОД; ЛО: Р (М1):

Построены КПО во всех локациях. Потоки г. Санкт-Петербурга обслуживаются КПО неполного цикла – КПО II (600 тыс. тонн), КПО полного цикла – КПО I (400 тыс. тонн) и КПО III (400 тыс. тонн). Непереработанные остатки ТКО с КПО II транспортируются на КПО I. Потоки Ленинградской области обслуживаются КПО полного цикла – КПО «Рахья» (200 тыс. тонн).

Северо-Восток: СПб: ОД; ЛО: Р (М2):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких;

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО II (600 тыс. тонн). Его поток консолидирует на себя ближайший КПО полного цикла – КПО I (мощность которого увеличивается до 1 000 тыс. тонн).

Северо-Восток: СПб: Н(Р), РД; ЛО: Р (М3):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких (кроме увеличения мощности КПО «Рахья» под городские потоки);

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО I (400 тыс. тонн). Его потоки (как ТКО, так и непереработанные остатки ТКО) консолидирует на себя ближайший КПО полного цикла – КПО «Рахья» (мощность которого увеличивается до 600 тыс. тонн). Таким образом, КПО «Рахья» становится объектом общей инфраструктуры обоих регионов.

Северо-Восток: СПБ: Н(О), ОД; ЛО: ОД (М4):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части г. Санкт-Петербурга – никаких (кроме увеличения мощности КПО I и КПО III под областные потоки);

– в части Ленинградской области – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО «Рахья». Его поток перераспределяется примерно в пропорции 50/50 между ближайшими КПО полного цикла – КПО I и КПО III (их мощности увеличиваются соответственно до 500 тыс. тонн каждый). Таким образом, КПО I и КПО III становятся объектами общей инфраструктуры обоих регионов.

Северо-Восток: СПб: Н(О), ОР; ЛО: Р (М5):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких (кроме увеличения мощности КПО «Рахья» под городские потоки);

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО III (400 тыс. тонн). Его поток консолидирует на себя КПО полного цикла – КПО «Рахья» (мощность которого увеличивается до 600 тыс. тонн). Таким образом, КПО «Рахья» становится объектом общей инфраструктуры обоих регионов.

Северо-Восток: СПб: Н(О), О; ЛО: О (М6):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО «Рахья». Его поток забирает на себя КПО полного цикла – КПО I;

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО III (400 тыс. тонн). Его поток забирает на себя КПО полного цикла – КПО I. Таким образом, КПО I консолидирует на себя потоки КПО III и КПО «Рахья», увеличивая свою мощность до 1 000 тыс. тонн, и становится крупным объектом общей инфраструктуры обоих регионов.

Северо-Восток: СПб: Н(Р), Р; ЛО: Р (М7):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких;

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО II (600 тыс. тонн) и КПО полного цикла – КПО I (400 тыс. тонн). Их потоки (как

ТКО, так и непереработанные остатки ТКО) консолидирует на себя КПО полного цикла – КПО «Рахья», который увеличивает свою мощность до 1 000 тыс. тонн и становится крупным объектом общей инфраструктуры обоих регионов.

6.8 Сценарии для юго-западной зоны агломерации

Для обслуживания юго-западной зоны агломерации требуется построить КПО совокупной мощностью около 1,2 млн. тонн, из них: для нужд г. Санкт-Петербурга – 1,0 млн. тон; для нужд Ленинградской области – 0,2 млн. тонн.

В юго-западной зоне агломерации с учетом сложившихся градостроительных условий и региональных планов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области наиболее вероятными и возможными локациями для размещения КПО являются:

1. г. Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, 116 для размещения Комплекса по обработке ТКО (далее – КПО IV);
2. Район автодороги 41к-008 «Петергоф-Кейкино» 14 км (Ленинградская область) для размещения Комплекса по обработке ТКО (далее – КПО V);
3. Гатчинский муниципальный район, Пудомягское сельское поселение, вблизи деревни Шаглино (Ленинградская область) для размещения Объекта обработки и утилизации твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (далее – КПО «Шаглино»).

КПО IV и КПО «Шаглино» не могут быть оборудованы полигонами (в первом случае – по причине нахождения на территории г. Санкт-Петербурга, во втором случае – по причинам близкого расположения к местам компактного проживания населения). Поэтому, логистическое моделирование сценариев, в которых представлены данные локации, должно предполагать наличие грузопотока второго плеча (вывоз непереработанных остатков ТКО и технологического грунта на другие КПО, оборудованные полигонами). В случае отсутствия в составе КПО V объекта размещения непереработанных остатков ТКО, таким объектом становится комплекс в локации г. Кингисепп.

Сценарии мощностей объектов юго-западной зоны приведены в таблице (Таблица 6.8-1), и более подробно (с распределением мощностей объектов между регионами) – в таблице (Таблица 6.8-2).

Таблица 6.8-1 – Мощности производственных объектов для сценариев юго-западной технологической зоны, тыс. т.

Номер сценария	КПО IV	КПО V	КПО «Шаглино»
М1	600	400	200
М2	0	1 000	200
М3	600	0	600
М4	600	600	0
М5	0	400	800
М6	0	0	1 200

Таблица 6.8-2 – Мощности производственных объектов с распределением между регионами для сценариев юго-западной технологической зоны, тыс. т.

Номер сценария	КПО IV	КПО V		КПО «Шаглино»	
	СПб	СПб	ЛО	СПб	ЛО
М1	600	400	0	0	200
М2	0	1 000	0	0	200
М3	600	0	0	400	200
М4	600	400	200	0	0
М5	0	400	0	600	200
М6	0	0	0	1 000	200

Ниже дано краткое описание сценариев для юго-западной технологической зоны агломерации:

Юго-Запад: СПб: В(Т), Т; ЛО: Ш(К) (М1):

Построены КПО во всех локациях. Потоки г. Санкт-Петербурга обслуживаются КПО неполного цикла - КПО IV (600 тыс. тонн), КПО полного цикла – КПО V (400 тыс. тонн). Непереработанные остатки ТКО с КПО IV транспортируются на КПО V. Потоки Ленинградской области обслуживаются КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» (200 тыс. тонн) с дальнейшим транспортированием на объект размещения в локации Кингисепп.

Юго-Запад: СПб: Т; ЛО: Ш(К) (М2):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких;

– в части Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО IV (600 тыс. тонн). Его поток консолидирует на себя оставшийся для г. Санкт-Петербурга КПО полного цикла – КПО V (мощность которого увеличивается до 1 000 тыс. тонн).

Юго-Запад: СПб: ВШ(К); ЛО: Ш(К) (М3):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких (кроме увеличения мощности КПО «Шаглино» и объекта размещения под городские потоки);

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО полного цикла – КПО V (400 тыс. тонн). Его потоки консолидирует на себя ближайший КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» (мощность которого увеличивается до 600 тыс. тонн). Непереработанные остатки ТКО с КПО неполного цикла – КПО IV и КПО «Шаглино» транспортируются на объект размещения в локации г. Кингисепп. Таким образом, КПО «Шаглино» и объект размещения г. Кингисепп становятся объектами общей инфраструктуры обоих регионов.

Юго-Запад: СПб: В(Т), Т; ЛО: Т (М4):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части г. Санкт-Петербурга – никаких (кроме увеличения мощности КПО V под областные потоки);

– в части Ленинградской области – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» (200 тыс. тонн) и связанного с ним объекта размещения г. Кингисепп. Его потоки консолидирует на себя КПО полного цикла – КПО V (мощность которого увеличивается до 600 тыс. тонн). Таким образом, КПО V становится объектом общей инфраструктуры обоих регионов.

Юго-Запад: СПб: Ш(К), Т; ЛО: Ш(К) (М5):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких (кроме увеличения мощности КПО «Шаглино» и объекта размещения г. Кингисепп под городские потоки);

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО IV (600 тыс. тонн). Его поток консолидирует на себя КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» (мощность которого увеличивается до 800 тыс. тонн) с дальнейшим транспортированием непереработанных остатков ТКО на объект размещения г. Кингисепп. Таким образом, КПО «Шаглино» и объект размещения Кингисепп становятся объектами общей инфраструктуры обоих регионов.

Юго-Запад: СПб: Ш(К); ЛО: Ш(К) (М6):

Изменения по сравнению со сценарием М1:

– в части Ленинградской области – никаких (кроме увеличения мощности КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» и объекта размещения г. Кингисепп под городские потоки);

– в части г. Санкт-Петербурга – отказ от строительства КПО неполного цикла – КПО IV (600 тыс. тонн) и КПО полного цикла – КПО V. Их потоки консолидирует на себя КПО неполного цикла – КПО «Шаглино» с дальнейшим транспортированием непереработанных остатков на объект размещения г. Кингисепп. Таким образом, КПО «Шаглино» и объект размещения Кингисепп становятся крупными и единственными объектами общей инфраструктуры обоих регионов.

6.9 Расчет технико-экономических показателей объединенных сценариев агломерации

После моделирования 7 сценариев в северо-восточной технологической зоне и 6 сценариев в юго-западной технологической зоне, каждый из сценариев одной технологической зоны был объединен с каждым сценарием из другой технологической зоны, в результате чего была получена матрица, содержащая 42 (7х6) возможных сценария функционирования региональной отрасли обращения с ТКО в агломерации.

Учитывая неодинаковое количество образующихся ТКО в обеих технологических зонах, был вычислен средневзвешенный по массе ТКО тариф регионального оператора (а также другие технико-экономические показатели) в каждом объединенном сценарии, причем для каждого региона в отдельности.

Расчетный тариф регионального оператора для каждого региона вычислялся по следующей формуле:

$$\text{Тариф}_{\text{рег}} = \frac{\text{Тариф}_{\text{СВ}_{\text{рег}}} \text{X Масса}_{\text{СВ}_{\text{рег}}} + \text{Тариф}_{\text{ЮЗ}_{\text{рег}}} \text{ X Масса}_{\text{ЮЗ}_{\text{рег}}}}{\text{Масса}_{\text{АГ}_{\text{рег}}}}$$

где:

$\text{Тариф}_{\text{рег}}$ – тариф регионального оператора[61];

[61] Учитывая то, что технико-экономическое моделирование выполнялось для агломерации, которая охватывает всю территорию г. Санкт-Петербурга и только часть территории Ленинградской области, в случае Ленинградской области тариф регионального оператора является условным, отражая стоимость переработки только для агломерационной части Ленинградской области.

$Тариф_{СВ_{рег}}$ – условный тариф регионального оператора в северо-восточной технологической зоне агломерации;

$Тариф_{ЮЗ_{рег}}$ – условный тариф регионального оператора в юго-западной технологической зоне агломерации;

$Масса_{СВ_{рег}}$ – масса ТКО, образующаяся в северо-восточной технологической зоне на территории региона;

$Масса_{ЮЗ_{рег}}$ – масса ТКО, образующаяся в юго-западной технологической зоне на территории региона;

$Масса_{АГ_{рег}}$ – общая масса ТКО, образующаяся в агломерации на территории региона.

7 Выбор оптимального Сценария развития системы обращения с ТКО

7.1 Основные критерии и результаты выбора оптимального Сценария

Согласно территориальным схемам обращения с отходами, прогнозное количество образующихся ТКО на территории Санкт-Петербурга составляет 2 365 тыс. тонн в год [7-1], на территории Ленинградской области – 711 тыс. тонн в год [7-2]. Динамика изменения количества ТКО показывает, что к 2030 г. на территории Санкт-Петербурга ожидается образование более 2,6 млн. тонн, Ленинградской области – около 0,8 млн. тонн.

Между тем, существующие объекты по обращению с ТКО, расположенные на территории субъектов РФ, суммарно не обеспечивают возможность достижения Санкт-Петербургом и Ленинградской областью 100% обработки (сортировки) всего прогнозируемого количества ТКО, а также снижения объема отходов, направляемых на полигоны, в два раза к 2030 году.

Выбор оптимального сценария функционирования отрасли обращения с ТКО был осуществлен уполномоченными исполнительными органами государственной власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области на основе следующих критериев:

– достижение обоими субъектами РФ показателей национального проекта «Экология» и национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года, установленных указом Президента РФ от 21.07.2020 № 474;

– соответствие количества образующихся ТКО с мощностями действующей и планируемой к созданию инфраструктуры;

– минимизация единых тарифов на услугу региональных операторов по обращению с ТКО для физических и юридических лиц через оптимизацию совокупных затрат региональных операторов и операторов по обращению с ТКО (в части транспортных и производственных расходов);

– необходимость эксплуатации объектов по обращению с ТКО в соответствии с Едиными требованиями к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов [7-5];

– минимизация рисков реализации выбираемого сценария.

Кроме этого, экономическими и экологическими приоритетами при выборе оптимального сценария были определены:

– формирование комплексной системы обращения с отходами на региональном уровне, основанной на иерархии приоритетов обращения с отходами;

– оптимизация системы управления, регулирования и обеспечения эффективности функционирования создаваемой инфраструктуры по обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению ТКО;

– повышение уровня извлечения вторичных материальных ресурсов из ТКО.

Кроме проведения технико-экономического моделирования был выполнен анализ рисков, влияющих на сроки и возможность реализации проекта по строительству объектов обращения с ТКО. Среди возможных рисков выделены следующие:

– имущественно-правовой статус земельного участка и сложности оформления на него прав;

– градостроительная документация и сроки внесения в нее изменений;

– инженерное обеспечение, в том числе инженерная подготовленность земельного участка;

– потенциальные общественные риски.

В таблице (Таблица 7.1-1) приведена матрица рисков по конкретным объектам с указанием субъектов, ответственных за управление этими рисками.

Таблица 7.1-1 - Матрица рисков по реализации проекта по строительству объектов обращения с ТКО

Наименование объекта	**Имущественно-правовой статус земельного участка и сложности оформления на него прав**	**Градостроительная документация**	**Инженерное обеспечение**	**Потенциальные общественные риски**
КПО II	Умеренный риск. *Ответственный:* ФОИВ РФ (в части согласования нахождения объекта в шестой подзоне аэродрома/ аэропорта), ИОГВ СПб	Значительный риск. *Ответственный:* ФОИВ РФ (в части согласования нахождения объекта в шестой подзоне аэродрома/ аэропорта), ИОГВ СПб	Незначительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»	Значительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»
КПО IV	Умеренный риск. *Ответственный:* ФОИВ РФ (в части согласования	Значительный риск. *Ответственный:* ФОИВ РФ (в части	Незначительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»	Умеренный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»

Наименование объекта	**Имущественно-правовой статус земельного участка и сложности оформления на него прав**	**Градостроительная документация**	**Инженерное обеспечение**	**Потенциальные общественные риски**
	нахождения объекта в шестой подзоне аэродрома/ аэропорта), ИОГВ СПб	согласования нахождения объекта в шестой подзоне аэродрома/ аэропорта), ИОГВ СПб		
КПО III	Умеренный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Значительный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Значительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»	Значительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»
КПО I	Умеренный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Умеренный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Умеренный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»	Значительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»
КПО V	Умеренный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Умеренный риск. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Умеренный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»	Значительный риск. *Ответственный:* АО «НЭО»
КПО «Большой Кингисепп»	Нет риска. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Нет риска. *Ответственный:* ИОГВ ЛО	Нет риска. *Ответственный:* АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	Нет риска. *Ответственный:* АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»

По результатам рассмотрения материалов моделирования развития системы обращения с ТКО с использованием технико-экономической модели и анализа имеющихся рисков был признан наиболее оптимальным и в полной степени соответствующим интересам жителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области и экономически и социально целесообразным сценарием – сценарий «Северо-Восток М4 / Юго-Запад М4» [7-3, 7-4].

Выбранный сценарий предусматривает следующее:

– Для потребностей Санкт-Петербурга и ближайшей к нему части Ленинградской области планируется строительство пяти комплексов по переработке отходов (КПО) совместного использования общей мощностью по обработке 3,0 млн. тонн ТКО в год;

– Все КПО будут иметь функции обработки (сортировки), обезвреживания (компостирования) и утилизации (производства твердого топлива – RDF топлива) ТКО. Комплексы, расположенные на территории Ленинградской области, будут дополнительно оборудованы объектами для размещения неперерабатываемых остатков ТКО.

Кроме того, для потребностей Ленинградской области за пределами агломерации дополнительно планируется строительство двух объектов общей мощностью 0,34 млн. тонн ТКО в год (КПО «Большой Кингисепп» и комплекс в Подпорожском районе, вблизи дер. Гоморовичи).

7.2 Этапы реформирования отрасли обращения с ТКО

Учитывая сроки, установленные указом Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период 2030 года», и предполагаемые сроки проектирования и строительства новых объектов, реформирование региональной отрасли обращения с ТКО предлагается осуществить в 2 этапа общей продолжительностью 10 лет:

– первый этап – 2021 - 2023 годы;

– второй этап – 2024 - 2030 годы.

На первом этапе планируется реализация следующих мероприятий:

– корректировка территориальных схем и региональных программ обращения с отходами (в части ТКО) Санкт-Петербурга и Ленинградской области, внесение изменений в документы территориального планирования, градостроительства и иные документы субъектов РФ и муниципальных образований субъектов РФ в соответствии с мероприятиями настоящей Концепции;

– начало осуществления деятельности регионального оператора по обращению с ТКО на территории Санкт-Петербурга, который будет обеспечить всю систему сбора, транспортирования, обработки, обезвреживания, утилизации и размещения ТКО;

– уточнение фактических данных о количестве образования ТКО в Санкт-Петербурге;

– внедрение поэтапного раздельного накопления (сбора) ТКО на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области;

– создание (проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию) современных объектов по обращению с ТКО, а именно комплексов переработки отходов (КПО), предусматривающих применение выбранных в разделе 4 настоящей Концепции технологических решений по глубокой сортировке, компостированию, производству RDF топлива и размещению ТКО.

На время реализации первого этапа на территории субъектов РФ будут действовать существующие операторы по обращению с ТКО согласно представленной информации от уполномоченных исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Перечень операторов и их объектов, а также планируемые производственные/проектные мощности объектов представлены в таблице (Таблица 7.2-1).

Таблица 7.2-1 – Перечень объектов по обращению с ТКО, осуществляющих деятельность в 2022-2023 гг.

№ п/п	Наименование объекта, оператор	Местоположение объекта	Вид обращения с ТКО	Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год		Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год	
					Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург		Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург
				2022 г.			2023 г.		
1.	Полигон твердых коммунальных отходов + МСС «Сланцы», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1	*обработка*	100 000	17 000	0	100 000	17 000	0
			размещение	70 800	70 800	0	41 140	16 000	0
2.	Полигон ТБО + МСС «Деревня Кути», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение	*обработка*	100 000	31 500	0	100 000	31 500	0
			размещение	51 448	51 448	0	51 448	51 448	0
3.	Полигон твердых коммунальных отходов + МСС «Поселок Тракторное», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	*обработка*	100 000	23 000	0	100 000	23 000	0
			размещение	100 000	21 712	0	100 000	68 712	0
4.	Полигон твердых коммунальных отходов + Мусоросортировочный комплекс Кингисеппский район, г. Ивангород (Кингисепп малый), АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое сельское поселение	*обработка*	40 000	29 000	0	40 000	0	0
			размещение	100 000	27 376	0	100 000	0	0
5.	Полигон твердых коммунальных отходов, АО «Чистый город»	ЛО, Тихвинский район, Тихвинское городское поселение, поселок Красава	*размещение*	26 550	26 500	0	0	0	0
6.	Полигон ТБО, ООО «АВТО-Беркут»	ЛО, Лужский район, посёлок Мшинская	*размещение*	442 480	42 480	400 000	0	0	0
7.	Полигон твердых коммунальных отходов, ООО «Благоустройство»	ЛО, Бокситогорский район, Бокситогорское городское поселение, в районе северной границы г. Бокситогорска, вдоль подъездной дороги «а/д Бокситогорск – Батьково – Радынский карьер»	*размещение*	17 160	15 000	0	17 160	15 000	0

№ п/п	Наименование объекта, оператор	Местоположение объекта	Вид обращения с ТКО	Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год		Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год	
					Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург		Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург
				2022 г.			2023 г.		
8.	Полигон ТБО + МСС, ООО «Полигон ТБО»	ЛО, Всеволожский район, Романовское сельское поселение, поселок №13	*обработка*	100 000	100 000	0	100 000	0	0
			размещение	889 900	189 900	700 000	0	0	0
9.	Полигон захоронения твердых коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов + МСС, ООО «Эко ПЛАНТ»	ЛО, Тосненский район, Форносовское г.п., деревня Куньголово	*обработка*	100 000	44 000	0	100 000	44 000	0
			размещение	41 536	41 536	0	41 536	41 536	0
10.	Полигон промышленных отходов, ООО «Лель-ЭКО»	ЛО, Киришский район, Будогощское городское поселение	*размещение*	26 500	26 500	0	26 500	26 500	0
11.	Полигон коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов + МСС, ООО «Новый Свет-Эко»	ЛО, Гатчинский район, посёлок Новый Свет	*обработка*	72 000	72 000	0	72 000	72 000	0
			размещение	998 970	98 970	900 000	98 970	98 970	0
12.	Другой специально оборудованный объект хранения отходов, ООО «РАСЭМ»	ЛО, Выборгский район, г.Выборг, ш.Скандинавия, уч.9	*размещение*	389 000	86 760	300 000	89 000	86 760	0
13.	Полигон твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов в Подпорожском районе Ленинградской области + Комплекс по обработке отходов на территории полигона, АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Подпорожский район, Подпорожское г.п., вблизи деревни Гоморовичи	*обработка*	-	-	-	40 000	23 000	0
			размещение	-	-	-	40 000	21 712	0
14.	Комплекс по обработке (сортировке), утилизации и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (КПО «Большой Кингисепп»), АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое с.п., в районе деревни Первое Мая	*обработка*	-	-	-	300 000	206 000	0
			утилизация	-	-	-	94 800	94 800	0
			размещение	-	-	-	500 000	236 700	0
15.	МСС, ООО «Концепт ЭКО»	1) ЛО, Лодейнопольский район,	*обработка*	85 000	23 000	0	-	-	-

№ п/п	Наименование объекта, оператор	Местоположение объекта	Вид обращения с ТКО	Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год		Производ-ственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год	
					Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург		Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург
				2022 г.			2023 г.		
		Кондушское лесничество, квартал №84, выдел №18. 2) ЛО, Гатчинский район, Новосветское поселение, вблизи д. Ивановка							
16.	МСС, ООО «Ленинградская областная экологическая компания»	ЛО, Лужский район, Лужское г.п., г. Луга, разъезд «Генерала Омельченко», (бывший-Луга, 131 км)	*обработка*	45 000	45 000	0	45 000	27 000	0
17.	Мусоросортировочная станция, ООО «Город Сервис»	ЛО, Сосновый Бор	*обработка*	70 000	58 000	0	70 000	30 000	0
18.	МСС, ИП Карасёв С.В. (ООО «РАСЭМ»)	ЛО, г. Выборг, ул. Промышленная, д.9, корп.3, пом.2	*обработка*	39 000	39 000	0	39 000	39 000	0
19.	АО «Невский экологический оператор» (ранее Филиал СПб ГУП «Завод МПБО-2» «ОЗ МПБО»)	СПб, Волхонское шоссе, д.116	*обработка*	200 000	0	100 000	200 000	0	200 000
20.	Коммунально-производственный комплекс «Старообрядческая», ООО «Новый Свет-Эко»	СПб, Старообрядческая улица, д.9, лит. А	*обработка*	100 000	0	100 000	100 000	0	100 000
21.	МСК, АО «Автопарк №1 «Спецтранс»*	СПб, Грузовой проезд, д.12, корпус 1, литера Б	*обработка*	300 000	0	300 000	300 000	0	300 000
22.	МСС, ООО «ТЭК»	СПб, Волхонское шоссе, д.116	*обработка*	100 000	0	100 000	100 000	0	100 000
23.	МСС, ООО «Новый Свет.ЭКО»	СПб, 7-й Предпортовый проезд, 8, лит. Б.	*обработка*	100 000	0	100 000	100 000	0	100 000
ИТОГО:			***обработка***	**1 651 000**	**481 500**	**700 000**	**1 906 000**	**512 500**	**800 000**
			утилизация	**0**	**0**	**0**	**94 800**	**94 800**	**0**
			размещение	**3 154 294**	**698 982**	**2 300 000**	**1 105 754**	**663 338**	**н/д****

** Предполагается функционирование объекта в 2024 г. для компенсации возможного риска задержки ввода в эксплуатацию КПО, предназначенных для приема ТКО Санкт-Петербурга*

*** Информация о предполагаемых местах размещения ТКО Санкт-Петербурга будет согласована между ИОГВ Санкт-Петербурга и Ленинградской области до 01.07.2022*

Таким образом, по итогам первого этапа обработке с последующими утилизацией и/или обезвреживанием будет подвергаться не менее 70% образуемых ТКО на территории Ленинградской области и не менее 30% образуемых ТКО на территории Санкт-Петербурга.

В ходе **второго этапа** отрасль обращения с ТКО в Санкт-Петербурге и Ленинградской области будет функционировать в соответствии с настоящей Концепцией, новыми территориальными схемами обращения с отходами субъектов РФ.

В целях повышения уровня утилизации и обезвреживания ТКО на существующих объектах обращения с ТКО, эксплуатация которых планируется в рамках данного этапа, операторами должна быть предусмотрена модернизации объектов, предусматривающая следующие показатели:

– направление на утилизацию не менее 10% отходов при осуществлении исключительно отбора вторичных ресурсов;

– направление на утилизацию и/или обезвреживание не менее 40% отходов при отборе вторичных ресурсов и компостировании пищевых и иных органических отходов;

– направление на утилизацию и/или обезвреживание не менее 55% отходов при отборе вторичных ресурсов, компостировании пищевых и иных органических отходов, производстве твердого топлива из отходов.

На данном этапе часть действующих объектов будут выведены из эксплуатации в связи с исчерпанием вместимости объектов размещения ТКО и/или как не приведенные в соответствие Единым требованиям к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов [7-5] или указанным выше показателям. Информация об объектах, планируемых к выводу из эксплуатации, приведена на основании данных Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга и Комитета Ленинградской области по обращению с отходами.

Перечень операторов и их объектов, а также планируемые производственные/проектные мощности объектов представлены в таблице (Таблица 7.2-2).

Таблица 7.2-2 – Перечень объектов по обращению с ТКО, осуществляющих деятельность в 2024-2031 гг.

№ п/п	Наименование объекта, оператор	Местоположение объекта	Вид обращения с ТКО	Производственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год	
					Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург
					2024 – 2031 гг.	
1.	Полигон твердых коммунальных отходов + МСС «Сланцы», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1	*обработка*	100 000	17 000	0
			размещение	41 140	8 500	0
2.	Полигон ТБО + МСС «Деревня Кути», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение	*обработка*	100 000	31 500	0
			размещение	28 100	15 750	0
3.	Полигон твердых коммунальных отходов + МСС «Поселок Тракторное», АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	*обработка*	100 000	23 000	0
			размещение	100 000	11 500	0
4.	Другой специально оборудованный объект хранения отходов, ООО «РАСЭМ»	ЛО, Выборгский район, г.Выборг, ш.Скандинавия, уч.9	*размещение*	89 000	44 500	0
5.	Полигон твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов в Подпорожском районе Ленинградской области + Комплекс по обработке отходов на территории полигона, АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Подпорожский район, Подпорожское г.п., вблизи деревни Гоморовичи	*обработка*	40 000	23 000	0
			размещение	40 000	11 500	0
6.	Комплекс по обработке (сортировке), утилизации и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (КПО «Большой Кингисепп»), АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое с.п., в районе деревни Первое Мая	*обработка*	300 000	107 900	0
			утилизация	94 800	34 096	0
			размещение	500 000	82 450	0
7.	МСС, ООО «Ленинградская областная экологическая компания»	ЛО, Лужский район, Лужское г.п., г. Луга, разъезд «Генерала Омельченко» (бывший-Луга, 131 км.)	*обработка*	45 000	27 000	0
8.	Мусоросортировочная станция, ООО «Город Сервис»	ЛО, Сосновый Бор	*обработка*	70 000	30 000	0
9.	МСС, ИП Карасёв С.В. (ООО «РАСЭМ»)	ЛО, г. Выборг, ул. Промышленная, д.9, корп.3, пом.2	*обработка*	100 000	89 000	0
10.	КПО IV, АО «Невский экологический оператор»	СПб, Волхонское шоссе, д.116	*обработка*	600 000	0	598 000
			обезвреживание	252 000	0	251 160
			*утилизация**	228 000 (RDF) 120 000 (ВМР)	0	227 240 (RDF) 119 600 (ВМР)

№ п/п	Наименование объекта, оператор	Местоположение объекта	Вид обращения с ТКО	Производственная/ проектная мощность объекта, т/год	Плановая загрузка объекта, т/год	
					Ленинград-ская обл.	Санкт-Петербург
					2024 – 2031 гг.	
11.	КПО II, АО «Невский экологический оператор»	СПб, Выборгский район	*обработка*	600 000	0	598 000
			обезвреживание	252 000	0	251 160
			*утилизация**	228 000 (RDF) 120 000 (ВМР)	0	227 240 (RDF) 119 600 (ВМР)
12.	КПО III, АО «Невский экологический оператор»	ЛО, в районе автодороги М-18 «Кола» 33 км	*обработка*	500 000	100 000	395 000
			обезвреживание	210 000	42 000	165 900
			*утилизация**	190 000 (RDF) 100 000 (ВМР)	38 000 (RDF) 20 000 (ВМР)	150 100 (RDF) 79 000 (ВМР)
			размещение	250 000	50 000	197 500
13.	КПО I, АО «Невский экологический оператор»	ЛО, в районе автодороги А-181 «Скандинавия» 4 км	*обработка*	500 000	106 000	388 000
			обезвреживание	210 000	44 520	162 960
			*утилизация**	190 000 (RDF) 100 000 (ВМР)	40 280 (RDF) 21 200 (ВМР)	147 440 (RDF) 77 600 (ВМР)
			размещение	550 000	53 000	493 000
14.	КПО V, АО «Невский экологический оператор»	ЛО, в районе автодороги 41к-008 «Петергоф-Кейкино» 14 км	*обработка*	600 000	171 600	384 000
			обезвреживание	252 000	72 072	161 280
			*утилизация**	228 000 (RDF) 120 000 (ВМР)	65 208 (RDF) 34 320 (ВМР)	145 920 (RDF) 76 800 (ВМР)
			размещение	600 000	85 800	491 000
ИТОГО:			***обработка***	**3 655 000**	**726 000**	**2 363 000**
			обезвреживание	**1 176 000**	**158 592**	**992 460**
			утилизация	**1 718 800**	**253 104**	**1 370 540**
			размещение	**2 198 240**	**363 000**	**1 181 500**

** Указана информация о мощности объекта по предварительной подготовке и дальнейшей передачи отходов на утилизацию, включающая в себя суммарно данные об отобранных ВМР в результате обработки отходов и количестве отходов, направляемых на производство твердого топлива (RDF)*

Таким образом, по итогам второго этапа к 2031 году обработке с последующими утилизацией и/или обезвреживанием будет подвергаться 100% образуемых ТКО на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а доля отходов направляемых на полигоны будет снижена в два раза.

В целях решения задачи по сбалансированности и стабильности функционирования региональной отрасли обращения с ТКО в случае наступления форс-мажорных обстоятельств на планируемых к функционированию объектах, часть потоков ТКО может быть направлена на объекты с имеющимся профицитом мощностей по приему отходов или на иные существующие (резервные) объекты.

Источники

7-1. Распоряжение Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 13.07.2020 №193-р (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами производства и потребления».

7-2. Приказ Управления Ленинградской области по организации и контролю деятельности по обращению с отходами от 22.07.2019 № 5 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами».

7-3. Письмо Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от 30.07.2021 № 02-3466/21-0-0.

7-4. Письмо вице-губернатора Ленинградской области по безопасности М.В. Ильина от 30.07.2021 № 060-8933/2021-1-2.

7-5. Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657 «О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов».

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»

Единая концепция обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (с возможностью разделения потоков ТКО).

Приложения.

2021 год

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»

Единая концепция обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (с возможностью разделения потоков ТКО).

Приложения.

Генеральный директор
ООО «ИПЭиГ» А.Ю. Ломтев

Санкт-Петербург
2021 год

Содержание

1 Приложение А. Расширенный перечень информации о существующих объектах обработки, утилизации, обезвреживания ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 4

2 Приложение Б. Расширенный перечень информации о планируемых к новому строительству и реконструкции объектах обработки, утилизации, обезвреживания ТКО территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 8

3 Приложение В. Расширенный перечень информации о существующих объектах размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области 9

4 Приложение Г. Перечень потребителей ВМР 10

5 Приложение Д. Ответы потребителей ВМР 11

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расширенный перечень информации о существующих объектах обработки, утилизации, обезвреживания ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	ИНН правообладателя	Мощность	Юридический адрес	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение объекта	№ земельного участка/ Категория земель/ Разрешенное использование/ По документу	Применяемая технология	Получаемая продукция	Подъездные пути	Структура владения ЮЛ	Сайт	Наличие в ТСОО СПБ/Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Площадь ЗУ	Статус и мощность по письму КЛОООО	Статус и мощность по фед.схеме (РЭО)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21
1	Завод МПБО "Янино"	СПб ГУП «Завод МПБО-2»	7806044006	обработка 99 тыс.т/год (ТСО ЛО, ТСО СПб), обезвреживание 210,0 тыс.т/год (ТСО ЛО)	188689, Ленинградская область, р-н Всеволожский, гп Янино-1, пр-д Промышленный (производственная зона Янин, зд. 9	(78)-470043-СТОБ/П от 21.06.21	Обработка, обезвреживание	ЛО, Всеволожский район, пр. Янино-1, проезд промышленный (производственная зона Янино), здание 9	ЗУ 47:07:1039001:52 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / Для размещения промышленных объектов / для эксплуатации и реконструкции действующего производства	Осуществляется переработка ТБО методом компостирования в биобарабанах с извлечением некомпостируемых фракций и выделением вторичного сырья (бумажной и картонной макулатуры, стекла, лома черных и цветных металлов, пластмассы, текстиля). Фактический объем перерабатываемых отходов - около 200 тыс. тонн в год. Технология переработки ТБО состоит из следующих основных операций: входной радиационный контроль, прием ТБО,разгрузка ТБО, отбор вторичных ресурсов (бумажной и картонной макулатуры, стекла, лома черных и цветных металлов, пластмассы, текстиля),первая ступень отделения металлолома, переработка ТБО в биобарабанах, вторая ступень отделения металлолома, грохочение, отделение некомпостируемых фракций, извлечение цветного металлолома, третья ступень отделения металлолома, измельчение компоста, транспортировка продукции на склад хранения компоста, вывоз компоста, балласта, отгрузка вторсырья. На производственной площадке Предприятия располагаются: основное и вспомогательное производство. Основное производство включает в себя цех биотермического производства коммунально-бытовых отходов №21 (цех БП КБО №21) и цех переработки и сортировки коммунально-бытовых отходов №22 (цех ПС КБО №22). В состав цеха БП КБО №21 входят: приемное отделение бытовых отходов, отделение биотермических барабанов (главный корпус), сортировочное отделение (сортировочный корпус), склад хранения компоста, склад балласта, площадки для накопления металлолома. В состав цеха ПС КБО №22 входят: сортировочный комплекс; отделение сепарации; площадки для накопления вторсырья. Вспомогательное производство: ремонтно-механический цех; участок благоустройства территории, транспортный цех.	Компост, макулатура бумажная и картонная; полимерное вторичное сырье; лом черных металлов; бой стеклянный; лом и отходы цветных металлов и сплавов	Шоссейная улица, асфальтированная дорога	Уставный фонд: 141844412.35 руб. Комитет по управлению городским имуществом Санкт-Петербурга 100%	https://mpbo2.ru/o-predpriyatii/deyatelnost/	СПб (обработка, обезвреживание), ЛО (обработка, обезвреживание)	1994	189 700 кв. м	Не внесен	Не внесен
2	Филиал МПБО-2 "Волхонское шоссе"	Филиал СПб ГУП «Завод МПБО-2» «Опытный Завод по механизированной переработке бытовых отходов»	7806044006	обработка 70 тыс. т/год, обезвреживание 204 тыс.т/год (ТСО СПб)	188689, Ленинградская область, р-н Всеволожский, гп Янино-1, пр-д Промышленный (производственная зона Янин, зд. 9	(78)-470043-СТОБ/П от 21.06.21 (адрес приведен с ошибкой)	Обработка, обезвреживание	г.Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, дом 116	ЗУ 78:40:0008603:4 / Земли населённых пунктов/ Для размещения промышленных объектов / -	В цехе № 22 расположены две линии сортировки, оборудованные постами для ручного отбора компонентов твердых коммунальных отходов. Оборудование включает в себя: приемное отделение сортировочного комплекса, пластинчатые конвейеры К31 и К32, динамический сепаратор марки СД-3, конвейеры К37, К38, К41, грохот барабанный ГЦМ04 с ячейкой 25 мм, конвейеры К33, К34 (где производится ручной отбор компонентов твердых коммунальных отходов), контейнеры 1-6 м3, пресс SAPHIR ATH 40, измеритель удельной электропроводимости ВЭ-96Н, конвейеры К39, К40, барабанные грохоты БГП, грохот ГЦМ-04, конвейеры К43, К44, К47, К48, бункер, контейнер 27 куб.м, конвейеры К45, К46, К42, К49, питатель пластинчатый 2-24-1200 (ПП4). Производится сортировка и отбор вторичных материальных ресурсов в соответствии с технологическим регламентом предприятия.	макулатура бумажная и картонная, полимерное вторичное сырье, лом черных металлов, бой стеклянный, лом и отходы цветных металлов и сплавов. Компост	Волхонское шоссе, асфальтированная дорога	Уставный фонд: 141844412.35 руб. Комитет по управлению городским имуществом Санкт-Петербурга 100%	https://mpbo2.ru/o-predpriyatii/deyatelnost/	СПб (обработка, обезвреживание)	1970, 1973 - 2ая очередь	183 145 кв. м	Не внесен	Не внесен
3	Коммунально-производственный комплекс "Старообрядческая"	ООО "Новый Свет-ЭКО"	4719017995	100 тыс. т/год (открытые источники)	188361, ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, уч. №2	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	Обработка	г.Санкт-Петербург, Старообрядческая улица, дом 9, литера А	н/и	Комплекс высокоавтоматизированной сортировки и переработки ТКО состоит из следующих технологических этапов: Этап 1. Приемная площадка и подготовка отходов. Этап 2. Подготовка ОМСС (органоминеральная смесь сырьевая). Этап 3. Сортировка вторичного сырья. Этап 4. Участок производства твердого топлива. Этап 5. Кипование вторичного сырья. Этап 6. Прессование инертной фракции.	Лом черных металлов, макулатура, ПНД, ПВД, ПЭТ-бутылки и прочие полимеры, цветной металлолом (алюминиевая банка), топливо твердое из бытовых отходов	Старообрядческая улица, асфальтированная дорога	Уставной капитал 27266 руб. Владельцы: Язев К.А., Язев А.В.	http://spest1.ru/	СПб (обработка, утилизация)	н/и	н/и	Не внесен	Не внесен
4	МСК АО "АВТОПАРК №1 "СПЕЦТРАНС" ("Обухово")	АО "АВТОПАРК №1 "СПЕЦТРАНС"	7830002705	450 тыс. т/год (открытые источники)	196105, г. Санкт-Петербург, Люботинский просп., д. 7	(78)-780092-СТОУ/П от 27.10.2020	Обработка	г.Санкт-Петербург, Грузовой проезд, дом 12, корпус 1, литера Б	ЗУ 78:13:0747601:4 / Земли населенных пунктов / Для размещения промышленных объектов / Для размещения промышленных объектов	На территории промплощадки расположены здания и сооружения: АБК, главный (производственный) корпус, КПП (2 ед.), весовая, очистные сооружения, пожарный резервуар, открытая стоянка легкового автотранспорта на 10 машиномест, открытый склад вторичного сырья (площадью 200 м2), контейнерная площадка, трансформаторная подстанция, котельная. Главный (производственный) корпус: отходы доставляются мусоровозами на приемную площадку внутри здания, где происходит сортировка: - извлекаются древесные материалы, которые складируются в контейнеры и по мере накопления направляются потребителям; - извлекаются отходы бытовой техники, отходы оргтехники, офисной техники, электронные отходы. Они складируются в отдельный контейнер, направляются для дальнейшей утилизации сторонним потребителям; - отбираются отходы фракцией более 450 мм, которые далее накапливаются в контейнерах и по мере накопления отправляются на полигон. Оставшиеся отходы фронтальными погрузчиками сталкиваются на 2 приемных ленточных конвейера КП1М 2970 и далее в динамические сепараторы для отделения фракции менее 50 мм (отсев). Фракция менее 50 мм поступает на ленточный транспортер, далее на реверсивный конвейер, который заполняет контейнеры отсевом. Заполненные отсевом контейнеры автомобилем с системой мультилифт (крюковой захват) вывозятся с промплощадки на полигон. Фракция более 50 мм поступает на сортировочные конвейеры КС1М 2900. На платформе установлена сортировочная кабина, в которой работают сортировщики вторичного сырья (ручной отбор марок макулатуры, полимерных материалов, металлолома черного и цветного, стеклобоя и др.). Отобранные утилизируемые компоненты с конвейера через направляющие воронки сбрасываются в отсеки с контейнерами, расположенные под сортировочной платформой. Сортировочные	Лом черных металлов, макулатура, ПНД, ПВД, ПЭТ-бутылки и прочие полимеры, цветной металлолом (алюминиевая банка), топливо твердое из бытовых отходов	Въезд-выезд на территорию - с 1-го Обуховского проезда.	Уставной капитал 27266 руб. Владельцы: Язев К.А., Язев А.В.	http://spest1.ru/	СПб (утилизация V класса)	2020 (открытые источники)	25 761 кв. м	Не внесен	Не внесен
5	МСС ООО «Эко Лэнд» / ("Бронка")	ООО «Эко Лэнд»	7839031482	200 тыс.т/год (ТСО ЛО)	190121, г. Санкт-Петербург, Проспект Римского-Корсакова, Дом 73/33, Строение 1, Офис 407	(78)-780014-СТОУ/П от 09.03.2021	Обработка	ЛО, Ломоносовский р-н, пгт. Большая Ижора, промзона «Бронка-2», 5 км Таменгонтского шоссе	47:14:0202001:6 Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для специального назначения	2 мусоросортировочные линии (одна существующая, 1 проектируемая) для извлечения утильных фракций. Неутильные фракции направляются на полигон. Предприятием ООО "ЭКО ПЛАНТ" предусмотрен ввод в эксплуатацию второй мусоросортировочной линий для извлечения вторичных ресурсов из массы ТБО, доставляемых на полигон твердых бытовых и производственных отходов. Проектная мощность каждой мусоросортировочной линии 100 тыс. т/год. Комплекс сортировки ТБО состоит из двух (1 существующая, 1 проектируемая) рабочих самостоятельных технологических линий "Мегалион" (производство ООО "ПТК "Мегалион", Россия, г. Тверь) номинальной производительностью (пропускной способностью) 100 тысяч тонн ТБО в год каждая линия при режиме работы 16 часов в сутки. Состав каждой линии: приёмное отделение; отделение складирования и обработки крупногабаритного мусора; сортировочное отделение; отделение брикетирования вторсырья; отделение выгрузки "хвостов"; участок хранения и погрузки прессованных брикетов и контейнеров с отсортированным вторсырьём. К инженерным сооружениям относятся: ограждающий канал (водоотводная канава); дамбы обвалования карт; пруд-регулятор; очистное сооружение "Дамба"; водозаборный колодец; наблюдательные скважины; площадка кавальеров грунта для изоляции отходов; ограждение территории и шлагбаум.	Вторичные материальные ресурсы	поворот с трассы А-120 на 2-м км	Уставной капитал: 10000 Руб. Головатый В.В. - 70%; Зубекин Д.А - 10%; Лобанов М.В - 10%; Рустамов З.Ш. Оглы - 10%	https://ekolendspb.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	81 106 кв.м	200 тыс.т/год	200 тыс.т/год
6	МСС при полигоне ООО "Эко Плант" (Куньголово)	ООО "Эко Плант"	4716042665	100 000 т/год (ТСО ЛО)	187000, ЛО, Тосненский район, г. Тосно, ул. Блинникова, д. 6, пом. 3	(78)-5457-СТОУР от 28.03.2018	Обработка	ЛО, Тосненский район, Форносовское городское поселение, деревня Куньголово	ЗУ 47:26:0138001:84 / земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ Для строительства полигона твердых бытовых отходов.	Линия сортировки предназначена для отбора и удаления картона, бумаги, ПЭТ тары, ПВД, ПНД, алюминий и цветной металл, стекла (по цветам), черные металлы, цветные металлы. Отбор может составлять до 70% от общей массы ТКО. Оставшаяся смесь органических отходов (30000 т/год) поступает в отделение выгрузки остатков "хвостов" сортировки и далее вывозится на карты складирования отходов. Комплекс сортировки ТБО состоит из рабочей самостоятельной технологической линии "Мегалион" (Тверь) номинальной производительности 100 тысяч тонн ТБО в год при режиме работы 16 часов в сутки, в составе: приёмное отделение; отделение складирования и обработки крупногабаритного мусора; сортировочное отделение; отделение брикетирования вторсырья; отделение выгрузки "хвостов"; участок хранения и погрузки прессованных брикетов и контейнеров с отсортированным вторсырьём. Отбор утильных фракций может составлять до 70% от общей массы ТКО. Брикетировочные прессы обеспечивают прессование и брикетирование утильных фракций. На выходе пресса получаются кипы, содержащие материал только одной утильной фракции. Полученные таким образом кипы с помощью погрузчика поступают на участок хранения и погрузки прессованных брикетов и контейнеров с отсортированным вторсырьём. Оставшаяся после выбора утильных фракций смесь органических отходов с ленточного сортировочного конвейера поступают в отделение выгрузки остатков "хвостов" сортировки. Где при помощи реверсивного конвейера попеременно разгружаются либо в верхний либо в нижний (накопительные бункеры) для последующей транспортировки при помощи спецтехники с манипулятором. Возможность попеременной загрузки контейнеров позволяет безостановочно вести процесс сортировки. Ввод в эксплуатацию мусоросортировочной линии позволит уменьшить количество захораниваемх на полигоне ТБО отходов на 70 000 тонн в год [https://e-ecolog.ru/crc/47.01.02.000.%D0%9C.000047.01.18]	картон, бумага, ПЭТ тара -темная, ПЭТ тара -светлая, ПВД, ПНД, алюминий и цветной металл, стекло коричневое и зеленое, стекло прозрачное, черные металлы, цветные металлы	Въезд и выезд на территорию полигона ТБО осуществляется с автодороги Новолисино-Поги, через КПП с южной стороны.	Уставной капитал - 10 000 руб. Владельцы: Собственная доля предприятия - 20 %; Головатый В.В. (ИНН - 781410293225) - 70%, Рустамов З. Ш. оглы (ИНН 470321511771) - 10 %	http://ecoplant-spb.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	2017	75 024 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	ИНН правообладателя	Мощность	Юридический адрес	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение объекта	№ земельного участка/ Категория земель/ Разрешенное использование/ По документу	Применяемая технология	Получаемая продукция	Подъездные пути	Структура владения ЮЛ	Сайт	Наличие в ТСОО СПБ/Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Площадь ЗУ	Статус и мощность по письму КЛОООО	Статус и мощность по фед.схеме (РЭО)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21
7	МСС ООО «ТЭК»	ООО «Топливная экологическая компания» (ООО "ТЭК")	7805523775	1) 100 000 т/год (открытые источники) 2) 140 тыс. т/год (ТСО ЛО)	198261, город Санкт-Петербург, проспект Маршала Жукова, 68, 3, пом. 5н	78 № 00261 от 10.03.2017	Обработка	1) СПб, Волхонское шоссе, дом 116 2) ЛО, Ломоносовский район, МО Ропшинское сельское поселение, у д. Глядино	1) ЗУ 78:40:0008603:5 / Земли населенных пунктов / Для размещения промышленных объекктов / Для размещения промышленных объектов 2) ЗУ 47:14:0000000:24487 (в соответствии с лицензией) н/и	Отходы разгружаются на огороженную бетонированную площадку. Загрузка (перегрузка) отходов и другие погрузо-разгрузочные работы выполняются перегружателем (1 ед.) и дизельными погрузчиками (2 ед.). КГО отсортировываются вручную. Древесные и строительные (бетон, кирпич) отходы поступают на шредер (мобильная дробилка) Husmann HL I 1230 (1 ед.). *Мусоросортировочный комплекс по обработке отходов.* ТКО загружаются на два конвейера сортировочной линии производительностью - 24,0 т/час, 100000,0 т/год. Из ТКО отсортировываются картон, полиэтилен, металлолом и другие компоненты, которые накапливаются в контейнерах. Производительность - 4,8 т/час. Далее вторсырье и несортированные отходы перегружаются в пресс-компактор, уплотняются (прессуются в кипы). После обработки часть отсортированных отходов транспортируется на лицензированное предприятие по утилизации отходов (д. Глядино). Оставшиеся отходы "хвосты" с ленточного сортировочного конвейера и крупногабаритные отходы загружаются в контейнер и транспортируются для размещения на лицензированный полигон ТБО. Накопление необработанных отходов на промплощадке предприятия не осуществляется. Предусматривается укрытие отходов на площадке брезентовым тентом. Сортировка отходов производится вручную в закрытом модуле сортировочной линии. Сортировочная линия оборудована электроприводом и эксплуатируется на протяжении 12 часов в сутки (до 4236 ч/год), 353 дня в году. Склад вторичного сырья (до 60 т/сутки): оборудование для прессования вторичного сырья и осуществляется хранение спрессованного в кипы вторичного сырья. Вторсырье из накопительных контейнеров и несортированные отходы на выходе из сортировочной линии перегружаются в пресс-компактор (3 ед.), где уплотняются и транспортируются для дальнейшего использования.	н/и	Волхонское шоссе, асфальтированная дорога	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Шубянкина Лидия Андреевна 781408729634) - 50 %; Шубянкин Юрий Александрович (780720382353) - 50 %	http://tek78.ru	СПб (обработка), ЛО (обработка)	н/и	1) 20 910 кв. м 2) н/и	Не внесен	Не внесен
8	МСС "Деревня Кути" (Волховский район)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077078	100 тыс. т/год, по факту 158 тыс. т в 2019 г. (ТСО ЛО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение, д. Кути	ЗУ 47:10:0113001:64 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для целей строительства полигона твердых бытовых отдельных видов промышленных отходов	При полигоне ТБО имеется мусоросортировочный комплекс. Часть отходов доставляется в зону приема ТБО мусоросортировочного комплекса, а часть сразу на карты полигона. Оборудование на МСК: Транспортер подающий сортировочный ТПС, пресс вертикальный гидравлический PRESSMAX 530	Вторичные материальные ресурсы	грунтовая дорога	Уставной капитал: 408524000 руб. Леноблкомимущество 3 млн. руб. (2 учредителя)	https://uko-lenobl.ru/	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	112 500 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
9	МСС "Поселок Тракторное" (Приозерский район)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077078	100 тыс. т/год, по факту 116 тыс. т в 2019 г. (ТСО ЛО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	ЗУ 47:03:0217003:37 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / для размещения промышленных объектов/ для строительства полигона твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов	Станция мусоросортировки располагается в ангаре. В состав линии мусоросортировки ООО "МСК-Экомтех" входит: Конвейер подающий цепной КП1М, сепаратор роторный СД-7, конвейер сортировочный КС, система управления, сепаратор магнитный, пресс вертикальный гидравлический PRESSMAX 530 (3 шт.). Выгрузка отходов осуществляется на бетонную площадку перед цепным конвейером. Годовая проектная мощность отходов поступающих на сортировку 100000 т/год. Отходы направляются на сортировочную эстакаду, оборудованную сортировочным ленточным конвейером на 10 постов. У каждого сортировщика установлен ящик, в который во время рабочей смены складываются поступающие по конвейеру отходы многокомпонентного состава. Ценные фракции вычленяются, остальная часть (неликвидная) продолжает движение по транспортеру и затем проходит магнитную сепарацию, а потом сбрасывается в контейнер неутилизируемых остатков "хвостов". Далее неутилизируемые остатки ("хвосты") поступают в крупногабаритный контейнер объемом 27-30 м3, и в последующем транспортируются на карты полигона.	Вторичные материальные ресурсы	грунтовая дорога	Уставной капитал: 408524000 руб. Леноблкомимущество 3 млн. руб. (2 учредителя)	https://uko-lenobl.ru/	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	67 000 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
10	МСС ООО "Полигон ТБО" ("Лепсари")	ООО "Полигон ТБО"	4703037467	100 тыс. т/год (КЛОООО)	ЛО, Всеволожский район, Романовское сельское поселение, Поселок №13	(78)-5363-СОУР/П от 23.10.2018	Утилизация (только для ряда отходов 73420101724, 73420201724, 73420221724 и др.)	188671, ЛО, Всеволожский район, д. Лепсари	ЗУ 47:07:0941002:8 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для организации свалки твердо-бытовых отходов	н/и	н/и	Дорога Н79, асфальтированная (со стороны д. Лепсари), грунтовая со стороны Поселка №13.	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: - УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО (ИНН 4704077078) - 100 %	http://www.poligon-tbo.ru/index.html	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	100 000 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
11	МСС "Концепт-ЭКО" (Ивановка)	ООО "Концепт ЭКО"	7802255077	85 тыс. т/год (ТСО ЛО)	194356, г. Санкт-Петербург, ул. Композиторов, д. 10, литер А, пом. 327-н	(78)-5559-СТОУ от 21.11.2019	Обработка, утилизация (74111001724, 74111411724, 74111421724 и др.)	1) ЛО, Лодейнопольский район, Кондушское лесничество, квартал №84, выдел №18. ЗУ н/и (ТСО ЛО) 2) ЛО, Гатчинский район, Новосветское поселение, вблизи д. Ивановка (по лицензии)	1) н/и 2) ЗУ 47:23:0439001:101/ Земли населённых пунктов /Для объектов общественно-делового значения /для проведения рекультивации бывшей городской свалки	1) н/и 2) На участке сортировки отходов используется оборудование для ручной конвейерной сортировки отходов - выделения фракций, годных по своему составу для использования в качестве рекультивационного материала (смет, стекло, керамика, фарфор и пр.), вторичных ресурсов, годных к промышленной переработке (макулатура, полимеры, металл и пр.). Оборудование на участке сортировки: мобильный сортировочный конвейер А-НО-06.Остатки после сортировки подлежат вывозу на полигоны твёрдых бытовых отходов для захоронения. Вторичные ресурсы (бумага, полиэтилен, картон) прессуются на прессах ЕВ-50 и Росстан ППП-15 и после прессования подлежат вывозу и передаче на специализированные перерабатывающе предприятия.	Рекультивационный материал, вторичные ресурсы (макулатура, полимеры, металл и пр.).	н/и	Уставный капитал - 600 000 руб. Владельцы: Демидов А.С. (ИНН 7802044492664) - 100 %	http://concept-eco.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	1) н/и 2) 100 000 кв. м	85 тыс.т/год	85 тыс.т/год
12	МСС "Новый Свет-ЭКО"	ООО "Новый Свет-ЭКО"	4719017995	72 тыс.т/год (ТСО ЛО)	188361, ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, уч. №2	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	Обработка	ЛО, Гатчинский район, посёлок Новый Свет	ЗУ 47:23:0439001:17/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / Для полигона твердых и строительных отходов	Комплекс сортировки отходов (КСО) с извлечением ресурсных фракций и органических биоразлагаемых материалов, производительностью 72 тыс. т в год. На КСО осуществляется прием твердых коммунальных отходов, отходов производства и потребления, отходов от использования товаров, извлечение ресурсных фракций и органических биоразлагаемых отходов. В составе КСО входят: измельчитель "HAMMEL VB 750D"; магнитный сепаратор "SM 120.120 Ns"; конвейеры ленточные наклонные, сита отсева, пресс-комплекс "ПК-622М", разгрузочный конвейер, перфоратор "ПЭТ", пресс "АРН 100Т". Технологический процесс предусматривает: прием твердых отходов, извлечение вторичного сырья, измельчение, отделение биоорганической фракции отходов размером менее 80 мм (смесь пищевых отходов, песка, листвы, мелкой фракции макулатуры, полимеров, текстиля, металлов, стекла и т.д.), прессование вторичного сырья, временное накопление с отгрузкой потребителю. Остатки сортировки направляются на карту полигона, фракция отходов менее 80 мм отправляются на площадку компостирования. Режим работы: 2 смены/сут, 12 ч в смену, 365 дней в год.	Прессованное вторсырье, биоразлагаемая фракция (менее 80 мм)	асфальтированная дорога	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: - Автопарк №1 "Спецтранс", АО (ИНН - 7830002705) - 50 %; - Лайков В.Ф. (ИНН 470501402595) - 45 %; - Дегтярев Е.Л. (ИНН 780709126660) - 4 %; - Язев А.В. (780704374108) - 1 %	http://spest1.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	392 572 кв. м	72 тыс.т/год	72 тыс.т/год
13	МСК ООО "Лель-ЭКО" (Кириши)	ООО "Лель-ЭКО"	4708012459	45 тыс.т/год (ТСО ЛО), 63 тыс. т/год (КЛОООО)	187110, ЛО, Киришский район, г. Кириши, Молодежный бульвар, 2, литер А1	(78)-4579-СТОУР от 29.09.2017	Обработка	ЛО, Киришский район, Будогощское городское поселение	ЗУ 47:27:0123001:6/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для использования под полигон твердых бытовых отходов	Станция (комплекс) обработки и утилизации отходов. В комплекс обработки и утилизации отходов входят: бункер сеточный; мобильная линия сортировки ТБО А-НО 02; прессы (пакетировочный ППП-20; пресс-каток BERGMANN RP 7700 Jumbo). На участке сортировки отходов под навесом установлена механизированная линия для ручной сортировки смешанных производственных и твердых (коммунальных) отходов А-НО-02. Производительность установки - 72000 тонн в год (700-1000 кубов в смену). Мощность перегрузки и сортировки коммунальных отходов - 15 тыс. т/год (41,1т/сутки). Поступающие на станцию сортировки отходы проходят сортировку на конвейере с выделением товарных фракций. Мобильная линия сортировки оснащена емкостями для сбора утильных компонентов, прошедших сортировку ("хвосты"). Выделенные на станции сортировки полезные фракции подлежат последующей утилизации или размещению на полигоне за границами площадки.	Производимая продукция: макулатура бумажная и картонная; полимеры вторичные и смешанные, металлолом черный вторичный; алюминиевая банка вторичная; стеклобой вторичный.	проезд с Лесного шоссе нерез КПП "Кинеф"	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Кузнецов В.Г. (ИНН 780216944080) - 100 %	http://leleco.ru/sale/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	72 900 кв. м	63 тыс.т/год	63 тыс.т/год
14	МСС "Кингисепп малый Фосфорит" (Кингисепп)	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077078	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 40 тыс. т/год (КЛОООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое с.п.	ЗУ 47:20:0752003:31/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для размещения объекта Полигона хранения твердых бытовых отходов, г. Ивангород	Мусоросортировочный комплекс. Оборудование: Транспортер подающий сортировочный ТПС, пресс гидравлический пакеторованный ППП-30 (2 шт.)	Вторичные материальные ресурсы	асфальтированная дорога	Уставной капитал: 408524000 руб. Леноблкомимущество 3 млн. руб. (2 учредителя)	https://uko-lenobl.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	61 630 кв. м	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
15	МСС ООО "ЛОЭК" (Луга)	ООО "Ленинградская областная экологическая компания" (ООО «ЛОЭК»)	4710012304	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 45 тыс. т/год (КЛОООО)	Ленинградская область, Лужский р-н, пос. Мшинская, ул. Комсомольская, д. 3	78-00262 от 28.06.2016 (в лицензии указан юридический адрес)	Обработка ТКО	ЛО, Лужский район, Лужское г.п., г. Луга, разъезд "Генерала Омельченко", (бывший-Луга, 131 км.)	ЗУ 47:29:0101001:86 / Земли населённых пунктов /Для иных видов использования, характерных для населенных пунктов / Коммунальное обслуживание	В состав мусоросортировочного комплекса входят: приемно-весовой комплекс;площадка для разгрузки отходов под навесом;площадка для перегрузки отходов;помещение для обработки отходов (линия сортировки);помещение прессования и взвешивания отходов;складские помещения и территория для хранения вторичного сырья. На территории площадки также расположены хозяйственно-бытовые объекты: бытовки для производственных рабочих; биотуалеты;дизель-генератор;площадка для сварочных работ;две автостоянки для машин сотрудников, техники и грузовых автомашин. В основном производственном корпусе установлена линия сортировки, изготовленная ООО "Экомашгрупп". Основная часть отходов, в количестве 100 000 т/год, направляется и разгружаются на разгрузочную бетонную площадку под навесом для дальнейшей сортировки. Отходы в количестве 2 300 т/год направляются на площадку для перегрузки отходов для уплотнения и дальнейшего вывоза на полигон без сортировки. Перед подачей отходов на конвейер персонал предварительно вручную отбирает крупногабаритный мусор, а также черные металлы, которые погрузчиком-экскаватором Johndeere 325k (время работы 2,5 часа в сутки) перемещаются в специальные контейнеры, объемом 32 м3, установленные на территории предприятия и по мере накопления транспортной партии вывозятся на объект размещения или утилизации. При помощи персонала и работы погрузчика-экскаватора ЭО-2626 (8 часов в сутки) отходы поступают на рабочее полотно цепного конвейера, далее материал перемещается на ленточный конвейер. По мере продвижения мусора по ленточному конвейеру, работники осуществляют сортировку материалов пригодных для вторсырья (бумага, пластиковая тара) и сбрасывают их в накопители (корзины-сетки) под платформой конвейера. Бой стекла по мягкой трубке сбрасывается непосредственно в металлические бункеры по 20 м3,	Вторичные материальные ресурсы	поворот с трассы Р-23, подъезд к Луге со стороны Санкт-Петербурга	Уставной капитал 10000 р. Учредитель АО "УК по обращению с отходами в Ленинградской области" – 100%	лоэк.рф	ЛО (обработка)	н/и	16 480 кв. м	45 тыс.т/год	100 тыс.т/год

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	ИНН правообладателя	Мощность	Юридический адрес	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение объекта	№ земельного участка/ Категория земель/ Разрешенное использование/ По документу	Применяемая технология	Получаемая продукция	Подъездные пути	Структура владения ЮЛ	Сайт	Наличие в ТСОО СПБ/Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Площадь ЗУ	Статус и мощность по письму КЛОООО	Статус и мощность по фед.схеме (РЭО)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21
16	МСС «Сланцы»	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077078	50 тыс. т/год (ТСО ЛО), 40 тыс. т/год (КЛОООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Обработка (73111001724, 73310001724), утилизация (73120001724, 73321001724, 73322001724 и др.)	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1, 1	ЗУ 47:28:0301035:16/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Под полигон по захоронению, сортировке переработке бытовых отходов	*Комплекс по сортировке отходов.* Все оборудование участка расположено на отдельной площадке (30 х 10.5 м), состоящей из бетонных плит (3 х 1,75 м). Оборудование Завода состоит из одной технологической линии, производительность которой составляет 8 - 11 т/час (при плотности поступающих ТБО выше 300 кг/м.куб и их стандартной морфологии). Установка сортировки твердых бытовых отходов включает: транспортер подающе-сортировочный (ООО "Хусманн Рус"); пресс гидравлический пакетировочный типа ППП-30 (ЧЗБО Завод бурового оборудования).	Вторичные материальные ресурсы	грунтовая дорога	Уставной капитал: 408524000 руб. Леноблкоммимущество 3 млн. руб. (2 учредителя)	https://uko-lenobl.ru/	ЛО (обработка, утилизация, обезвреживание)	н/и	189 160,4 кв. м	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
17	МСС ИП Карасёв (Выборг)	ИП Карасёв Сергей Владимирович	601900279836	39 тыс. т/год (номинальная 50 тыс. т/год)	188800, Ленинградская область, г. Выборг, ул. Промышленная, д.9, корп.3, пом.2	(78)-5284-СТОУ от 16.02.2018	В лицензии обработка отходов сортировки ТКО, ТКО отсутствуют	1) ЛО, Гатчинский район, г. Гатчина, ул. Солодухина, д. 2 2) ЛО, г. Выборг, ул. Промышленная, д.9, корп.3, пом.2	н/и	На промплощадке выделены следующие зоны: участок обработки и утилизации отходов, стоянка автотранспорта, административно-хозяйственная служба. Для обработки и утилизации отходов в производственном помещении, общей площадью 500 м2, установлен Комплекс по обработке твердых бытовых отходов изготовленный ООО "Экомашгрупп" по ТУ 4853-001-09072751-2012. Комплекс состоит из цепного конвейера, ленточного конвейера, мусоросортировочной платформы, горизонтального пресса ГП-35, которые располагаются в помещении ангара.	Вторичные материальные ресурсы	н/и	Комплекс принадлежит ИП Карасёв С.В. на правах аренды (договор № 02/05-2017 от 02.05.2017 г. между ООО "РАСЭМ" и ИП Карасёв С.В.). ООО "РАСЭМ" Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Петрова М.В. (ИНН 470408696206) - 47 %; Беликова Н.С. (ИНН 470402760350) - 32 %; Паймулин Ю.В. (ИНН 470410944865) - 20 %	http://www.rasem.ru/	ЛО (обработка, утилизация)	2017	500 кв.м	Не внесен	Не внесен
18	МСС ООО "СадСервис" (Рощино)	ООО "СадСервис"	7802394673	24 тыс.т/год (ТСО ЛО)	188820, Ленинградская область, Выборгский район, пос. Рощино, Круговой тупик, д. 9, к. 2	(78)-4783-СТОУ от 17.11.2017 (н/и)	н/и	ЛО, Выборгский район, Рощинское городское поселение, г.п. Рощино	ЗУ 47:01:0701002:221/ Земли населённых пунктов/ Для иных видов жилой застройки / Для строительства мусоросортировочного комплекса и автостоянки	1. Площадка приема и разгрузки участка подготовки сырья. Для транспортирования отходов используются мусоровозы, бортовой автомобиль, цистерна. Отходы мусоровозами доставляются на площадку приема и разгрузки участка подготовки сырья. Участок обеспечивает подготовку отходов к разделению в качестве сырьевой массы. Оставшаяся сырьевая масса загружается на ленточный конвейер, где осуществляется ручное разделение. 2. Технологический комплекс, состоящий из: отделения приема отходов; линии обработки, очистки отходов; участка прессования; площадки для складирования прессованных кип отсортированных отходов. Линия обработки, очистки располагается в ангаре, оборудованном системой вентиляции с механическим побуждением. Из отсеков-накопителей отсортированный компоненты передаются на участок прессования. Пресс оборудован системой автоматической обвязки кип. Кипование каждого вида отсортированных отходов производится поочередно по мере накопления его в отсеках. Вывоз несортированных отходов и вторсырья осуществляется грузовым автотранспортом в металлических контейнерах с открытой площадки, без хранения на территории промплощадки по договору с лицензированной организацией. 3. Ремонтный бокс. В здании ремонтного бокса проводятся следующие технологические процессы: мелкий ремонт автотранспорта; металлообработка деталей; сварочные работы. Для проведения ремонтно-восстановительных работ в помещении участка проводятся работы по резке металла с помощью болгарки (1 шт.), автоматическая контактная сварка медной проволокой (1 пост) и газовая сварка (1 пост).Склад для хранения автозапчастей к мусоровозам; 4. Открытые стоянка автотранспорта, рассчитанная на 4 и 4 м/м; 5. Диспетчерская. 6. Пост охраны.	Вторичные материальные ресурсы	по Круговой ул. С Железнодорожную ул.	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Гусейнов Сакит Мирза оглы - 100 %	http://sadservis.com/	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	7 000 кв. м	Не внесен. Со	Не внесен
19	МСС ООО "Профспецтранс" (Волосовский район)	ООО «ПРОФСПЕЦТРАНС»	4717007906	40 тыс. т/год (ТСО ЛО)	188410, ЛО, г. Волосово, ул. Строителей, 25	78 № 00050 от 13.01.2017. Недействующая в соотв. с приказом № 481-ПР от 26.07.2021	Обработка ТКО	ЛО, Волосовский район, Калитинское сельское поселение, в районе д. Калитино	ЗУ 47:22:0645001:1/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ Для складирования твердых бытовых отходов	Барабанный грохот, конвейер, ручная сортировка	Вторичные материальные ресурсы	грунтовая дорога	Уставный капитал - 17 000 руб. Владельцы: Созвездие Атлант, АО (ИНН 7743250050) - 100 %.	https://profspectrans.com/?utm_source=vyvoz.org	ЛО (обработка, утилизация)	н/и	50 027 кв. м	Не внесен. Со	40 тыс.т/год
20	МСС "Чистый город" (Тихвин)	АО "Чистый город"	4715014584	50 тыс. т/ год (Фед. схема)	187550, Ленинградская область, г. Тихвин, ул. Победы, д. 1 а	78 № 00102 от 21.01.2016	В лицензии отсутствует обработка, утилизация, обезвреживание	ЛО, Тихвинский район Тихвинское городское поселение, вблизи города Тихвина	ЗУ 47:13:1117002:2/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / под полигоном твердых бытовых отходов	н/и	н/и	грунтовая дорога	Уставный капитал: 12760000 руб. Администрация муниципального образования "Тихвинский район Ленинградской Области" - 100%	https://chistyjgorod.ru/	не внесен	н/и	125 600 кв. м	Не внесен	50 тыс.т/год
21	МСС ООО "Новый Свет.ЭКО" ("Предпортовый")	ООО "НОВЫЙ СВЕТ.ЭКО"	7810345944	100 тыс. т/год (открытые источники)	196084, СПб, ул. Старообрядческая, д. 9, литер Е, помещение 5-Н	(78)-8465-СТОУ от 18.10.2019	Обработка ТКО	СПб, 7-й Предпортовый проезд, 8, литера Б.	ЗУ 78:14:0007559:2/ Земли населённых пунктов / для иных видов жилой застройки / для размещения объектов транспорта (за исключением автозаправочных и газонаполнительных станций, предприятий автосервиса, гаражей и автостоянок)	Измельчитель HAMMEL VB 750D (1 ед.), конвейер ленточный КЛН 1200-6 (1 ед.), магнитный сепаратор СМПА 650 (1 ед.), конвейер с бортами (1 ед.), сито динамическое SD6000 (1 ед.), конвейер ленточный прямой (1 ед.), конвейер (1 ед.), конвейер ленточный сортировочный 1-19.03 (1 ед.), конвейер ленточный прямой (1 ед.), пресс ПК622М (2 ед.), пресс ПГМК (2 ед.).	н/и	асфальтированная дорога, поворот с ул. Предпортовая	Уставный капитал: 1000000, Зебров А.Б. 1%, ООО "Ресурс Атэ" 99%	н/и	СПб (обработка, утилизация)	н/и	15 885 кв. м	Не внесен	Не внесен
22	МСС "Раритет-ЭКО"	ООО "Раритет-ЭКО"	7813519300	100 тыс. т/год (Фед. схема)	194100, г. Санкт-Петербург, пр-кт Большой Сампсониевский, д. 80, литер А, помещ. 23н	(78)-780022-СТОУ/П от 31.03.2021	Обработка (73111001724), обработка, утилизация (73310001724)	ЛО, Ломоносовский район, Виллозское сельское поселение, Волхонское шоссе, д. 2	ЗУ 47:14:0653001:2 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Промышленная база	Основной деятельностью предприятия является мусороперерабатывающий комплекс (сортировочный и дробильный комплексы), сбор и перегрузка утильсырья. Утильсырье включает в себя отсортированные пластик, бумагу, картон, стекло, древесину, которые могут быть использованы для вторичной переработки. На промплощадке расположены: КПП; площадка разгрузки; производственное здание (цеха №1 и №2); открытая площадка перегрузки вторсырья; участок дробильного комплекса; площадка погрузки площадка хранения контейнеров; накопительные емкости ливневых стоков; биотуалеты;стоянка легкового автотранспорта сотрудников; трансформаторная подстанция;пресс;резервуары ДТ.	н/и	Волхонское шоссе, асфальтированная дорога	Уставный капитал - 10 500 руб. Владельцы: Гроошева И.М. (ИНН 780632321626) - 50 %; Дуброва А.А. (ИНН 781302240963) - 50%	https://raritet-eco.ru/	не внесен	2019	60 801 кв. м	Не внесен. Со	100 тыс. т/год
23	Эковаст/Вагонный	ООО "ЭкоВаст"	7811651260	н/и	192177, г. Санкт-Петербург, 3-й Рыбацкий проезд, дом 3, литера А, помещение 10-Н-4	(78)-5662-СТО от 08.05.2018	обработка	192177, Санкт-Петербург, Вагонный проезд, д. 14, лит. Д; 192177, Санкт-Петербург, Вагонный проезд, д. 14; 192177, Санкт-Петербург, Вагонный проезд, д. 14 лит. Е	78:12:0007223:18 / Земли населённых пунктов / для размещения промышленных объектов / для размещения промышленных объектов	Технология производства основана на селективном сборе, ручном демонтаже и распределении отходов компьютерной, бытовой и оргтехники, бумаги, картона, стекла, пластика, строительного мусора, а также на использовании отходов для производства товаров (продукции), и извлечении полезных компонентов для их повторного применения с сортировкой полученного вторичного сырья. Последовательность разборки определяется типом изделия, его конструкционными способностями и комплектацией.	н/и	Проезд по Тепловозной ул., 3-ий Рыбацкий проезд, 2-ой Рыбацкий проезд, Вагонный проезд, через ж/д пути, асфальт, грунт (на 2018 г.)	Уставный капитал - 30 000 руб. Владельцы: Селявин Д.Н. (ИНН 781306968390) - 50 %; Желиба А.Г. (ИНН 781408061749) - 1/6; Владов Д.В. (ИНН 780207609790) - 1/6; Никитич В.В. (ИНН 780604887378) - 1/6	нет	СПб (утилизация)	н/и	21 840 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен
24	Эковаст/Петро-Славянка	ООО "ЭкоВаст"	7811651260	н/и	192177, г. Санкт-Петербург, 3-й Рыбацкий проезд, дом 3, литера А, помещение 10-Н-4	нет лицензии на данный адрес	отсутствует	Санкт-Петербург, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АА.;Санкт-Петербург, поселок Петро-Славянка, ул. Софийская, д. 96, лит. АЛ.	78:37:1781904:3301 / Земли населённых пунктов / для размещения промышленных объектов / для размещения промышленных объектов; 78:37:1781904:21 / Земли населённых пунктов / для размещения промышленных объектов / для размещения промышленных объектов	Основной вид деятельности - сортировка твердых коммунальных отходов и производственно-строительных отходов, разделение на фракции: крупногабаритные отходы, строительные отходы, опасные отходы и пр. (40000 т/год). На промплощадке расположены: ангар, открытый склад сырья, открытая автостоянка для легкового а/т на 4 м/м, стоянка грузового а/т и техники (аренда) на 7 м/м, контейнерная площадка. Обрабатываемые отходы: отходы полиэтилена; полипропилена; разнородных пластмасс; пыль стеклянная; бой стекла малоопасный; отходы уборки помещений производства паронита и изделий на основе асбеста; отходы бумаги и картона; системный блок компьютера; счетчики электрические; светильники; холодильники бытовые, отходы при ликвидации свалок твердых коммунальных отходов и пр. Оборудование: весы автомобильные; колесный экскаватор-погрузчик; кран мостовой однобалочный подвесной электрический; ленточный конвейер; пакетировочный пресс; стол; углошлифовальная машина; набор отверток; машина ручная электрическая сверлильная аккумуляторная; кран мостовой однобалочный подвесной электрический; ленточный конвейер; пакетировочный пресс; грохот. Сбор сырья на территориях поставщиков в контейнеры и автотранспорт. Доставка отходов грузовым а/т (1 м/час, 1560 м/год), взвешивание, радиологический контроль, разгрузка а/т в ангаре колесным экскаватор-погрузчиком (аренда). Извлеченные твердые отходы IV класса опасности измельчаются ковшом трактора, помещаются в контейнеры для последующего транспортирования. Твердые отходы III-IV классов опасности разбираются вручную на столе (извлекаются алюминий, медь, свинец), помещаются в контейнеры или подаются краном на ленточный конвейер, где вручную извлекаются фракции: картон, бумага, ПЭТ, стекло, алюминиевые банки, различные виды пластика. Вторичные материальные ресурсы накапливаются в "биг-бэгах" и контейнерах, прессуются арендованным пакетировочным прессом внутри ангара. Полученные брикеты накапливаются в складском помещении.	н/и	проезд с Софийской ул., асфальт (на 2018 г.)	Уставный капитал - 30 000 руб. Владельцы: Селявин Д.Н. (ИНН 781306968390) - 50 %; Желиба А.Г. (ИНН 781408061749) - 1/6; Владов Д.В. (ИНН 780207609790) - 1/6; Никитич В.В. (ИНН 780604887378) - 1/6	нет	не внесен	н/и	136 869 кв.м, 12 777 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен
25	Эковаст/Парнас	ООО "ЭкоВаст"	7811651260	н/и	192177, г. Санкт-Петербург, 3-й Рыбацкий проезд, дом 3, литера А, помещение 10-Н-4	нет лицензии на данный адрес	отсутствует	г. Санкт-Петербург, ул. Верхняя, д. 11, лит.А (кадастровый номер земельного участка 78:36:0550302:3) и г. Санкт-Петербург, ул. Верхняя, д. 11, лит.Б (кадастровый номер 78:36:0550302:1003)	78:36:0550302:3 / Земли населённых пунктов / для размещения промышленных объектов / для размещения промышленных объектов	н/и	н/и	проезд с Колтушского шоссе, асфальт (на 2021 г.)	Уставный капитал - 30 000 руб. Владельцы: Селявин Д.Н. (ИНН 781306968390) - 50 %; Желиба А.Г. (ИНН 781408061749) - 1/6; Владов Д.В. (ИНН 780207609790) - 1/6; Никитич В.В. (ИНН 780604887378) - 1/6	нет	не внесен	н/и	5 776 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен
26	Ржевка Уманский	ООО "ПСК "Ржевка"	7806564220	н/и	195248, г Санкт-Петербург, Уманский пер, д 72В стр 1, пом 14Н	(78)-780032-СТОУ от 20.05.2021	обработка, утилизация	195248,Санкт-Петербург, Уманский пер., д. 72в, строение 1, помещение 10-Н	78:11:0612101:1007 / Земли населённых пунктов / - / Автомобилестроительная промышленность	Обработка и сортировка отходов; Разборка, дробление, прессование.	н/и	проезд с Уманского пер., асфальт (на 2021 г.)	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Бауэр Р.В. (ИНН 780624625807) - 100 %	нет	не внесен	н/и	3 805 кв.м	40 тыс.т/год	Не внесен
27	СЗЭТ Автобусный (МПК Коломяги)	ООО «Северо-Западные экологические технологии»	7840010889	н/и	197375, город Санкт-Петербург, переулок Автобусный, дом 2, литер а, офис 1	78-00371 от 19.09.2016	обработка	г.Санкт-Петербург, Приморский район, Автобусный пер., д. 2, литера А.	78:34:0412004:3 / Земли населённых пунктов / для размещения объектов жилищно-коммунального хозяйства / для размещения объектов коммунального хозяйства	Основной вид деятельности - прием бытовых и производственных отходов, измельчение крупногабаритных отходов, прессование, перегрузка отходов в мусоросборочные и отправка на полигоны захоронения. На территории площадки находятся: административное здание, погрузо-разгрузочная площадка под навесом, участок дробления (открытая площадка), ангар, весовая.	н/и	проезд с Автобусной ул., асфальт (на 2021 г.)	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Бауэр Р.В. (ИНН 780624625807) - 100 %	нет	СПб (обработка)	н/и	14 565 кв.м	35 тыс.т/год	Не внесен

№	Краткое наименование объекта	Наименование ЮЛ/ИП	ИНН правообладателя	Мощность	Юридический адрес	Лицензия (с учетом адреса)	Вид обращения с ТКО (согласно лицензии)	Местоположение объекта	№ земельного участка/ Категория земель/ Разрешенное использование/ По документу	Применяемая технология	Получаемая продукция	Подъездные пути	Структура владения ЮЛ	Сайт	Наличие в ТСОО СПБ/Наличие в ТСОО ЛО	Год ввода в эксплуатацию	Площадь ЗУ	Статус и мощность по письму КЛОООО	Статус и мощность по фед.схеме (РЭО)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21
28	6 Спецтранс Зольная	АО «Автопарк №6 «Спецтранс»	7830000440	н/и	195253, город Санкт-Петербург, проспект Энергетиков, 59	(78)-3484-СТО/П от 05.11.2019	обработка	г. Санкт-Петербург, ул. Складская, уч. 17.	78:12:0631601:1014 / Земли населённых пунктов / Для размещения объектов жилищно-коммунального хозяйства / Для размещения объектов жилищно-коммунального хозяйства	Основной вид деятельности объекта - прием бытовых и производственных отходов, измельчение крупногабаритных отходов, прессование отходов, перегрузка отходов в мусоросборочные контейнеры и отправка на полигоны захоронения. Сортировка и хранение отходов на территории объекта не осуществляются. По данным проекта перегружается 17,8 тыс. т/г (48,7т/сутки) отходов. Также на площадке осуществляется кратковременное хранение и мелкий текущий ремонт мусоросборных контейнеров.	н/и	проезд с Зольной ул., асфальт (на 2021 г.)	Уставный капитал - 75 900 руб.	http://www.spb.ru/	СПб (обработка)	н/и	10 000 кв.м	17,8 тыс.т/год	Не внесен

* - По данным, представленным Комитетом Ленинградской области по обращению с отходами Администрации ЛО

** - По данным из "Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отхоами" Ленинградской области, Приложение 7

**** ТСО СПб

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расширенный перечень информации о планируемых к новому строительству и реконструкции объектах обработки, утилизации, обезвреживания ТКО территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

	Наименование объекта	Регион	Наименование ЮЛ/ИП	ИНН правообладателя	Мощность, источник информации	Юридический адрес	Статус	Вид обращения с ТКО (планируемый)	Местоположение	№ земельного участка/ Категория земель/ Разрешенное использование/ По документу	Технология	Продукция	Наличие в ТСОО СПБ/ Наличие в ТСОО ЛО	Стоимость создания	Год ввода в эксплуатацию	Площадь ЗУ	Мощность по письму КЛООО	Мощность по фед.схеме (РЭО)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Мусоросортировочный комплекс Кингисеппский район, г. Ивангород (АО "Управляющая компания по обращению с отходами в Ленинградской области")	ЛО	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077077	40 тыс.т/год (КЛООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	реконструкция	Обработка	1) ЛО, Кингисеппский м.район, Большелуцкое с.п., ЗУ расположен в юго-западной части кадастрового квартала; 2) РФ, ЛО, Кингисеппский м.район, Большелуцкое с.п., промзона «Фосфорит», Западный проезд, 3	1) ЗУ 47:20:0752003:31/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / для размещения объекта Полигона хранения твердых бытовых отходов, г. Ивангород 2) ЗУ 47:20:0752003:847/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Специальная деятельность	н/и	н/и	-	12 млн. руб.	2022	1) 61 630 кв. м 2) 250 000 кв. м	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
2	Строительство объекта (комплекса) по обработке и размещению твердых коммунальных отходов III-Vкласса опасности и отдельных видов промышленных отходов	ЛО	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077077	100 тыс.т/год (КЛООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	реконструкция	Обработка	1) ЛО, Приозерский район, Ларионовское сельское поселение 2) ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, вблизи п. Тракторное (Коммунарское участковое лесничество, кварталы 57, 58, 86, 87)	1) ЗУ 47:03:0217003:73/ Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - /для размещения, хранения, захоронения, утилизации, накопления, обработка, обезвреживание отходов производства и потрекбления, медецинских отходов, биологоческих отходов, радиоактивных отходов, веществ, разрушающих озоновый слой, а так же размещения отходов, захоронения, хранения, обезвреживания таких отходов (скотомогильников, мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов, полигонов по захоронению и сортировке бытового мусора и отходов, мест сбора вещей для их вторичной переработки) 2) кад.квартал 47:03:0601002	н/и	н/и	-	52,50 млн.руб. (объект в целом)	2020 (КЛООО), 2022 (РЭО)	33 390 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год
3	Строительство комплекса по обработке отходов мощностью 40 000 тонн/год на территории полигона	ЛО	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077077	40 тыс.т/год (КЛООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	новое строительство	Обработка	ЛО, Подпорожский район, Подпорожское городское поселение, вблизи деревни Гоморовичи 47:05:0810001:86	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для размещения полигона твердых бытовых отходов	н/и	н/и	-	15, 00 млн.руб.	2021	108 700 кв. м	40 тыс.т/год	40 тыс.т/год
4	Мусоросортировочная станция ООО "Город Сервис"	ЛО	ООО "Город Сервис"	4720025310	100 тыс. т/год (КЛООО)	188541, ЛО, город Сосновый Бор, Проспект Героев, дом 18, помещение 2	новое строительство	Обработка	ЛО, г. Сосновый Бор, земельный участок с кадастровым номером 47:15:0112003:14	Земли населенных пунктов/ Для иных видов жилой застройки / Производственная база	н/и	н/и	-	н/и	2022 (КЛООО)	22 156 кв. м	100 тыс. т/год	н/д
5	Строительство объекта по обработке и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов во Всеволожском муниципальном районе, Рахьинское городское поселение / КПО "Рахья"	ЛО	ООО "Полигон ТБО"	4703037467	300 тыс. т/год (КЛООО)	ЛО, Всеволожский район, Романовское сельское поселение, Поселок №13	новое строительство	Обработка	ЛО, Всеволожский район, Рахьинское городское поселение, земельный участок с кадастровым номером 47:07:0940001:867	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Для размещения производственных предприятий	н/и	н/и	-	200 млн.руб. (объект в целом)	2024	298 128 кв. м	300 тыс. т/год	200 тыс.т/год
6	Комплекс по обработке (сортировке), утилизации и размещению твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов / КПО "Первое мая"	ЛО	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077077	300 тыс. т/год (КЛООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	новое строительство	Обработка	ЛО, Кингисеппский район, Большелуцкое сельское поселение, в районе деревни Первое Мая, земельный участок с кадастровым номером 1) 47:20:0752003:847, 2) 47:20:0752003:848	1) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Специальная деятельность 2) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... /- / специальная деятельность	н/и	н/и	-	1321,9 млн.руб. (объект в целом)	2023	1) 250 000 кв. м 2) 313 000 кв. м	300 тыс.т/год	300 тыс.т/год
7	Строительство объекта обработки и утилизации твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов / КПО "Шаглино"	ЛО	АО «УК по обращению с отходами в Ленинградской области»	4704077077	1000 тыс. т/год (КЛООО)	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	новое строительство	Обработка	ЛО, Гатчинский район, Пудомягское сельское поселение, вблизи деревни Шаглино, земельный участок с кадастровым номером 47:23:0319001:149	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / Земельные участки и объекты,которые используются или предназначены для полигона твердых отходов,объектов придорожного сервиса.	н/и	н/и	-	8 000 млн. руб.	2024	733 025 кв. м	1000 тыс.т/год	500 тыс.т/год
8	Объект по переработке (утилизации) органических отходов, получаемых в результате обработки ТКО / КПО "Новый Свет-ЭКО"	ЛО	ООО "Новый Свет-ЭКО"	4719017995	н/и	188361, ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, уч. №2	реконструкция	Обработка	ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, участок №1 / кад. квартал 47:23:0439001	-	н/и	н/и	-	н/и	2020	н/и	Не внесен	72 тыс.т/год
9	Реконструкция и расширение полигона твердых коммунальных и отдельных видов промышленных отходов (строительство объекта) (комплекс) по обработке и размещению твердых коммунальных отходолв III -V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов / КОО "Мшинская"	ЛО	н/и	н/и	100 тыс. т/год (РЭО)	н/и	реконструкция	Обработка	ЛО, Лужский район, Мшинское участковое лесничество, кварталы 14,21, земельные учапстки с кадастровыми номерами 1) 47:29:0353001:430, 2) 47:29:0353001:3	1) Земли лесного фонда / - / - / 2) - / - / - /	н/и	н/и	-	н/и	2023	1) 107 000 кв. м 2) 891 837 кв. м	Не внесен	100 тыс.т/год
10	Строительство объекта (комплекса) по обработке, утилизации и размещению твердых коммунальных отходов III-V класса опасности и отдельных видов промышленных отходов.	ЛО	АО «Невский экологический оператор» (письмо КЛООО)	7804678913	до 1 млн. тонн в год (I очередь- 500 тыс. тонн в год) (ТСО ЛО) 500 тыс.т/год (Фед.схема)	195009, Санкт-Петербург г., Арсенальная ул., д. 1, к. 2, литера а, помещ. 1н-23 (часть)	новое строительство	Обработка, утилизация, размещение	ЛО, Выборгский муниципальный район, Первомайское сельское поселение, Рощинское лесничество, Ленинское участковое лесничество: - в квартале 32 (1,5 га); - в кварталах 21, 31, 32, 45-47 (70,22 га); - квартал 32, выдел 19, квартал 33, выдел 16 (25,9 га); - квартал 22, выдел 24 (ч), квартал 32, выдел	н/и	н/и	н/и	ТСО ЛО	н/и	2021 (ТСО ЛО) 2025 (Фед. схема) 2023 (письмо КЛООО)	н/и	600 тыс.т/год	500 тыс.т/год
11	Мусоросортировочная станция Ломоносовский район, Виллозское с/п, территория ОАО «Цветы», Волхонское шоссе, д.2 (ООО «Раритет-ЭКО»), ввод линии по производству RDF	ЛО	ООО «Раритет-ЭКО»	7813519300	100 тыс. т/год (Фед. схема, письмо КЛООО)	194100, г. Санкт-Петербург, пр-кт Большой Сампсониевский, д. 80, литер А, помещ. 23н	Реконструкция	Обработка	188508, Ленинградская область, Ломоносовский район, Виллозское сельское поселение, ОАО "Цветы" Волхонское шоссе	ЗУ 47:14:0653001:2 / Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи... / - / Промышленная база	н/и	н/и	-	н/и	2022	60 801 кв. м	100 тыс.т/год	100 тыс.т/год

* - По данным, представленным Комитетом Ленинградской области по обращению с отходами Администрации ЛО

** - По данным из "Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами" Ленинградской области, Приложение 7

**** ТСО СПб

Расширенный перечень информации о существующих объектах размещения ТКО на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области

ПРИЛОЖЕНИЕ В

№	Краткое наименование объекта (по ГРОРО)	№ ГРОРО	Эксплуатирующая организация	ИНН	Юридический адрес	Лицензия	Структура владения	Земельный участок	Местоположение ЗУ	Координаты расположения объекта	Категория земель/Разрешенное использование/По документу	Площадь ЗУ, кв. м.	Подъездные пути	Статус	Год ввода в эксплуатацию	Наличие в Территориальной схеме ЛО, мощность на 2019 г. тыс.т/год (по ТКО Лен. области)	Мощность, тыс. т/год (письмо КЛООО)	Фактическая загрузка объекта, тыс. тонн/год (письмо КЛООО)	Вывод из эксплуатации (по письму КЛООО)	Производственная мощность, тыс. т/год (письмо РЭО)	Ссылка на сайт	Применяемая технология
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	3	23
1	Полигон захоронения твердых коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00002-3-00592-250914	ООО "Эко ПЛАНТ"	4716042665	187000, ЛО, Тосненский район, г. Тосно, ул. Блинникова д.6, пом.3.	(78)-5457-СТОУР от 28.03.2018 (на участок 47:26:0138001:84)	Уставной капитал - 10 000 руб. Владельцы: Собственная доля предприятия - 20 %; Головатый В.В. (ИНН - 781410293225) - 70%, Рустамов З.Ш.о. (ИНН 470321511771) - 10 %	1) 47:26:0138001:84, 2) 47:26:0138001:338, 3) 7:26:0138001:14	ЛО, Тосненский район, Форносовское городское поселение, деревня Куньголово	59.543229, 30.657611	1) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для строительства полигона твердых бытовых отходов 2) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / коммунальное обслуживание 3) н/и	1) 75 024 2) 29 000 3) н/и	Выезд и выезд на территорию полигона ТБО осуществляется с автодороги Новоселино-Поги, через КПП с южной стороны.	Действующий	2017 г.	включен, 43,0 тыс. т	39	34,6	До исчерпания мощности	38,98	http://ecoplant-spb.ru/raskrytie-informatsii/#works	Расчетный срок эксплуатации полигона составляет 7 лет. Работа полигона заключается в эксплуатации двух карт для складирования (захоронения) твердых бытовых отходов и эксплуатации двух мусоросортировочных линий (одна существующая, 1 проектируемая) для извлечения утильных фракций. Неутильные фракции направляются на полигон. Прием привозимых мусоровозами отходов ведется в административно-хозяйственной зоне. Привозимые отходы в количестве без обработки размещаются в зоне складирования ТБО, которая разделена дамбой-дорогой на 2 карты складирования. К инженерным сооружениям относятся: ограждающий канал (водоотводная канава); дамбы обвалования карт; пруд-регулятор; очистное сооружение "Дамба"; водозаборный колодец; наблюдательные скважины; площадка кавальера грунта для изоляции отходов; ограждение территории и шлагбаум.
2	Полигон захоронения твердых коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00007-3-00592-250914	ЗАО "Промтоходы"	4703061004	188686, ЛО, Всеволожский район, д. Самарка, ул.1	78-00085 от 09.12.2016	Уставный капитал - 50 000 руб. Владельцы: Опытный Завод МПБО, ЗАО (ИНН 7807029096) - 90 %; Завод "Радиус", ЗАО (ИНН 7807032148) - 10 %	47:07:0612002:267	188683, ЛО, Всеволожский район, дер.Самарка, уч.1	59.848901, 30.694351	- / - / -	599 900	Автодорога Всеволожск - пос. им. Свердлова и далее по подъездной дороге с твердым покрытием, протяженностью 280 м.	Действующий	1974 г.	включен, 158,06 тыс. т	89,67/400,0*	73,35/ - *	До исчерпания мощности	89,67/400,0*	http://prom-othody.ru/	Технологический цикл эксплуатации полигона включает следующие операции: визуальный осмотр прибывающих мусоровозов; радиационный контроль; взвешивание; проверка сопроводительной документации; визуальный осмотр отходов; учет отходов; дезинфекция ходовой части транспортных средств; разгрузка мусоровозов; складирование отходов; послойная изоляция (укрытие) складированных отходов, включая изоляцию (укрытие) и корректирующую планировку внешних откосов; временная консервация рабочих карт; устройство временных дорог. Размещение отходов на полигоне включает в себя выполнение следующих технологических операций: разгрузка мусоровозов; складирование отходов; послойная изоляция (укрытие) складированных отходов, включая изоляцию (укрытие) и корректирующую планировку внешних откосов. Участок складирования 1-й очереди состоит из трех полнородно заполняемых рабочих карт.
3	Полигон коммунальных отходов, полигон захоронения промышленных отходов	47-00008-3-00592-250914	ООО "Новый Свет-ЭКО"	4719017995	188361, ЛО, Гатчинский район, вблизи п. Новый Свет, уч. №2	(78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: - Автопарк №1 "Спецтранс", АО (ИНН - 7830002705) - 50 %; - Лайков В.Ф. (ИНН 470501402595) - 45 %; - Дергачев Е.Л. (ИНН 780709126660) - 4 %; - Язев А.В. (780704374108) - 1 %	47:23:0439001:17	ЛО, Гатчинский район, посёлок Новый Свет	59.582187, 30.201599	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для полигона твердых и строительных отходов	392 572		Действующий	2001 г.	включен, 153,912 тыс. т	82,80/600,0*	74,66/ - *	31.12.2023	82,80/600,0*	http://ns-eco.ru/	В состав предприятия входят следующие подразделения: 1. Основная производственная площадка - непосредственно сам полигон твердых отходов, состоящий из трех секций, на которых производится захоронение отходов. 2. Вспомогательные участки: контрольно-пропускной пункт с весовой; мойка автотранспортных средств; механическая мастерская; сварочный пост; пост технического обслуживания технического ремонта (ТО и ТР) автотранспортных средств и участок зарядки аккумуляторных батарей; пункт шиномонтажа; АЗС; АБК со столовой; аварийный дизельный генератор; открытые стоянки автомобилей и автобусов. Технологический цикл эксплуатации полигона включает следующие операции: 1. Входной контроль за поступающими отходами; дозиметрический радиометрический контроль, визуальный контроль. 2.Прием. 3.Складирование, захоронение. 4.Уплотнение. 5.Изоляция отходов. 6.Обработка отходов территория. 7.Текущая рекультивация рабочих карт и откосов.
4	Полигон промышленных и бытовых отходов ЗАО «Интернешнл Пейпер»	47-00035-3-00086-150217	НПАО «Силвамо Корпорейшн Рус»	4704012472	ЛО, Выборгский район, г. Светогорск, ул. Заводская 17	(78)-4630-СУР от 26.10.2017	Уставный капитал - 772,7 млн. руб. Владельцы: - Интернешнл Пейпер, ЗАО - 100 %	47:02:0201001:4	г. Светогорск ЛО улица Заводская 17	61.127961, 28.965154 61.127961, 28.965154; 61.126990, 28.966933; 61.125317, 28.961899; 61.126053, 28.961026	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для размещения полигона промышленных и бытовых отходов	130 400	асфальтированная дорога	Действующий	2017 г.	включен, н/и	15,5	3,88	До исчерпания мощности	15,511	https://www.internationalpaper.com/ru	По функциональному использованию территория полигона разделена на следующие зоны: основного производственного назначения; подсобного и вспомогательного назначения. В зоне производственного назначения расположены 4 карты складирования отходов, резервуар фильтрата и водоводный вод, насосная станция фильтрата. В зонах подсобного и вспомогательного назначения размещаются административно-хозяйственная зона, подъездная дорога к полигону со штрафстоянкой, площадки и разъезды со щебеночным покрытием; площадка для складирования сборно-разборных элементов дороги (плит). В административно-хозяйственной зоне находятся бытовое помещение, совмещенное с КПП, весы, дезинфекционная ванна, дизельная электростанция, смотровая площадка, противопожарный резервуар.
5	Полигон промышленных отходов	47-00034-X-00793-151216	ООО "Лель-ЭКО"	4708012459	187110, ЛО, Киришский район, г. Кириши, Молодежный бульвар, 2, литер А1	(78)-4579-СТОУР от 29.09.2017	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: Кузнецов В.Г. (ИНН 780216944080) - 100 %	47:27:0123001:6	ЛО, Киришский район, будогощское городское поселение	59.567221, 32.070343	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для использования под полигон твердых бытовых отходов	72 900	Въезд-выезд транспорта на территорию предприятия предусмотрен с территории региональной автодороги "Зуево-Новая Ладога", с западной стороны от территории предприятия	Действующий	1996 г.	включен, без мощности	23,50	18,07	До исчерпания мощности	23,49	http://feleco.ru/	На территории предприятия расположены участки: подъездная автодорога; КПП; весовая; участок дезинфекции колес автотранспорта; полигон для приемки и захоронения твердых бытовых (коммунальных, производственных и строительных отходов 4-5 классов опасности; участок хранения отходов и материалов для устройства оснований временных дорог и изолирующих слоев на полигоне; участок компостирования органических отходов, осадков сточных вод, древесных и растительных остатков; участок сжигания биологических отходов в крематоре KPH-100; станция (комплекс) обработки и утилизации отходов; участок дробления и перемалывания отходов на установке EXTEC ENDERS; участок для хранения отходов 1-4 классов опасности; участок хранения выработанных вторичных ресурсов (готовой продукции), используемых тары, упаковочных материалов; хозяйственно-бытовые помещения; резервный дизель-генератор; стоянка легковых автомобилей и дорожной техники; участок обслуживания дорожной техники; пруд-отстойник и водоотводная канава. Полигон (карты отходов). Рабочая (активная) площадь объекта - 5,3 га. На территории полигона принят метод отсыпки слоя картами, площадь рабочей карты составляет 1000 м2. Мощность (вместимость)
6	Полигон ТБО	47-00007-3-00479-010814	АО "УК по обращению с отходами в Ленинградской	4704077078	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Уставный капитал - 408,524 млн. руб.	47:10:0113001:64	ЛО, Волховский район, Кисельнинское сельское поселение	59.962875, 32.129554	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для целей строительства полигона твердых бытовых отдельных видов промышленных отходов	112 500	грунтовая дорога	Действующий	2011 г.	включен, 164,84 тыс. т	28,10	26,09	До исчерпания мощности	28,08	https://uko-lenobl.ru/	Вместимость полигона - 900 000 т. Полигон ТБО состоит из трех взаимосвязанных территориальных частей: Карты полигона ТБО, предусмотренные под складирование отходов- 4 ед.; Мусоросортировочный комплекс; Хозяйственно-бытовые объекты (хозяйственная зона) полигона ТБО (административно-бытовые помещения; биотуалет; автостоянка для машин сотрудников на 3 м/м; стоянка спецтехники; склад топлива (дизельное); пруд-накопитель (противопожарный водоем); весовая; дезинфекционная ванна.
7	Полигон ТБО	47-00009-3-00479-010814, исключен Приказом Росприроднадзора от 09.10.2020 N 1324	ООО "АВТО-БЕРКУТ"	4710010508	188268, ЛО, Лужский район, пос. Мшинская, ул. Комсомольская, 3	78 № 00080 от 18.05.2016	Уставный капитал 16 698 руб. Владельцы: Кудрявцев В.И. (ИНН 780434298767) - 50 %; УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО (ИНН 4704077078) - 50 %; Уставный капитал ООО "ЛОЭК" - 10 000 руб. Владельцы: УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО (ИНН 4704077078) - 100 %	47:29:0803001:3	ЛО, Лужский район, посёлок Мшинская	59.065394, 29.885718	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ Для размещения промышленных объектов / Для размещения полигона твердых коммунальных отходов	91 100	грунтовая дорога	Действующий	2008 г.	включен, 48,285 тыс. т	250,00	62,80	2023 г.	40,05/ 200,0* / 300,00**	https://avto-berkut.ru/	-
8	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00012-X-00592-250914	ООО "Благоустройство"	4715018564	ЛО, Бокситогорский район, Пикалёвское городское поселение, Пикалёво, Спрямлённое шоссе, 1	(78)-7895-СУР от 17.06.2019	Уставный капитал 10 000 руб. Владельцы: Дебенков В.Г. (ИНН 472202240055) - 100%	47:18:0516001:24	ЛО, Бокситогорский район, Бокситогорское городское поселение, в районе северной границы г. Бокситогорска, вдоль подъездной дороги н/д Бокситогорск – Батьково – Радыбский карьер»	59.495467, 33.90994	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Строительство полигона твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов	45 000	асфальтированная дорога	Действующий	2012 г.	включен, 11,735 тыс. т	17,20	11,97	До исчерпания мощности	17,16	https://blagoustroitsvopik.ru/	Полигон состоит из четырех взаимосвязанных территориальных частей: 1. Участок складирования отходов. 2. Площадка для хранения инертных материалов. 3. Хозяйственно-бытовые объекты (хозяйственная зона): административно-бытовое помещение (контрольно-пропускной пункт); санузел; площадка для стоянки личного автотранспорта; ванна для дезинфекции колес; площадка для хранения спецтехники; противопожарный водоем. Технологическая схема складирования твердых бытовых отходов включает в себя следующие операции: входной контроль за поступающими отходами, радиационный дозиметрический контроль, взвешивание, регистрация поступающих отходов, подвоз отходов к месту складирования самосвалами и мусоровозами; направление самосвалов и мусоровозов на разгрузку; разгрузка мусоровозов и самосвалов на подготовленную карту; грубое измельчение отходов путем многократного проезда бульдозера; укладка отходов слоями; уплотнение перекрывающего слоя; увлажнение (при необходимости) отходов водой при помощи мотопомпы.
9	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00011-3-00592-250914 (полигон не исключен из ГРОРО под № 47-00036-3-00086-150217)	АО "УК по обращению с отходами в Ленинградской области"	4704077078	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Уставный капитал - 408,524 млн. руб.	47:20:0752003:31	ЛО, Кингисеппский район, Большелужское сельское поселение, земельный участок расположен в юго-западной части кадастрового квартала	59.392581, 28.430205	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для размещения объекта Полигона размещения твердых бытовых отходов, г. Ивангород	61 630	асфальтированная дорога	Действующий, предполагается реконструкция	2012 г.	включен, 27,703 тыс. т.	49,69/400,0* Реконструкция в 2022 до 100 тыс.т/год	Н/д	До исчерпания мощности	49,69/400,0*	https://uko-lenobl.ru/	Проектная емкость - 550 000 м3. Основные виды работ на полигоне: прием, складирование, уплотнение, изоляция отходов. Технологическая схема складирования ТБО включает: подвоз к месту складирования (самосвалами и мусоровозами), направление на разгрузку, разгрузка на подготовленную карту, грубое измельчение отходов (путем многократного проезда бульдозера), укладка отходов слоями, уплотнение (путем многократного проезда бульдозера), увлажнение (при необходимости) отходов водой (из пруда-регулятора). Метод отсыпки отходов принят послойно "картами", общая высота уложенного слоя составляет 2м. Отходы, используемые в качестве изолирующего слоя разгружаются отдельно (вблизи рабочей карты) и надвигаются бульдозером на рабочий слой. После отсыпки 2-х метрового слоя на всей площади карты, приступают к отсыпке следующего слоя (до проектной отметки). Направляемые на полигон отходы относятся к нетоксичным.
10	Полигон ТБО	47-00013-3-00479-010814, исключен Приказом Росприроднадзора от 25.01.2021 N 21	ООО "Полигон ТБО"	4703037467	188669 Ленинградская обл., Всеволожский район, д. Лесколо	(78)-5363-СОУР/П от 23.10.2018	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: - УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО (ИНН 4704077078) - 100 %	1) 47:07:0941002:8 2) 47:07:0941002:16	ЛО, Всеволожский район, Романовское сельское поселение, Поселок №13	60.141966, 30.861595	1) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для организации свалки твердо-бытовых отходов 2) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для расширения полигона твердых бытовых отходов (002:16)	1) 100 000 2) 113 500	асфальтированная дорога	Действующий	1999 г.	включен, без мощности	200,00	135,45	2023 г.	90,00/100,0*/250,00**	http://poligon-tbo.ru/info.html	На полигоне ТБО имеются 4 карты складирования отходов. Наполняемость карт осуществлялась с 1999г. по 2020г. включительно. Полигон ТБО состоит из трех взаимосвязанных территориальных частей: Мусоросортировочный комплекс (МСК); карты полигона ТБО; предусмотренные под складирование отходов - 4 ед.; хозяйственно-бытовые объекты (хозяйственная зона) полигона ТБО (контрольно-пропускной пункт и весовая; административно-бытовая зона (контора-бытовка, диспетчерская); биотуалет;пруд-регулятор (противопожарный водоем); дезинфекционная ванна; стоянка автотранспорта и спецтехники; склад дизельного топлива;открытая стоянка легкового автотранспорта на 4 м/места); территория предприятия. Участок складирования отходов. На полигоне ТБО имеются 4 карты складирования отходов.4 С 01.01.2021г. прием отходов на размещение не осуществляется (заполняемость карт не ведется).Отходы (ТКО) принимаются только для сортировки на МСК, а также на утилизацию для укрепления откосов и подсыпки изолирующего материала на карты - грунт, строительные отходы (бой строительного кирпича и тр.).
11	Полигон ТБО	47-00014-3-00479-010814	ООО «ПРОФСПЕЦТРАНС»	4717007906	188410, ЛО, г. Волосово, ул. Строителей, 25	78 № 00050 от 13.01.2017	Уставный капитал - 17 000 руб. Владельцы: Созвездие Атлант, АО (ИНН 7743250050) - 100 %.	47:22:0645001:1	ЛО, Волосовский район, Калитинское сельское поселение, в районе д. Калитино		Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для складирования твердых бытовых отходов	50 027	грунтовая дорога	Действующий	2007 г.	включен, 120,71 тыс. т	Отсутствует. Согласно предоставленной информации, объект не осуществляет	Отсутствует	Отсутствует	15,42/100,0*	https://profspectrans.com/?utm_source=yyoos.org	Основные этапы работ по размещению твёрдых отходов на объекте размещения и обработки отходов: 1. Организация работы с отходами. Учёт отходов: входящий учёт по объёму и по качественным характеристикам; регистрация прибывающего на объект размещения отходов специального транспорта для транспортировки отходов. 2. Входной контроль отходов: входной дозиметрический контроль; входной визуальный и документальный.
12	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00027-X-00592-250914	АО "Чистый город"	4715014584	ЛО, г. Тихвин, ул. Победы, д. 1а	78 № 00102 от 21.01.2016	Уставный капитал - 12,8 млн. руб.	47:13:1117002:2	ЛО, Тихвинский район, Тихвинское городское поселение, поселок Красава	59.5827, 33.5748	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Под полигоном твердых бытовых отходов	125 600	Подъезд спецтранспорта (мусоровозов) на полигон ТБО организован с западной стороны промышленной площадки. На месте съезда с дороги "Тихвин-Краса" и заезда на территорию АО "Чистый город" расположен КПП.	Действующий	1990 г.	включен, 28,0 тыс. т	23,60	16,99	До исчерпания мощности	23,55	https://chistygorod.ru/	На полигоне ТБО применяется метод отсыпки слоя картами, площадь рабочей карты (поверхности полигона) составляет 250 м2. Разгрузка отходов с мусоровозов или специализированного транспорта производится на заполняемых в настоящий момент технологических картах. Площадь рабочей карты 250 м2. После разгрузки отходов производится уплотнение с помощью спецтранспорта - бульдозера Б-10М. После выполнения процесса уплотнения отходы засыпаются изолирующим слоем. В качестве изолирующего слоя используется грунт, не загрязнённый опасными веществами, образующийся на полигоне, или принимаемый на полигон для размещения или строительные отходы, не загрязнённые опасными веществами. Сдвигание отходов на рабочей карте, разравнивание слоями, предварительное и основное уплотнение отходов производится бульдозером Б-10М. Доставка изолирующего слоя (грунта) со склада на технологические карты осуществляется дорожной техникой
13	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00027-X-00592-250914	АО "УК по обращению с отходами в Ленинградской области"	4704077078	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Уставный капитал - 408,524 млн руб.	1) 47:03:0217003:73 2) 47:03:0217003:37	ЛО, Приозерский район, Плодовское сельское поселение, посёлок Тракторное	1) 60.890252, 30.147578 2) 60.888377, 30.146138	1) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Для размещения, хранения, захоронения, утилизации, накопления, обработки, обезвреживание отходов производства и потребления, медицинских отходов, биологических отходов, радиоактивных отходов, веществ, разрушающих озоновый слой, а так же размещения отходов, захоронения, хранения, обезвреживания таких отходов (скотомогильников, мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов, полигонов по захоронению и сортировке бытового мусора и отходов, мест сбора вещей для их вторичной переработки) и для строительства полигона твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов 2) Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ для размещения промышленных объектов / Для строительства полигона твердых бытовых и отдельных видов промышленных отходов (003:37)	1) 33 390 2) 67 000	грунтовая дорога	Действующий, предполагается реконструкция	2011 г.	включен, 122,718 тыс. т	45,0. Реконструкция в 2022 до 100 тыс.т/год	12,06	До исчерпания мощности	45	https://uko-lenobl.ru/	Полигон ТБО состоит из трех взаимосвязанных территориальных частей: 1. Участок складирования отходов. Технологическая схема складирования твердых бытовых отходов включает в себя следующие операции: входной контроль за поступающими отходами, радиационный дозиметрический контроль, взвешивание, регистрация поступающих отходов, подвоз отходов к месту разгрузки около МСК, сортировка, утилизация полезных фракций с получением вторсырья,подвоз отходов к месту складирования самосвалами и мусоровозами;направление самосвалов и мусоровозов на разгрузку;разгрузка мусоровозов и самосвалов на подготовленную карту;грубое измельчение отходов путем многократного проезда бульдозера;укладка отходов слоями;уплотнение путем многократного проезда бульдозера;укладка промежуточного перекрывающего слоя;уплотнение перекрывающего слоя;увлажнение (при необходимости) отходов водой, фильтратом. Окончание эксплуатации - конец 2020 года. Технологическая схема складирования твердых бытовых отходов включает в себя следующие операции: входной контроль за поступающими отходами; радиационный дозиметрический контроль;взвешивание, регистрация поступающих отходов; подвоз отходов к месту складирования самосвалами и мусоровозами; направление самосвалов и мусоровозов на разгрузку; разгрузка мусоровозов и самосвалов на подготовленную карту; грубое измельчение отходов путем многократного проезда бульдозера; укладка отходов слоями; уплотнение путем многократного проезда бульдозера; укладка промежуточного перекрывающего слоя; уплотнение перекрывающего слоя; увлажнение (при необходимости) отходов водой, фильтратом. 2. Мусоросортировочный комплекс. 3. Хозяйственно-бытовые объекты (хозяйственная зона) полигона ТБО
14	Другой специально оборудованный объект хранения отходов	47-00032-X-00133-180215	ООО "РАСЭМ"	4704054105	188800, ЛО, г. Выборг, ул. Комсомольская, д. 13	78 № 00098 от 11.12.2015	Уставный капитал - 10 000 руб. Владельцы: - УК по обращению с отходами в Ленинградской области, АО (ИНН 4704077078) - 100 %	47:01:0115002:16	ЛО, Выборгский район, г.Выборг, ш.Скандинавия, уч.9	60.707635, 28.84831	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи.../ - / Под размещение полигонов отходов производства и потребления (твердых бытовых отходов, промышленных и строительных отходов)	155 000	асфальтированная дорога	Действующий	2005 г.	включен, 69,860 тыс. т	52,30	75,61	До исчерпания мощности	52,31	http://www.rasem.ru/	ОРО состоит из четырех взаимосвязанных территориальных частей: 1. Участок складирования отходов. 2. Площадка для хранения инертных материалов. 3. Хозяйственно-бытовые объекты (хозяйственная зона): административно-бытовое помещение (контрольно-пропускной пункт); бытовое помещение; весовая; генераторная; склад запасных частей и материалов, противопожарного инвентаря; склад хозяйственного инвентаря; санузел; площадка временного накопления отходов, образующихся в результате хозяйственной деятельности; площадка для
15	Полигон твердых коммунальных отходов	47-00026-3-00592-250914	АО "УК по обращению с отходами в Ленинградской области"	4704077078	188808, ЛО, г. Выборг, ул. Кривоносова, 13, помещение 28	(78)-4235-СТОУР/П от 27.05.2019	Уставный капитал - 408,524 млн руб.	47:28:0301035:16	ЛО, Сланцевский район, Сланцевское городское поселение, зона специального назначения № 1, 1	59.120214, 28.136225	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения/ - / Под полигон по захоронению, сортировке переработке бытовых отходов	189 160,40	грунтовая дорога	Действующий	2006 г.	включен, 65,798 тыс. т	41,10	32,25	До исчерпания мощности	41,14	https://uko-lenobl.ru/	В состав комплекса полигона входят следующие структурные подразделения: контрольно-пропускной пункт; площадка для складирования отходов - карта - 4 ед. (карты отходов №2 и №13 (II очередь) подлежит эксплуатации только после заполнения карт складирования №№ 1 и 4 (I очередь); административно-бытовая зона; пруд регулятор; весовая; ванна дезинфекции; внутренние проезды автотранспорта; стоянка спецтехники; открытая стоянка легкового а/транспорта на 10 м/мест; участок сортировки и обработки отходов. В настоящее время на полигоне в полном объеме эксплуатируются 2 карты поочередно, при заполнении одной карты до проектной отметки и ее отсыпки, заполняется другая карта и так поочередно. После полного заполнения карт №№ 1 и 4 будут введены в эксплуатацию карты № 2 и №13. Отходы на карты полигона с целью размещения поступают после прохождения линии сортировки, где отбираются полезные отходы для дальнейшей утилизации.

* Планируемое кол-во ТКО, принимаемое от г. Санкт-Петербург

** В случае, если объект будет включен в перечень объектов размещения твердых коммунальных отходов, введенных в эксплуатацию и не имеющих документации, предусмотренной законодательством РФ, для размещения твердых коммунальных отходов в соответствии с приказом Минприроды России от 14.05.2019 № 303.

Перечень потребителей ВМР

№	Название	ИНН	ФИО Руководителя	email	Сайт
	МАКУЛАТУРА				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СИНАЙ"	4703067616	Юрчук Александр Лукич	info@sinay-paper.ru	https://www.sinay-paper.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЛЕЖАР"	7801573461	Клюкин Евгений Валерьевич	post@cb812.ru	https://lezhar.ru/
3	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ФОРПЛАН НН"	5257149450	Сальников Василий Евгеньевич	forplan@list.ru	https://forplan.ru/
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-СТРОЙ"	6950005752	Громов Олег Александрович	s.fedorova@tstver.com	https://makulatura-tver.ru/
5	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КАМЕНСКАЯ БУМАЖНО-КАРТОННАЯ ФАБРИКА"	6929000141	ХОМЯКОВ СТЕПАН АНАТОЛЬЕВИЧ	kbkf@kbkf.ru (azaxarova@kbkf.ru)	http://sftgroup.ru/contacts/
6	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НЕВАВТОРРЕСУРС"	7805663317	Кольцов Роман Владимирович	ntr@ntrmetal.ru	http://ntrmetal.ru/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРАЙД"	7802343823	Климова Анна Алексеевна	makulatura-spb@mail.ru	http://makulatura-spb.ru/
8	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КНАУФ ПЕТРОБОРД"	4719011873	Михайлов Юрий Анатольевич	kpb@knauf.ru	http://www.knaufpetroboard.ru/
9	ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ЗАВОД "КАРТОНТОЛЬ"	7811040864	Рыбаков Сергей Александрович	secretar@kartontol.ru sale@kartontol.ru	http://kartontol.ru/
10	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КОРОНА"	7811500230	Травинский Григорий Александрович	info@koronaspb.ru	https://koronaspb.ru/
11	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЮВИ СПБ"	7842300343	Федоров Сергей Александрович	info@promgroup.spb.ru	http://www.uvispb.ru/
12	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭкоКомплекс»	7810594637	Острогляд Вадим Степанович	kuzmina.victoria@mail.ru (ostroglyad@ran	http://ecokompleks.ru/
	МЕТАЛЛ				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "ЭКОХИМСЕРВИС"	7806329731	Корчагин Геннадий Леонидович	info@echs.ru	http://www.echs.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЗАВОД ТЭКОН"	7811582715	Челомова Снежана Александровна	info@zavodtekon.ru tekon@bk.ru	https://zavodtekon.ru/
3	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АТЛАНТТРАНС-СЕРВИС"	7817046372	Орехов Михаил Юрьевич	ooo_at-s@mail.ru (atslomru@gmail.com)	http://atlant-ts.ru/
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АЛКОМ"	7806242022	Ковешников Илья Викторович	1@alkom.spb.ru	https://alkom.spb.ru/
5	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ФОРСАЖ"	7842487081	Троицкий Алексей Петрович	info@formetall.ru	https://formetall.ru/
6	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТОРГОВЫЙ ДОМ БМЗ"	6101034448	Адаменко Виталий Иванович	mail@tdbmz.com	https://tdbmz.com/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПЕТРОМАКС"	7805339014	Николаева Наталья Викторовна	amgspb@yandex.ru	http://amgmetall.ru/contact.php
8	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "БАЛТИЙСКИЙ МЕРИДИАН"	7820040130	Мельник Дмитрий Валерьевич	baltmer@yandex.ru	
9	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ"	7804456766	Черненко Борис Евгеньевич	info@metallopriem.ru	http://metallopriem.ru/
10	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПЕТРОМЕТАЛЛТРЕЙД"	7817082388	Мухин Владимир Анатольевич	3132624@gmail.com	http://tgruno.ru/
11	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НЕВСКИЙ ЗАВОД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ"	7810624680	Бузулутский Сергей Викторович	info.nzcm@gmail.com	http://nzcm-spb.ru/
12	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РОСМЕТАЛЛУРГИЯ"	7816448625	Зубова Нина Алексеевна	INFO@ROSMETAL.PRO	https://rosmetal.pro/
13	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АСК РЕЦИКЛИНГ"	7840471417	Волков Алексей Геннадьевич	askrecycling@yandex.ru	
14	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВТОРМЕТАЛЛ"	7726649260	Соколов Иван Валерьевич	priem@lom-msk.ru	https://www.lom-msk.ru/
	СТЕКЛОБОЙ				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВТОРРЕСУРС"	7813473479	Чикваидзе Реваз Заурович	oooVtorResurs@yandex.ru	https://vtorressurs.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СПЕЦКАРЬЕР"	7802819414	Желтовский Станислав Андреевич	info@speckarier.ru	http://speckarier.ru/
3	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СОЛНЕЧНОГОРСКИЙ СТЕКОЛЬНЫЙ ЗАВОД"	5044093227	Кузенков Сергей Владимирович	sales@solstek.ru	http://solstek.ru/
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Гласс Ресайклинг Раша"	7810819175		http://glassrecycling.ru/stekloboj.html, https://www.rusprofile.ru/id/5186221	
5	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Элемент Ресайклинг"	7811279998		www//e78r.ru	
	ПЛАСТИК				
	ПЛЕНКИ				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПЕТРОРЕЦИКЛИНГ"	7841501819	Родин Никита Михайлович	office@petrorecycling.ru	http://www.petrorecycling.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КОРНЕР"	7805150146	Белянцев Алексей Валерьевич	anna@kornermedia.ru (info@polymer-spb	http://polymer-spb.com/
3	Общество с ограниченной ответственностью « 1ПАК.РУ »	7839423761	Новинский Константин Николаевич	info@1pack.ru	www.1pack.ru
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЭКОПЛАСТИКА"	7820069620	Сулейко Софья Александровна	office@ecoplastica.ru (dvc@ecoplastica.ru	https://ecoplastica.ru/
5	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-ТРЕЙДИНГ"	7842438535	Брусилов Максим Станиславович	technotraiding@gmail.com	https://tehnotrading.ru/
6	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВТОРПЛАСТ"	7814662302	Резниченко Алексей Алексеевич	vtorplast.spb@yandex.ru	http://vtorplastspb.ru/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ДПЛ ПОЛИМЕР"	4015004527	Ловцевич Алексей Леонидович	DPL-Polimer@yandex.ru	http://www.dpl-polimer.ru/
8	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ДВК-ГРУПП"	7801473770	Якунин Дмитрий Юрьевич	rubinslava@bk.ru	
9	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПЛАСТПОЛИМЕРТОРГ"	7839321576	Колмогоров Константин Юрьевич	npp@mail.ru	https://grainatt.com/
10	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РУСТАРА"	7724394666	Гурьев Константин Петрович	rustarapp@gmail.com	http://pppe.ru/
11	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ"	7802791871	Зубович Денис Юрьевич	zubovich@bk.ru	http://ecvr.spb.ru/
	ПЭТ-БУТЫЛКИ				
1	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "КОМИТЕКС"	1101300281	Пошуменский Андрей Семёнович	market@komitex.ru	www.komitex.ru
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС "ПЛАРУС"	5044053680	Захарова Татьяна Александровна	info@plarus.ru	http://www.plarus.ru/
3	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РБ ГРУПП"	7719537140	Марков Алексей Климович	rb@rbgrup.ru	http://www.rbgrup.ru/
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВОЛГАСТРАП"	4401055212	Тевс Юрий Владимирович	pr@specta.com (VOLGASTRAP@VOLGASTR	https://www.specta.ru/
5	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТВЕРСКОЙ ЗАВОД ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ"	6950209788	Попов Герман Геннадиевич	snab@ecotechpro.ru	https://ecotechpro.ru/
6	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МЕТАРТ"	7723667254	Балашов Николай Николаевич	mctil@mail. Ru	http://metartvtor.ru/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "УЛЬТРИКС"	7842163337	Гаврилович Антон Александрович	Ultrix.pet@gmail.com	https://msdm83.github.io/eco-ultrix/index.html
8	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ЭКОПЭТ"	3904087321	Аникеев Александр Анатольевич	office@ekopet.ru	https://eko.pet/
9	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РеПлас-М»		УправляющийКатоликов Денис Александрович	replas-m@tut.by	www.replas.by
10	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ФАНТАСТИК ПЛАСТИК"	5259131313	Халевский Сергей Григорьевич	info@fplastic.ru	https://fplastic.ru/contacts/
	ПНД КАНИСТРА				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПЛАСТ-ПЛЮС"	4705019921	Пеннонен Виталий Урхович	plastplus47@mail.ru	http://pp47.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "БРЕНД-ПЛАСТ"	7725842039	Моисеев Кирилл Николаевич	sotem@list.ru	https://e-plastic.ru/catalog/brend-plast-1551633827.htm
3	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ВТОРМА"	3327117958	Макаров Сергей Дмитриевич	vtorma2010@mail.ru	www.vtorma.ru
4	Группа компаний "ЭкоЛогика"	4632060812 4629001831	ООО "ЭКОЛОГИЯ СЕРВИС" - Давыдова Евгения Никол	mail@ekologyk.ru - ооо "экология сервис" ekobyh2@yandex.ru - тускарь	http://ekologyk.ru/
5	Общество с ограниченной ответственностью «Вторсырьё»	3123330702	Шарапов Сергей Игоревич	info@vs31.ru	https://vs31.ru/
6	ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ВОРОНЕЖ - ПЛАСТ"	3662061610	Пешехонова Татьяна Анатольевна	vplast@vplast.ru	https://воронежпласт.рф/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РУССКОЕ ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО-ПОЛИМЕР"	5038112418	Симонова Ольга Александровна	info@rio-holding.ru	https://rio-polimer.ru/
8	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РЕЦИКЛЕН"	7727181433	Каршибаева Эльмира Абдуганиевна	info@recyclene.ru	https://recyclene.ru/
	РЕЗИНА				
1	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЛЕКСОР"	4716045176	Козловский Юрий Антонович	mail@lexor.spb.ru	https://lexor.spb.ru/
2	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НПО ПРОМЭКОЛОГИЯ"	5260403843	Садовой Петр Вадимович	prom.ekolog@mail.ru	https://prom-ekolog.ru/
3	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НИЖЕГОРОДСКИЙ ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РТИ"	5263048876	Диденко Валерий Иванович	waste-rti@mail.ru	завод-утилизации-рти.рф
4	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА"	7806455944	Алексеев Станислав Владимирович	zakaz@nwecology.ru	https://nwecology.ru/
5	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МАКСИШИНА"	4716035379	Соломыков Станислав Владимирович	info@mtyre.ru	https://mtyre.ru/
6	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНОРЕСУРС"	7801258438	Власова Елена Геннадьевна	chmv77@gmail.com	http://zavodtr.ru/
7	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНОПРОЕКТЪ"	7802128270	Сегалов Александр Савельевич	tp@1util.ru (info@1util.ru)	http://1util.ru/
8	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ПРЕМИО"	7802357791	Ефименко Максим Александрович	lyudmila.zavadko@bfnika.ru	https://vk.com/premio_spb

Ответы потребителей ВМР

Потенциальные потребители ВМР

п/п	Название компании	Фракции	Местонахождение	Мощность, тонн/год	Стоимость, руб\тонна	Контактные данные	ИНН	Информационный ресурс	Примечание
1	АО "Комитекс"	ПЭТ бутылка	Республика Коми	30 000	40 000	Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. 2-я Промышленная, д. 10, Тел.: +7 (821) 228-65-01 - приемная	1101300281	https://www.rusprofile.ru/	Ответ получен
2	ООО "Пларус"	ПЭТ бутылка	Московская обл.	60 000	55 000	Московская обл., г. Солнечногорск, промзона Рекинцо, стр.1, Почта: info@plarus.ru, Отдел продаж: +7 (495) 777-88-87 доб. 1283, 1100 e-mail: katashov@senege.com. Секретарь +7(495) 651-09-10	5044053680	https://www.rusprofile.ru/	Ответ получен
3	ЗАО "РБ Групп"	ПЭТ	Владимирская обл.	15 000		Владимирская обл., Гусь-Хрустальный, пр. 50-летия Советской власти, 8 территория завода им. Дзержинского. Контактные телефоны: +7 495 721 30 90, F: +7 495 721 30 16	558057209	https://nalog.io/inn/5008057209	Ответ не получен
4	ООО «ВолгаСтрап», ООО"Спекта"	ПЭТ бутылка	Ленинградская обл., Костромская обл.	7 200		Кострома, ул. Зеленая, 10, тел. : +7 4942 49 1919, факс: +7 4942 49 1920, Почта:pr@specta.com	4401055212	https://www.specta.ru/karera/	Ответ не получен
5	ГК "Экотехнологии" ООО «ЭкоПолимер»	ПЭТ бутылка	Тверская обл.	24 000		Тверская обл., г. Тверь, Московское ш. 20 н/3, а/я 104 Телефон: +7 4822 73-73-10		https://ecotechpro.ru/ru/contacts.html	Ответ не получен
6	ООО "Метарт"	Поизводство и переработка полимерных материалов	Московская обл.			Московская обл., г. Павловский Посад, ул. Интернациональная, 34а, Директор: Балашов Николай Николаевич Тел: +7 496 437 03 88, E-mail: mctil@mail. Ru	7723667254	http://metartvtor.ru/kontakty/	Ответ не получен
7	ООО «Техно-Трейдинг»	Плёнка Микс	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, Днепропетровская улица, 31, литер а, Тел. 8 (812) 495-56-32 Почта:technotraiding@gmail.com	7842438535	https://sbis.ru/contragents/7842438535/784201001	Ответ не получен
8	ООО "ВторПласт"	ПВД, Ящики п/п	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, ул. Репищева, д. 14, лит. АП, пом. 1В, 4Н, Почта: ftorplastt@yandex.ru, Тел.: +7(48762) 3-01-25 +7(48762) 3-01-24	7814662302	https://www.rusprofile.ru/id/10607452	Ответ не получен
9	ООО "ДПЛ Полимер"	ПНД флаконы	Калужская обл.	5000		Калужская обл., Перемышльский район, с.Перемышль, ул. Генерала Трубникова, д.13 стр. 9, почта: DPL-Polimer@yandex.ru, +7(962)3738882, +7(495)9745652	4015004527	https://www.rusprofile.ru/id/10607453 http://www.dpl-polimer.ru/contacts.html	Ответ не получен
10	ООО "ДПЛ Полимер"	ПНД канистры	Калужская обл.	5000		Калужская обл., Перемышльский район, с.Перемышль, ул. Генерала Трубникова, д.13 стр. 9, почта: DPL-Polimer@yandex.ru, +7(962)3738882, +7(495)9745652	4015004527	https://www.rusprofile.ru/id/10607454	Ответ не получен
12	ЗАО «Завод «Картонтоль»	Макулатура	Санкт-Петербург			город Санкт-Петербург, проспект Обуховской Обороны, 72 Телефон: 8 (812) 233-76-48, 8 (812) 567-71-88 Почта: secretar@kartontol.ru sale@kartontol.ru	7811040864	http://kartontol.ru/	Ответ не получен
13	ООО "Корона"	Макулатура	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, проспект Маршала Жукова, дом 54 корпус 1 литер а, квартира 499, Телефон:+79992065565,Email:korona@mail.ru	7805079246	https://www.rusprofile.ru/id/10607455	Ответ не получен
14	ООО "ЮВИ СПБ"	Макулатура	Санкт-Петербург	96 000		г. Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 54, корп. 7.Тел./факс: +7 (812) 335-99-37 / 38, +7 (812) 640-44-73, e-mail: info@promgroup.spb.ru	7842300343	http://www.uvispb.ru/about/	Ответ не получен
15	ООО "Заготовительное предприятие "Застава"	Макулатура	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, улица Комсомола, дом 17 литер а, помещение 7н офис 10 (Ликвидировано)	7810029635	https://www.rusprofile.ru/id/3727504	Ответ не получен
16	ООО «Волжская Бумага»	Макулатура	Тверская обл.			Тверская обл, город Тверь, площадь Гагарина, дом 1, +74822493506, +74822493507	6950187710	https://checko.ru/company/volzhskaya-bumaga-1146952018839	Ответ не получен
17	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС 5Б	Ленинградская обл.	179000	22436	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
18	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС-6Б	Ленинградская обл.	28000	18997	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
19	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС-7Б	Ленинградская обл.	36000	19199	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
20	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС -8В	Ленинградская обл.	1000	19662	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
21	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС-9В	Ленинградская обл.	5000	17871	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
22	ООО "Кнауф Петроборд"	Макулатура МС-13В	Ленинградская обл.	3000	7600	Ленинградская обл., г.Коммунар, ул. Павловская д.9	4719011873		Ответ получен
23	2х2	пленка ПВД	Санкт-Петербург, Пушкин						Ответ не получен
24	ООО «Солнечногорский стекольный завод»	стеклобой	Московская обл.			Московская обл., г. Солнечногорск, ул. Стеклозаводская, д. 1, тел. +7 (499) 398-13-73 доб. 4710, +7 (499) 398-13-73 доб. 4712, +7 (499) 398-13-73 доб. 4711	5044093227	http://solstek.ru/	Ответ не получен
25	ООО «Гласс Ресайклинг Раша»	Стеклобой	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, город Пушкин, улица Ломоносова (Новосёлки Тер.), дом 83 литер а, г	7810819175	http://glassrecycling.ru/stekloboj.html, https://www.rusprofile.ru/id/5186221	Ответ не получен
26	ООО "Элемент Ресайклинг"	Стеклобой	Ленинградская обл.	100 000	5000	Ленинградская обл., Всеволожский р-он, т. +79526666144	7811279998	www//e78r.ru	Ответ получен
27	ООО "СпецКарьер"	Стеклобой		6000	3333	г. Санкт-Петербург, Удельный пр-кт, д. 5 литера а, помещение 16-н офис № 7, С офиц. Сайта: Санкт-Петербург, пр. Косыгина д.17, корп. 1, (812) 400-8891, (812) 929-9942 info@speckarier.ru	7802819414	http://www.speckarier.ru/ https://www.rusprofile.ru/id/6707652	Ответ получен
28	ООО "ГРРЦ"	Стеклобой	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, город Пушкин, улица Ломоносова (Новосёлки Тер.), дом 83, квартира чд	7810359841	https://sbis.ru/contragents/7810359841/782001001	Ответ не получен
29	Воронежский стеклотарный завод (ф. ООО "РАСКО")	Стеклобой	Воронежская обл.			Владимирская обл., район Гусь-Хрустальный, пос. Анопино, ул. Почтовая, 32, Телефон: 8 (473) 224-31-33, 8 (473) 223-66-55, 8 (473) 239-42-22, 8 (473) 223-05-40	3302017743	https://www.list-org.com/company/54115	Ответ не получен
30	ООО "Русская компания "Легион"	Стеклобой	Ярославская обл.			г. Ярославль, ул. Спартаковская, д. 1Д, инв. № 27409, лит. А-И, тел. +7-920-105-11-66, e-mail: legion-steklo@bk.ru, Генеральный директор тел. +7 920 105 11 66	**7603057240**	http://legion-steklo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=58	Ответ не получен

31	ООО "Кадис"	Стеклобой	Владимирская обл.			Владимирская область, Владимир, Песочная ул., д.19, телефон: +7 (915) 773-01-58, Почта: office@kadis.ru		http://kadis-s286909.regtorg.ru/	Ответ не получен
32	ООО «Пласт-Плюс»	ПНД канистра	Ленинградская обл., Гатчинский р-он			Ленинградская обл., Гатчинский р-н, Новый Свет пос., трасса Санкт-Петербург-Псков, 45-й км, 3, телефон +7921898 98 38, +7 921 898 89 51, Почта: plastplus47@mail.ru	4705019921	http://pp47.ru/kontakty.html	Ответ не получен
33	ООО «Пласт-Плюс»	Пленка	Ленинградская обл., Гатчинский р-он			Ленинградская обл., Гатчинский р-н, Новый Свет пос., трасса Санкт-Петербург-Псков, 45-й км, 3, телефон +7921898 98 38, +7 921 898 89 51 Почта: plastplus47@mail.ru	4705019921	http://pp47.ru/kontakty.html	Ответ не получен
34	ООО «ДВК-Групп»	Плёнка ПВД	Ленинградская обл.			г. Санкт-Петербург, ул. Шевченко, 32.	7801473770	https://www.list-org.com/company/5178620	Ответ не получен
35	ООО "ПКП Вторма"	ПНД канистра	Владимирская обл.	3600	38 000	Владимирская обл., г. Владимир, Ленинский район, ул. Производственная, 26, Телефон: 8 (4922) 33-07-54	3327117958	https://www.vtorma.ru/	Ответ получен
36	ООО "ПКП Вторма"	ПНД флаконы	Владимирская обл.	3600	36 000	Владимирская обл., г. Владимир, Ленинский район, ул. Производственная, 26, Телефон: 8 (4922) 33-07-55	3327117958	https://www.vtorma.ru/	Ответ получен
37	ООО "Пластполимерторг"	ПП	Санкт-Петербург	ежемесячно выпускают более 400 тонн вторичного гранулята.		г. Санкт-Петербург, Заставская улица, дом 7 лит. а, оф. 317, +7 (921) 931-63-63 +7 (812) 339-88-28 sales@grainatt.com, +7 (931) 297-37-50, npp@mail.ru	7839321576	www.grainatt.com	Ответ не получен
38	Группа компаний "ЭкоЛогика"	Пленка	Курская обл.			г. Курск, ул.1-я Строительная, 3. mail@ekologyk.ru +7(4712) 37-01-92		http://ekologyk.ru/	Ответ не получен
39	ООО "РусТара"	Пленка	Москва			г. Москва, Старокалужское шоссе, дом 62, этаж 4 пом I ком 1, тел. 8 (800) 5 509 509, Адрес эл. почты: info@rustara.ru	7724394666	https://www.rustara.ru/contacts/	Ответ не получен
40	Полимер-гранул	Пленка	Московская обл.			Московская обл., г. Коломна, ул. Октябрьской революции, д. 406 офис 107, Телефон: 8 (499) 409-55-12 E-mail:titan10@inbox.ru	7724866372	www.polimer-granyl.ru	Ответ не получен
41	ООО "ЕЦВР"	Пленка	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, Таллинская улица, дом 5 литер а, офис 307/2, Телефоны +7(812)456-44-43 +7(812)957-04-05 Подробнее: https://st-petersburg.cataloxy.ru/firms/ecvr.spb.ru.htm	7802791871	https://st-petersburg.cataloxy.ru/firms/ecvr.spb.ru.htm	Ответ не получен
42	ООО "КомплектСтрой"	Алюмин. банка	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург, пер. Джамбула, д. 12, литер А, пом. 7-Н офис 1	7840025317	https://checko.ru/company/komplekt-stroy-1157847081028	Ответ не получен
43	ООО "ВторМеталл"	Алюмин. банка	Москва			г. Москва, бул. Чонгарский, д. 1, корп. 2, э. 1 пом. 61, к. 2, оф. 1 Телефон: 8 (495) 129-12-39, Почта: priem@lom-msk.ru	7726649260	https://www.list-org.com/company/6102087	Ответ не получен
44	ООО "Экокомплекс"	Макулатура	Санкт-Петербург			г. Санкт-Петербург пр. Ю.Гагарина, д.23 лит.А пом.36Н Тел.: (812) 954-29-44 Почта: kuzmina.victoria@mail.ru	7810594637	http://ecokompleks.ru/	Ответ не получен
45	Авантекс	ПЭТ бутылка	Москва			г. Москва, 1-ый Тружеников пер. 14, стр. 6, офис 7 (495) 2211033, 9611265, 9611266 denisov@profiteks.ru		https://www.ruprom.ru/company/0804305	Ответ не получен
46	Сотэм, ООО "Рионда"	ПНД канистра	Москва			г. Москва, ул. Нагорная, 33, стр.1, тел.: 332-44-79, 8 (499) 127-10-13	7715184895	https://www.list-org.com/company/636744	Ответ не получен
47	ООО "ПЭТ-торг"	ПЭТ бутылка	Москва			г. Москва, ул. Зарайская, д. 31, подвал пом. I комната 11, 495-651-09-10	7721486277	https://checko.ru/company/pet-torg-1167746430268	Ответ не получен
48	ООО «КУБ»	ПНД канистра	Белгородская обл.			Белгородская обл., город Белгород, улица Ватутина, дом 2б, квартира 12		https://www.list-org.com/company/6137849	Ответ не получен
49	ООО "Вторсырье"	ПНД канистра	Белгородская обл.			Белгородская область, г. Белгород, ул. Новая, д. 1В : 8-800-300-38-01, 8 (4722) 41-48-48, почта: info@vs31.ru	3123330702	https://vs31.ru/	Ответ не получен
50	ООО "Ультрикс"	ПЭТ бутылка	Ленингрдская обл., Всеволожск			г. Санкт-Петербург, ул. Новгородская, д. 23, лит. А, пом. 85-Н, рабочее место №1 Тел.: 8 (921) 913-65-62	7842163337	https://msdm83.github.io/eco-ultrix/about.html	Ответ не получен
51	ООО "ЕвроПолимерТрейдинг"	ПНД, ПВД, ПП	Ростовская обл.	6000		Ростовская обл., Ростов-на-Дону, Таганрогская 31, Тел.: +7 800222 40 61, +7 863 310 11 55	6165165478	https://www.list-org.com/company/6406554	Ответ не получен
52	ЗАО "Воронеж Пласт"	ПНД, ПВД, ПП	Воронежская обл.	7000		Воронежская обл., Воронеж, Карпинского, 39. Телефон: +7 (473) 246-45-66, Почта: vplast@vplast.ru	3662061610	https://воронежпласт.рф/	Ответ не получен
53	ООО "Рио Полимер" (ООО "Русское Индустриальное Общество Полимер")	ПНД канистра/флаконы	Москва	6000		Московская обл., г. Пушкино, дер. Алешино, промзона Алешино, д. 1, Телефон: 8 (496) 586-70-39, E-mail: info@rio-holding.ru	5038112418	https://rio-polimer.ru/	Ответ получен
54	ООО "Рио Полимер" (ООО "Русское Индустриальное Общество Полимер")	ПНД пленка	Москва	8400		Московская обл., г. Пушкино, дер. Алешино, промзона Алешино, д. 1, Телефон: 8 (496) 586-70-39, E-mail: info@rio-holding.ru	5038112418	https://rio-polimer.ru/	Ответ получен
55	ООО "Рио Полимер" (ООО "Русское Индустриальное Общество Полимер")	ПП биг-беги	Москва	5400		Московская обл., г. Пушкино, дер. Алешино, промзона Алешино, д. 1, Телефон: 8 (496) 586-70-39, E-mail: info@rio-holding.ru	5038112418	https://rio-polimer.ru/	Ответ получен
56	АО "ЭкоПЭТ"	ПЭТ	Калининградская обл.	8400		Калининградская обл., г. Калининград, Балтийское шоссе, д. 123, +7 (4012) 634-000, Почта ffice@ekopet.ru	3904087321	https://eko.pet/#kontakty	Ответ не получен
57	РепласМ	ПЭТ	Беларусь	12 000		Беларусь, г. Могилев, ул. Кулибина, 8, тел. +375 (222) 72-92-12, +375 (222) 62-66-01 info@fezmogilev.by	УНП 812000155	http://replas.by/	Ответ не получен
58	ООО "Фантастик Пластик"	ПЭТ, ПНД	Нижегородская обл.	7000		Нижегородская обл., Нижний Новгород, ул. Московское шоссе, д.83А, корп. 12, пом 5, +7 (831) 214-05-44	5259131313	https://fplastic.ru/contacts/	Ответ не получен
59	ООО "ТД Репластика"	ПНД канистра, флаконы	Ленинградская обл.	6000		Ленинградская обл., Всеволожский район, городской поселок Имени Свердлова, дом 15 литер а, кабинет 205 Почта: info@replastico.ru, igor@replastico.ru	7810453869	https://www.list-org.com/company/7691898 http://www.replastico.ru/kont.html	Ответ не получен
60	ООО "Рециклен"	ПНД канистра, флаконы	Калужская обл.	1200-1300	25000-48000	Калужская обл., Малоярославецкий район, деревня Терентьево, ул. Трасса А-130- Москва-Рославль 125км.+7 (985) 761-32-43 (По вопросам сотрудничества) +7 (499) 283-96-29 (Москва, отдел логистики) +7 (812) 647-18-88 (Санкт-Петербург) info@recyclene.ru	7727181433	https://recyclene.ru/	Ответ получен
61	ООО "Рециклен"	ПВД пленка	Калужская обл.	5000-9000	5000-15000	Калужская обл., Малоярославецкий район, деревня Терентьево, ул. Трасса А-130- Москва-Рославль 125км.+7 (985) 761-32-43 (По вопросам сотрудничества) +7 (499) 283-96-29 (Москва, отдел логистики) +7 (812) 647-18-88 (Санкт-Петербург) info@recyclene.ru	7727181433	https://recyclene.ru/	Ответ получен
62	ООО "Рециклен"	ПЭТ бутылка микс	Калужская обл.	1200-2500	40000-50000	Калужская обл., Малоярославецкий район, деревня Терентьево, ул. Трасса А-130- Москва-Рославль 125км.+7 (985) 761-32-43 (По вопросам сотрудничества) +7 (499) 283-96-29 (Москва, отдел логистики) +7 (812) 647-18-88 (Санкт-Петербург) info@recyclene.ru	7727181433	https://recyclene.ru/	Ответ получен

63	ООО "Рециклен"	ПП ведра	Калужская обл.	500-1000	5000-15000	Калужская обл., Малоярославецкий район, деревня Терентьево, ул. Трасса А-130- Москва-Рославль 125км.+7 (985) 761-32-43 (По вопросам сотрудничества) +7 (499) 283-96-29 (Москва, отдел логистики) +7 (812) 647-18-88 (Санкт-Петербург) info@recyclene.ru	7727181433	https://recyclene.ru/	Ответ получен
64	ООО "Контакт"	стеклобой	Санкт-Петербург	8000	3500-4000 (прогнозируют снижение цен)	г. Санкт-Петербург, Новочеркасский проспект, д.33, к.2, лит. А; Сбор в регионах: (Москва, С-Петербург, Воронеж). ИНН 7838045980			Ответ не получен
65	АО "РБ групп"	ПТЭФ бутылка	Москва	7000	4300	г. Москва, ул. Мастеркова д. 4	79099929626	www.rbgrup.ru	Ответ не получен
66	ООО "Солстек"	стеклобой		3000	5000	Московская область, г. Солнечногорск, ул. Стеклозаводская, д. 1	79250071576	http://solstek.ru/	Ответ не получен

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на поставку перерабатываемого вторсырья

ООО «Русское Индустриальное Общество» - крупный промышленный холдинг, успешно функционирующий на рынке более 6 лет.
Основным видом деятельности производственной компании **ООО «РИО-Полимер»** является переработка вторичных ресурсов: гибкая упаковка, твердый пластик.

На текущий момент производственный актив ООО **«РИО-Полимер»** представлен 2 линиями с совокупным объёмом переработки вторичного сырья – более 1000 тонн/мес и дальнейшим плановым увеличением объемов к концу второго квартала 2021 года.

4. Характеристики закупаемого товара

№ п/п	Наименование товара	Маркировка пластика	Требования к качеству, техническим характеристикам, безопасности
1	**Вторичный флакон ПНД (бытовая химия)**	02 PE-HD	Не допускается наличие флаконов ПЭТ (содержание не более 5% партии), флаконов из-под герметика, посторонних включений в виде металла, камней, стекла;
2	**Вторичная канистра ПНД**	02 PE-HD	Не допускается наличие канистр из-под химически агрессивных веществ (не выше III класса опасности), клея, лакокрасочных изделий, триганокса (канистры с двумя крышками);
3	**Полигонная пленка (цветная) ПВД**	04 PE-LD	Не допускается наличие многослойных пленок, ПП, ПЭТ, ПВХ пленок, содержание ПНД пленки не более 10% в партии;
4	**Биг-Бэги ПП**	05 PP	Перерабатываются как двухстропные, так и четырехстропные. Не допускаются Биг-Бэги из-под агрессивных веществ (не выше III класса опасности)

Объём потребляемого вторичного флакона и канистры составляет 500 тонн в месяц, объём потребляемой полигонной пленки составляет более 700 тонн в месяц без учета сезонных колебаний рынка.

Согласование окончательной цены производится после осмотра материала, тестирования промышленной партии и обсуждением условий оплаты и транспортных расходов.

ООО «Элемент Ресайклинг»
193149, Ленинградская обл.,
Всеволожский р-н,
Центральное отделение п/р, д.18,
литера А, офис 15,
e-mail: v.chernyaev@e78r.ru
www.e78r.ru

ИНН 7811279998
КПП 470301001
р/сч 40702810439800000166
В Ф. ОПЕРУ БАНКА ВТБ
(ПАО) В САНКТ-
ПЕТЕРБУРГЕ
Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
к/сч 30101810200000000704
БИК 044030704

Уважаемая, Екатерина Сергеевна!

В ответ на Ваш запрос № 228 от 20.07.2021 о предоставлении информации для включения нашей организации в Единую концепцию, сообщаем следующее:

1. ООО «Элемент Ресайклинг» занимается переработкой стеклобоя.
2. Мощность предприятия 100 тыс. тонн в год.
3. Средняя закупочная стоимость стеклобоя в июне 2021 года 4800 рублей с НДС на условиях поставки DDP склад ООО «Элемент Ресайклинг».
4. Требования к сырью зависят от источника образования, из общих можно выделить отсутствие керамики, зеркал, камней и большого количества органики. Влажность – естественная.
5. Классификация предприятия соответствует нашей лицензии – сбор, транспортирование, обработка и утилизация отходов стеклобоя III-IV классов опасности.

Благодарим за проявленный интерес к нашей компании, всегда готовы ответить на интересующие вопросы касательно нашего вида деятельности.

С уважением,
Генеральный директор

Общество с ограниченной ответственностью "Элемент Ресайклинг" "Element Recycling" LLC Санкт-Петербург

В.А. Черняев

Gmail

Dmitry Biller <dmitry.biller@gmail.com>

исх. 160 от 05.07.2021

Александр Щавелев <ko2@ecotechpro.ru> 23 июля 2021 г., 15:17
Кому: dmitry.biller@gmail.com

Дмитрий, добрый день.

Приношу извинения за задержку.

Вид сырья	Годовой объем, т	Цена EXW СПб, без НДС, руб/т	Упаковка, %	Еще важный параметр из акта	Код ФККО
ПЭТ-бутылка микс	30 000	42 500	1		43418101515, 74111432514
ПЭТ-бутылка сорт. По цветам ПГ и КЗ	6 000	45 500	1		43418101515, 74111432514
ПЭТ-бутылка белая молочная	1 200	10 000	1		43418101515, 74111432514
ПЭТ-бутылка из-под масла	300	16 000	1		43418101515, 74111432514, 43811802514
ПЭТ-бутылка с этик. ПВХ	1 200	16 000	1		43418101515, 74111432514, 43510003514
ПЭТ-флаконы быт химия	700	6 000	1		43418101515, 74111432514
ПЭТ-кеги (коричн и иные)	600	9 000	1		43418101515, 74111432514
ПЭТ-лотки (коррексы)	300	5 000	1		43418101515, 74111432514
Кеги поликарбонат (голубые)	600	12 000	1		43416101515
ПНД канистра	5 000	40 000	1		43419971524, 43411004515, 43811301514
ПНД флакон	3 600	32 000	1		43411004515
ПВД прозр. без органики полигон	2 000	10 000	1		74111412294 , 43411002295
ПВД цвет без органики полигон	1 000	6 000	1		74111412294, 43411002295

Спасибо, с наилучшими пожеланиями

Щавелев Александр | **Руководитель КО** | **ТЗВП** | **EcoPartners** | **ProPartners Group**
✉ ko2@ecotechpro.ru | Промплощадка «Химволокно» | Московское ш. 20н/3 | 170100 Тверь | Россия
☎ **приемная:** +7 (4822) 73-73-10 |☎ **моб:** +7 (920) 199-56-55 | Новости компании | Мы в VK

ТЗВП Методическое пособие по сортировке бутылок 19 09 2017.pdf
2479K Просмотреть как HTML Скачать

Добрый день!
В ответ на Ваш исх. №150 от 28.06.2021 г. сообщаем:

1. ООО «Солстек» в качестве сырьевого компонента использует бой стеклянной тары , а именно: банки стеклянные для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов; бутылки стеклянные прочие; банки стеклянные для лекарственных средств; банки стеклянные прочие; флаконы стеклянные для непищевых продуктов; флаконы стеклянные для лекарственных средств.

2. Объем потребления прогнозировать затруднительно, поскольку он зависит от ряда факторов: объемов и ассортимента выпускаемой продукции, количества оборотного (собственного) стеклобоя, состава шихты и пр. Так в 2020 году ООО «Солстек» было приобретено около 3000 тонн стеклобоя, а за 1 полугодие 2021 — всего 550 тонн.

3. Закупочная стоимость около 5000 руб. за тонну (с НДС)

4. К привозному стеклобою предъявляются жёсткие требования по чистоте, цвету, химическому составу стекла в соответствии с ГОСТ 3405-2016 (1 и 2 сорт)

С уважением,
инженер-эколог ООО "СОЛСТЕК"
Людмила Алексеевна Кудинова
тел 8 - 925-007-15-76

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Русское Индустриальное Общество-Полимер»
Россия, 141207, Московская область, г. Пушкино, ул. Грибоедова, д. 7, пом. 314
тел. 8 (496) 586-70-39
ОГРН 1155038002327 ИНН/КПП 5038112418/503801001
Р/С 40702810300020003714 в АО "Гранд Инвест Банк" Москва
БИК 044525680 К/С 30101810100000000680

Исх. от «305» 22 июня 2021 г.

АО «Невский экологический оператор»
Генеральному директору
Е. С. Горшковой

Декларация о намерениях

ООО «Русское Индустриальное Общество» - крупный промышленный холдинг, успешно функционирующий и стабильно развивающийся на рынке более 6 лет.

Производственная компания **ООО «РИО-Полимер»**, входящая в структуру Группы Компаний, была основана в апреле 2015 г. для развития и продвижения промышленного потенциала холдинга. Основным видом деятельности компании является переработка вторичных пластмасс.

22 мая 2017 г. индустриальный парк **«РИО-Индастриал»** получил аккредитацию в Министерстве промышленности и торговли РФ, подтвердив свой официальный статус на федеральном уровне.

В 2019 г. **ООО "РИО-Полимер"** завершило строительство первого производственного здания на территории промышленного парка **"РИО-Индастриал"**, расположенного по адресу: Московская область, Пушкинский район, пос. Правдинский, ул. Полевая, д. 1, помещение 1.

Согласно намеченной программе **ООО «РИО-Полимер»** на 2021 г. -2023 г. планируется завершение строительства трех корпусов производственного комплекса и последовательный запуск дополнительных мощностей по рециклингу вторичных пластмасс.

22 октября 2019 г. Министерством жилищно-коммунального хозяйства Московской области **ООО «РИО-Полимер»** была выдана лицензия № 050 059 на осуществление деятельности в части сбора, транспортирования, обработки, утилизации отходов III-IV классов опасности.

На текущий момент производственный актив **ООО «РИО-Полимер»** представлен двумя линиями с совокупным объемом переработки вторичного сырья **650 тонн/мес.**, и дальнейшим плановым увеличением объема производства до **950 тонн/мес** во 2-м квартале 2021 г.

В июле 2021 г. производится установка и пуско-наладка новой линии по переработке мягкого пластика с объемом производства **300 тонн/мес.**

Тем самым, общий объем производственных мощностей по рециклингу вторичных пластмасс составит **950 тонн/мес**:

- **350 т/мес**. твердого пластика;
- **600 т/мес.** мягкого пластика;

Объемы потребления перерабатываемых вторичных материальных ресурсов:

- ПВД пленка цветная - 700 тонн/мес, **8 400** тонн/год;
- ПНД флакон/ПНД канистра - 500 тонн/мес, **6 000** тонн/год;
- Контейнеры типа «Биг-Бэг» - 450 тонн/мес, 5 400 тонн/год;

Требования к ВМР отображены в Техническом Задание (приложение к письму).

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Русское Индустриальное Общество-Полимер»
Россия, 141207, Московская область, г. Пушкино, ул. Грибоедова, д. 7, пом. 314
тел. 8 (496) 586-70-39
ОГРН 1155038002327 ИНН/КПП 5038112418/503801001
Р/С 40702810300020003714 в АО "Гранд Инвест Банк" Москва
БИК 044525680 К/С 30101810100000000680

Политика компании направлена на выстраивание длительных партнерских отношений, построена на соблюдении интересов наших партнеров. Будем рады взаимовыгодному сотрудничеству!

С уважением,

Коммерческий директор И. А. Акимова

ai@rio-holding.ru

моб. +7(916)881-84-87
тел. +7(495) 640-21-97

https://rio-polimer.ru/

РБ ГРУПП

РФ, 115280, г. Москва, улица Мастеркова д. 4
Тел. (495) 721-30-90/16 www.rbgrup.ru

Генеральному директору
АО «Невский экологический оператор»
Горшковой Е.С
Копия: Биллер Д.Е.

06 июля 2021г

В ответ на Ваше письмо за № 144 от 28.06.21г. сообщаем, что АО «РБ групп» является крупнейшим в России предприятием по выпуску полиэфирного волокна.

Объем выпуска полиэфирного волокна более 30 тыс тонн в год.

1) Перечень перерабатываемого ВМР – ПЭТФ бутылка.
2) Годовой объем потребления 7 тыс тн.
3) Средняя цена закупки в июне 2021г. – 43 руб/кг без НДС.
4) Требования к ПЭТФ бутылке:
   -запрессованная в кипы;
   -сортированная и не сортированная по цветам;
   -только из-под напитков;
   -стандартные цвета – прозрачный, голубой, коричневый, зеленый;
   -засор не более 2%.

С уважением,

Начальник отдела закупок Волкова В.В

Акционерное общество ОГРН 104776935480 «РБ групп» «RB-group» МОСКВА

Конт тел +7 (495) 721-30-90,
Моб тел +7 909 992 96 26

ИНН: 7719537140
КПП: 771901001
РАСЧЕТНЫЙ СЧЕТ: 40702810010150000830
Отделение № 8611Сбербанка России г. Владимир
БИК: 041708602
Кор.сч. 30101810000000000602

Gmail

Dmitry Biller <dmitry.biller@gmail.com>

ответ на запрос №203 от 09.07.2021

Premio <premio-spb@mail.ru> 22 июля 2021 г., 09:35
Ответить: Premio <premio-spb@mail.ru>
Кому: dmitry.biller@gmail.com

Дмитрий Евгеньевич, добрый день!

На Ваш запрос №203 от 09.07.2021 от сообщаем следующее:

1. утилизируем отходы отработанных автомобильных шин и покрышек
2. до 20 тыс тонн в год
3. условно бесплатно (1 руб за тонну)
4. относительно чистые, без посторонних включений внутри, легковые и грузовые шины R до 22.5, сохранившие форму колеса (куски шин принимаются на утилизацию, но образователь отхода оплачивает утилизацию такого отхода в размере не менее 5000 рублей за тонну).
5. наш завод утилизирует легковые и грузовые шины и покрышки и производит резиновую крошку, которая далее используется для строительства дорог, укладки детских и спортивных покрытий, производства резинотехнических изделий.

Деятельность осуществляем в соответствии с лицензией. У нас большое количество точек приема в городе и области, больше информации о нас на сайте и в соцсетях (ссылки в подписи).

Если у вас возникнут дополнительные вопросы, обращайтесь ко мне по электронной почте или телефону, постараюсь оперативно ответить.

С уважением,

Елена Ефименко

Коммерческий директор ООО «Премио Крамб»

тел. +7 (812) 9202031
моб. +7 (911) 7964232
e-mail: premio-spb@mail.ru
www.premio-spb.ru
https://vk.com/premio_spb
https://www.instagram.com/premio_crumb/

ООО «СпецКарьер»
Адрес: 194017, Санкт-Петербург, просп Удельный, 5, офис 16-Н/7
ИНН 7802819414 КПП 780201001 ОГРН 1137847105758
Филиал № 7806 ВТБ (ПАО)
р/с 40702810436260003516
К/С 30101810240300000707
БИК 044030707

Исх. № 992

От 21.06.2021 г.

В АО «Невский экологический оператор»

Добрый день! Наша компания занимается сбором закупкой и переработкой стеклобоя на территории России.

Отвечаю на поставленные вопросы:

1) Стеклобой;
2) Любой объем (с учетом сезонности);
3) 3333 рубля без НДС;
4) Соответствующий ГОСТ Р 52233-2004 (смешенный цвет).

Ждем предложения от Вашей копании по стеклобою, надеемся на взаимовыгодное и продолжительное сотрудничество!

Генеральный директор _____ /Желтовский С.А./

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СпецКарьер» САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Моб. тел.89119299942
zheltovsky.stanislav@gmail.com

Общество с ограниченной ответственностью

«Контакт»

195112, г. Санкт-Петербург, Новочеркасский пр-кт, дом 33, корпус 2, литера А, помещение 9-Н
ИНН 7838045980 КПП 780601001
ОГРН 1157847401447

"07" июля 2021 г.

Кому: Генеральному директору

АО "Невский экологический оператор"

Е.С. Горшковой

От: Генерального директора

ООО "Контакт"

Алексеенко Вячеслава Ивановича

Исх № 795

Наша компания изначально (20 лет назад) была основана для деятельности по сбору оборотной стеклотары. У нас было много своих приемных пунктов по г.Санкт-Петербург и области. Параллельно нашей основной деятельности мы также стали заниматься сбором и сортировкой стеклобоя. На сегодня у нас есть три площадки по сбору и сортировке стеклобоя : г. Москва, г. Воронеж, г. Санкт-Петербург. На площадке в г. Москва у нас стоит современное оборудование по переработке стеклобоя, есть своя автотехника, погрузчики , контейнера. Ежемесячно мы собираем и перерабатываем до 8 000 тн стекла. Источники сбора стеклобоя: региональные операторы (сортировка на полигоне), точки общественного питания, пункты раздельного сбора мусора, от населения, ликеро-водочные предприятия, медицинские учреждения и т.д. Качество стеклобоя принимаем любое, так как есть своя переработка. Мы работаем по реализации со всеми потребителями стеклобоя в России:

- производители стеклотары

-производители мин ваты и стеклянных шариков.

Помимо стеклобоя, который мы собираем на наших площадках, у нас обширная клиентская база поставщиков, которые для нашей компании тоже собирают стеклобой и отгружают под наши договора на заводы. У нашей компании есть лицензия для сбора, трансортировки, переработки боя стекла.

Генеральный директор

ООО "Контакт" Алексеенко В.И.

Общество с ограниченной ответственностью «Контакт» Санкт-Петербург

КОМИТЕКС АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
167000, РЕСПУБЛИКА КОМИ, г. СЫКТЫВКАР. ул.2-ая ПРОМЫШЛЕННАЯ 10, тел. (8212)28-65-01, 28-65-47 факс (8212) 28-6

23.06.21 №3746

на №.....от.....

АО «Невский экологический оператор»
Генеральному директору Е.С. Горшковой

Уважаемая Екатерина Сергеевна!

В ответ на Ваше письмо исх. № 105 от 16.06.2021 г. сообщаю данные о переработке ВМР на АО «Комитекс»:

1. АО «Комитекс» перерабатывает ВМР: ПЭТ-бутылка (из-под прохладительных напитков, молочных продуктов, растительного масла), а также ПЭТФ-флейки мытые и не мытые, ПЭТ-ленту дробленную и другие ПЭТ-отходы.
2. Общий объем переработки вторичного ПЭТ-сырья — более 30 тыс.тонн в год.
3. Закупочная цена на ПЭТ-бутылку в июне 2021 года составляет 40 000 руб./тонна без НДС с доставкой в г. Сыктывкар.
4. Требования, предъявляемые к закупаемым ПЭТ-бутылкам, ПЭТФ-флейкам и ПЭТ-отходам, указаны в приложениях к данному письму.

Буду рад предоставить дополнительную информацию и готов к заключению договора на поставку указанных выше ВМР для долгосрочного сотрудничества!

Прошу сообщить Ваше решение!

Генеральный директор
АО «Комитекс» **А.С. Пошуменский**

Приложения:
- технические требования к ПЭТ-бутылкам — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-бутылкам матовым— 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-бутылкам масляным — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-флейкам не мытым — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-флейкам мытым — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-флейкам мытым матовым — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-ленте дробленной — 1 стр.,
- технические требования к ПЭТ-кеге дробленной — 1 стр.

Доронин Александр Николаевич
Начальник группы продаж АА
тел.: (8212) 28 65 47, факс: (8212) 28 65 60
doronin_an@komitex.ru, http://www.komitex.ru

Member since 2000
edana
International Association Serving the Nonwovens and Related Industries
UNITED REGISTRAR OF SYSTEMS URS ISO 9001 80810/C/0001/UK/RUS
UNITED REGISTRAR OF SYSTEMS URS IATF 16949 80810/B/0001/SM/RUS
CERTIFIED I.T. SERVICE MANAGEMENT SYSTEM

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЭТФ БУТЫЛКАМ

Не допускаются бутылки:

- матово-окрашенные;
- из под химических, моющих средств;
- из под растительного масла;
- объемом более пяти литров;
- загрязненные нерастворимыми в воде веществами (битум, смолы);
- ПЭТ бутылки заполненные жидкостью;
- Упаковка должна обеспечивать сохранность материала для транспортировки и хранения;
- На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Цвет	Без сортировки
2	ПЭТ бутылка из-под пива и прохладительных напитков, %	Не менее 90
3	Посторонние примеси: - пленка, упаковка пищевых продуктов, не ПЭТ бутылка, песок, алюминиевые и консервные банки - Упаковка кип (обвязка, картон), %	Не более 10
4	Металл (болты, гайки и др)	Не допускается

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЭТ-БУТЫЛКЕ ПРЕССОВАННОЙ МАТОВОЙ

Допускаются бутылки:

- ПЭТ бутылки с маркировкой ПЭТФ (PET, PETE) или с цифрами «01» в треугольнике

Не допускаются бутылки:

- с маркировкой PE (ПЭ), HDPE (ПЭНД), LDPE (ПЭВД), PVC (ПВХ), PC (ПК), PS (ПС), PP (ПП), PC (ПК)
- бутылки без маркировки
- бутылки с маркировкой цифрами в треугольнике «02», «03», «04», «05», «06», «07»
- пластиковые изделия в виде канистр, банок, мягкие упаковки майонеза/кетчупа, ведра, контейнеры, то есть пластик не в виде бутылки
- объемом более пяти литров
- бутылки заполненные жидкостью
- с токсичными и легковоспламеняющимися жидкостями (пестициды, хлор содержание жидкости, органические растворители)

Наименование показателя	Норма
1.Цвет	Матовые-белые
2. Содержание ПЭТ сырья: -бутылки из-под молочных продуктов	- Не менее 80
3. Бутылки из-под растительного масла, маунтин дью (ярко-зеленые, салатовые), черные, из-под хим средств, с этикеткой занимающей более 50 % площади бутылки	- не более 10%
4. Содержание упаковки (картон, проволока, лента упаковочная), %	- Не более 10
5. Содержание посторонних примесей: - металл, камни, дерево, резина, тряпки, бумага, не растворимые в воде вещества, стекло и тп	- Не допускаются

Требования к упаковке: Бутылки должны быть упакованы. Упаковка должна обеспечивать сохранность материала для транспортировки и хранения. На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЭТФ БУТЫЛКАМ МАСЛЯНЫМ

Не допускаются бутылки:

- матово-окрашенные
- из-под химических и моющих средств
- загрязненные нерастворимыми в воде веществами (битум, смолы)
- ПЭТ-бутылки заполненные жидкостью

Упаковка должна обеспечивать сохранность материала для транспортировки и хранения;
На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Цвет	Прозрачные
2	ПЭТ-бутылка из-под растительного масла	Не менее 90
3	Посторонние примеси: -пленка, пакеты, упаковка пищевых продуктов, не ПЭТ-бутылка, песок, алюминевые и консервные банки -Упаковка кип (обвязка картон), %	Не более 10
4	Металл (болты, гайки и др.)	Не допускается

Технические требования к ПЭТ-ленте дробленной

Качество: ПЭТФ-лента дробленая цветная без посторонних включений (100% ПЭТФ). Не допускается присутствие ПЭТФ-ленты черного цвета.
Состав по фракции от 3 мм до 12 мм - не менее 90% и влажностью до 2,0%, Отсутствие посторонних примесей, отсутствие масляных загрязнений.

Упаковка: мягкий контейнер (биг-бег) из полипропиленовой ткани 100-110х100-110х100-130см, 4 стропы, верхняя крышка, нижний люк.
Упаковка должна обеспечивать сохранность для транспортировки и хранения.
На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

Техническая спецификация на не мытые ПЭТФ-флейки

Показатель	**Значение**
Внешний вид	Резанные или дробленные ПЭТ бутылки (хлопья) разного цвета и формы, не загрязненные бытовыми и пр. отходами.
Цвета	Прозрачные Бело-голубые Голубые Коричневые Темный микс Белые матовые Содержание цветов в Темных хлопьях: Прозрачные, Голубые, Коричневые, Зеленые – не нормируется Содержание хлопьев нестандартных цветов – **не более 0,1%**
Размер хлопьев	3 – 15 мм
Содержание ПЭТ	не менее 93,0%
Содержание примесей и включений ПЭ и ПП (в виде крышек, колец и этикетки)	Не более 0,1% Не более 7%
ПВХ , масляные хлопья, Полистирол, поликарбонат, ABS пластик и др.	**отсутствует**
Влажность	До 20 %
Упаковка	Биг-бэги
Размер упаковки (приблизительно)	0,95-1,1x0,95x1,1x1,0-2,0
Вес упаковки	До 1000 кг.

Технические требования к ПЭТФ хлопьям мытым

Для вторичной переработки используются полиэфирные флейки (хлопья), изготовленные измельчением бутылок и ПЭТФ-преформ (брак выдува) из-под пива и прохладительных напитков. Для изготовления флейков не используются бутылки цветные матовые и белые матовые, бутылки из-под соков, кетчупов, растительного масло и других пищевых напитков, а также бутылки из-под химических моющих средств.

Флейки поставляются в упакованном виде. Средняя насыпная плотность ПЭТФ-флейков в биг-беге должна быть не менее 300 кг/м^3. Упаковка должна обеспечивать сохранность хлопьев при транспортировке и хранении. На каждой тарной упаковке должен быть ярлык с указанием веса, номера тарной упаковки, наименования поставщика.

Упаковка: мягкий контейнер (биг-бег) из полипропиленовой ткани, 4 стропы, верхняя крышка, нижний люк.

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателя	
		1 сорт	2 сорт
1	Цвет	Сортировка по группам: прозрачные, бело-голубые, голубые, светлая смесь, темная смесь, коричнево-зеленые, коричневые, зеленые	
2	Размеры флейков в т.ч.: - от 0 до 2 мм - от 2 до 12 мм - от 12 до 15 мм - более 15 мм	 Не более 5 % Не менее 93 % Не более 2 % Не допускается	
3	Температура плавления	260 - 280°С	
4	Качество промывки	Хорошее - для прозрачных флейков. Удовлетворительное - для прочих цветов	Удовлетворительное и неудовлетворительное - для прозрачных флейков. Неудовлетворительное - для прочих цветов
5	Влажность	Не более 2 %	
6	Инородные примеси, %: - бумага, металл, песок и другие - полимерная этикетка	 Не более 0,15 Не более 0,03	 Не более 0,15 Не более 0,03
7	Посторонние полимерные примеси, %: - полиэтилен (крышка) - ПВХ - Прочее	 Не более 0,02 Не более 0,02 Не допускается	 Не более 0,02 Не более 0,02 Не допускается
8	Размер упаковки, см длина * ширина * высота	95-110 * 95-110 * 100-200	

Технические требования к ПЭТФ хлопьям мытым белым матовым

Для вторичной переработки используются полиэфирные флейки (хлопья), изготовленные измельчением бутылок и ПЭТФ-преформ (брак выдува) из-под молочных продуктов и прохладительных напитков. Для изготовления флейков не используются бутылки белые матовые из-под химических моющих средств. Флейки должны быть упакованы. Упаковка должна обеспечивать сохранность хлопьев для транспортировки и хранения. На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

Упаковка: мягкий контейнер (биг-бег) из полипропиленовой ткани 95-110х95-110х100-200 см, 4 стропы, верхняя крышка, нижний люк.

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателя	
		1 сорт	2 сорт
1	Цвет	Белые матовые Белые матовые с желтым оттенком — не более 2 % прозрачные бесцветные - допускаются голубые, зеленые, коричневые — не более 0,5 % Цветные матовые — не допускаются	
2	Размеры флейков в т.ч.: - от 0 до 2 мм - от 2 до 12 мм - от 12 до 15 мм - более 15 мм	 Не более 5 % Не менее 93 % Не более 2 % Не допускается	
4	Температура плавления	260-280 С	
5	Качество промывки	Хорошее	Удовлетворительное
6	Влажность	Не более 2 %	
7	Инородные примеси, %: - бумага, металл, песок и другие - полимерная этикетка	 Не более 0,15 Не более 0,03	 Не более 0,15 Не более 0,03
8	Посторонние полимерные примеси, %: полиэтилен (крышка) ПВХ Прочее	 Не более 0,02 Не более 0,02 Не допускается	 Не более 0,02 Не более 0,02 Не допускается
9	Упаковка, м	0,95-1,1х0,95х1,1х1,0-2,0	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЭТ-КЕГЕ ДРОБЛЕННОЙ

Для вторичной переработки используются полиэфирные флейки (хлопья), изготовленные измельчением ПЭТ-кег из-под пива (коричневых). Для изготовления флейков не используются емкости из-под химических моющих средств. Флейки должны быть упакованы. Упаковка должна обеспечивать сохранность хлопьев для транспортировки и хранения. На каждой таре упаковки должен быть ярлык с указанием веса, наименованием Поставщика.

Упаковка: мягкий контейнер (биг-бег) из полипропиленовой ткани 95-110x95-110x100-200 см, 4 стропы, верхняя крышка, нижний люк.

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателя
		1 сорт
1	Цвет	Коричневые — 100%
2	Размеры флейков в т.ч.: - от 0 до 2 мм - от 2 до 12 мм - от 12 до 15 мм - более 15 мм	 Не более 5 % Не менее 93 % Не более 2 % Не допускается
3	Температура плавления	260-280 С
4	Качество промывки	Хорошее
5	Влажность	Не более 2 %
6	Инородные примеси, %: - бумага, металл, песок и другие - полимерная этикетка	 Не более 0,15 Не более 0,03
7	Посторонние полимерные примеси, %: - полиэтилен (крышка) - ПВХ - Прочее	 Не более 0,02 Не более 0,02 Не допускается
8	Упаковка, м	0,95-1,1x0,95x1,1x1,0-2,0

Акционерное общество «Невский экологический оператор»
Генеральному директору
Горшковой Е.С.
195009, Россия, Санкт-Петербург,
Арсенальная ул., д.1, к. 2, лит. А,
пом. 1Н-23 (часть)
тел.: +7 (950) 011-64-46,
+7 (921) 957-15-54
e-mail: office@spb-neo.ru

Ваш входящий:
Наш исходящий: 320/15
Тел: (812) 460-22-78
Факс: (812) 332-11-42
E-mail: kpb@knauf.ru
Дата: 12.07 2021г.

«О предоставлении информации»

Уважаемая Екатерина Сергеевна!

На Ваше письмо исх. № 106 от 16.06.2021 г. направляем Вам информацию об АО «КНАУФ ПЕТРОБОРД» для включения в Единую концепцию обращения с отходами Санкт-Петербурга и Ленинградской области на период до 2030 года.

Приложение на 3 л, в 1 экз.

С уважением,

Генеральный директор Ю. А. Михайлов

Исп. Рябенков Ю.Е.
(812) 332-86-70 (432-73)

Приложение

1. Перечень перерабатываемых вторичных материальных ресурсов (ВМР).
Макулатура по ГОСТ 10700-97 «Макулатура бумажная и картонная. Технические условия»

Группа	Марка макулатуры	Состав
Б	МС-5Б	Отходы производства и потребления гофрированного картона, бумаги и картона, применяемых в его производстве
	МС-6Б	Отходы производства и потребления картона и всех видов (кроме электроизоляционного, кровельного и обувного) с чёрно-белой и цветной печатью
	МС-7Б	Использованные книги, журналы, брошюры, проспекты, каталоги, блокноты, тетради, записные книжки, плакаты и другие виды продукции полиграфической промышленности и бумажно-беловых товаров с однокрасочной и цветной печатью, без переплётов, обложек и корешков, изданные на белой бумаги
В	МС-8В	Отходы производства и потребления газет и газетной бумаги
	МС-9В	Бумажные гильзы, втулки (без стержней и пробок), втулки (без покрытия и пропитки)
	МС-13В	Отходы производства и потребления различных видов картона, белой и цветной бумаги (кроме чёрного и коричневого цветов), обложечной, светочувствительной, в том числе запечатанной на аппаратах множительной техники, афишной, обойной, пачечной, шпульной и др.

2. Годовой объём потребления каждого вида ВМР (данные за 2020 год), (тонн/год).

Марка макулатуры	Годовой объём потребления, тонн/год
МС-5Б	178 473,622
МС-6Б	28 794,435
МС-7Б	35 688,978
МС-8В	1 046,632
МС-9В	5 779,808
МС-13В	3 668,133

3. Закупочная стоимость ВМР на июнь 2021 г. (руб./тонна без НДС).

Марка макулатуры	Закупочная стоимость на июнь 2021 г., руб./тонна без НДС
МС-5Б	22 436
МС-6Б	18 997
МС-7Б	19 199
МС-8В	19 662
МС-9В	17 871
МС-13В	7 600

4. Требования к ВМР (загрязнённость, влажность и прочее).
Основные требования к макулатуре бумажной и картонной по ГОСТ 10700-97:

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КНАУФ ПЕТРОБОРД»,
188320, Ленинградская область, Гатчинский р-он, г.Коммунар, ул. Павловская д.9.
Тел.: (812)460-22-78,(812) 332-11-40; факс: (812)460-22-87,(812) 332-11-42; E-mail:kpb@knauf.ru
р/с 407 028 105 000 000 008 41 в ООО «Дойче Банк», г. Москва, к/с 301 018 101 000 000 001 01,
БИК 044 525 101, КПП 470 501 001, ИНН 471 901 1873

4.1. Массовая доля примесей макулатуры других марок должна быть не более:

для марки МС-7Б - 5% марок МС-8В, МС-13В

4.2. Макулатура не должна содержать фибру, мешки из-под сажи, проклеенные термопластическим клеем корешки книг, влагопрочные отходы бумаги и картона, непригодные для потребления как волокнистый материал, покрытые полиэтиленом и другими полимерными пленками, лаками, смолами, тканью, фольгой, парафинированные, битумированные, промасленные, гуммированные, металлизированные, пропитанные химическими веществами, с сургучом, наждачные, прелые и горелые.

4.3. Массовая доля загрязнений макулатуры не должна быть более:

1,0% - для макулатуры группы Б
1,5% - для макулатуры группы В

Макулатура не должна содержать загрязнений, приведенных в Приложении А ГОСТ 10700-97, а именно:

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

А.1. Загрязнения на бумажной (картонной) основе:
- пергамент и пергаментная бумага;
- чертежная калька;
- металлизированная бумага (картон) и изделия из нее;
- бумага (картон), покрытая лаками, красками и синтетическими материалами;
- бумага (картон), пропитанная синтетическими смолами;
- бумага (картон), пропитанная жирами;
- фотобумага;
- многослойная бумага с тканью (например, марлей);
- бумага со вставками из вискозной фольги или пергаментной бумаги;
- обложки из макулатурного картона с полотном, фольгой и синтетическими материалами;
- окрашенные водостойкие виды бумаги (картона).

А.2. Химические и другие виды загрязнений:
- краски типографские флуоресцентные, магнитные, металлические, жирные печатные надписи;
- толстые металлические соединения (например, замки для папок), проволока, металлическая лента, скрепки;
- строительные материалы: цемент, гипс, гравий, формовочные массы, камни, кирпичи и др.;
- минералы (мел и др.);
- химикаты (удобрения, краски, детергенты и др.);
- остатки пищевых продуктов и кормов;
- песок, пыль, грязь, земля;
- остатки табака.

Примечание - Из водостойких неокрашенных видов бумаг к загрязнениям относят бумаги для географических карт и банкнот.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КНАУФ ПЕТРОБОРД»,
188320, Ленинградская область, Гатчинский р-он, г.Коммунар, ул. Павловская д.9.
Тел.: (812)460-22-78,(812) 332-11-40; факс: (812)460-22-87,(812) 332-11-42; E-mail:kpb@knauf.ru
р/с 407 028 105 000 000 008 41 в ООО «Дойче Банк», г. Москва, к/с 301 018 101 000 000 001 01,
БИК 044 525 101, КПП 470 501 001, ИНН 471 901 1873

4.4. Влажность макулатуры всех групп должна быть не более 15,0%.

4.5. Массу партии определяют исходя из влажности макулатуры 12,0%.

4.6. Макулатура должна быть упакована в кипы. В кипу упаковывают макулатуру одной марки; масса кипы - от 200 до 600 кг. Макулатура в кипе должна быть плотно спрессована.

Кипы должны быть обвязаны мягкой стальной проволокой диаметром (2,5 +/- 0,6) мм по ГОСТ 3282 или стальной упаковочной мягкой лентой по ГОСТ 3560 размером не более 0,5 мм x 20,0 мм.

Допускается по согласованию с потребителем использование других обвязочных материалов, обеспечивающих сохранность кип при транспортировании и хранении. Концы обвязочного материала должны быть заправлены под пояс. Число обвязочных поясов должно быть не менее четырех.

Допускается обкладка кип макулатуры картоном по действующим нормативным документам.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КНАУФ ПЕТРОБОРД»,
188320, Ленинградская область, Гатчинский р-он, г.Коммунар, ул. Павловская д.9.
Тел.: (812)460-22-78,(812) 332-11-40; факс: (812)460-22-87,(812) 332-11-42; E-mail:kpb@knauf.ru
р/с 407 028 105 000 000 008 41 в ООО «Дойче Банк», г. Москва, к/с 301 018 101 000 000 001 01,
БИК 044 525 101, КПП 470 501 001, ИНН 471 901 1873