

УДК 332.1

**Т. З. Туганов**

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,  
Санкт-Петербург, e-mail: tuganov\_tz@spbstu.ru

**А. В. Танина**

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,  
Санкт-Петербург, e-mail: tanina\_av@spbstu.ru

## **СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**Ключевые слова:** устойчивое развитие региона, устойчивое развитие, региональное развитие, обращение с отходами, твердые коммунальные отходы, твердые бытовые отходы.

В статье рассмотрен процесс управления твёрдыми коммунальными и бытовыми отходами как элемент регионального устойчивого развития Санкт-Петербурга. Выделено понятие «устойчивое развитие региона», обозначены его составляющие. Рассмотрены проблемы в системе обращения с твёрдыми коммунальными отходами в Санкт-Петербурге, связанные с начальными этапами сбора, транспортировки и сортировки отходов. Предложен механизм модернизации системы обращения с отходами, которая может привести к увеличению эффективности и рентабельности начальных этапов. На основе анализа реализации региональных проектов «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» и «Чистая страна» предложен региональный проект по модернизации обращения с твёрдыми коммунальными отходами. Этот проект должен охватывать не только саму систему обращения с отходами, но также предусматривать развитие инфраструктуры в сфере работы с отходами, стимулировать инновации и информационную работу в сфере переработки отходов, ответственного потребления и устойчивого развития. Произведена оценка суммы реализации проекта, предложена схема финансирования за счет бюджетных средств и частных инвестиций. Реализация предлагаемого авторами проекта позволит достигнуть целевых показателей национального проекта «Экология» в Санкт-Петербурге и регионального проекта «Чистая страна».

**T. Z. Tuganov**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,  
e-mail: tuganov\_tz@spbstu.ru

**A. V. Tanina**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,  
e-mail: tanina\_av@spbstu.ru

## **WASTE MANAGEMENT SYSTEM AS AN ELEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ST. PETERSBURG**

**Keywords:** sustainable development of the region, sustainable development, regional development, waste management, solid municipal waste, solid household waste.

The article considers the process of solid municipal and household waste management as an element of the regional sustainable development of St. Petersburg. The concept of “sustainable development of the region” is highlighted, its components are indicated. The problems in the solid municipal waste management system in St. Petersburg related to the initial stages of waste collection, transportation and sorting are considered. A proposal for modernizing the waste management system has been put forward, with potential benefits including enhanced efficiency and profitability in the early stages. Drawing from experiences with regional projects like “Formation of an integrated solid municipal waste management system” and “Clean Country”, a new regional project focused on modernizing solid municipal waste management is being recommended. This project aims to not only upgrade the waste management system, but also to improve infrastructure in waste management, promote innovation and information sharing in waste recycling, encourage responsible consumption, and support sustainable development. The amount of the project realisation was estimated, the scheme of financing at the expense of budgetary funds and private investments was proposed. The implementation of the project proposed by the authors will make it possible to achieve the target indicators of the national project “Ecology” in St. Petersburg and the regional project “Clean Country”.

## Введение

Устойчивое развитие – относительно современное понятие, характеризующее концепцию социального, экономического, научно-технологического развития человечества, при котором удовлетворяются потребности современного общества, но и не наносится вред для существования последующих поколений.

«Устойчивое развитие региона – это процесс, направленный на удовлетворение потребностей текущего поколения, не подвергая риску возможности удовлетворить потребности будущих поколений» [1]. Это стратегия развития, которая учитывает экономические, социальные и экологические аспекты, чтобы создать регион, который является жизнеспособным, здоровым, процветающим и долговременным.

В общем смысле устойчивость означает, что объект не колеблется, стабилен и находится в неизменном состоянии. Однако в этом контексте понятие устойчивости не является синонимом статичности [1].

«Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных точек зрения на развитие человечества: экономической, социальной и экологической» [2].

Экономический подход к концепции устойчивости развития подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и использование экологических (природо-, энерго-, и материалосберегающих) технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов.

Социальная составляющая устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое распределение благ.

С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы.

Именно экологический аспект в рамках устойчивого развития региона является важным и перспективным направлением. Устой-

чивое развитие означает создание среды, которая удовлетворяет потребности текущих поколений, не компрометируя возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

«Экологическое устойчивое развитие региона фокусируется на минимизации негативного воздействия развивающейся экономики региона на окружающую природу и максимизации эффективности использования ресурсов» [3].

Экологический аспект устойчивого развития способствует улучшению качества жизни и обеспечивает сохранение окружающей среды для будущих поколений. Вложения в экологически устойчивые инициативы могут принести не только экологическую, но и экономическую выгоду регионам в долгосрочной перспективе. Санкт-Петербург внедряет принципы устойчивого развития в процесс управления городом и является одним из регионов-пионеров в этой области [4].

Однако с направлением обращения с твердыми коммунальными отходами в городе всё ещё имеются некоторые проблемы в процессах управления и реализации проектных документов.

В исследованиях Горского В.А. и Кичигина О.Э. [5], Маринова В.В. [6], Коробельниковой С.С. [7] представлены различные аспекты развития системы обращения с отходами.

Целью исследования – разработать рекомендации по совершенствованию системы и механизма обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) и твердыми бытовыми отходами (ТБО) в Санкт-Петербурге развития в виде регионального проекта с учетом требований устойчивого, а также оценка финансирования этого проекта.

## Материал и методы исследования

Для формирования теоретической и методологической основы исследования изучались научные труды и нормативно-правовые документы, посвященные организации работы с ТКО и ТБО. Для проведения исследования использовался анализ, синтез и системный подход.

## Результаты исследования и их обсуждение

В 2022 году в Санкт-Петербурге стартовала мусорная реформа, она направлена на улучшение системы обращения с тверды-

ми коммунальными отходами (далее – ТКО) и твёрдыми бытовыми отходами (далее – ТБО) в городе. Основные цели реформы [8]:

1. Разделение отходов и создание системы раздельного сбора мусора.
2. Улучшение инфраструктуры для сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов, в том числе строительство новых мусороперерабатывающих заводов.
3. Повышение экологической культуры и информированности населения и формирование ответственного отношения к сортировке и переработке мусора.
4. Внедрение прозрачных и понятных тарифов на услуги по обращению с ТКО и способов ценообразования.

В рамках реформы в Санкт-Петербурге устанавливаются новые контейнеры для раздельного сбора отходов, а также контейнеры для опасных отходов (батареек, лампочек и градусников).

Кроме того, в Санкт-Петербурге планируется строительство новых мусороперерабатывающих предприятий и модернизация существующих. Это позволит сократить объем вывозимого на полигоны мусора и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Рассмотрим, как организована система и процессы сбора, сортировки и переработки твёрдых бытовых отходов и твёрдых коммунальных отходов в Санкт-Петербурге (рисунок 1).

Основной сложностью системы сбора, сортировки и переработки отходов являются её начальные этапы. Сам процесс работы с мусором на начальных стадиях трудоёмкий и затратный. Эти этапы нерентабельны для предпринимателей и компаний, реализующих переработку ТКО и ТБО.

Зачастую компании-операторы вынуждены собирать и транспортировать несортированный и неотобранный мусор, на заводах содержатся отдельные цеха и подразделения по ручной или автоматической сортировке собранных отходов, большая часть из которых не подлежит переработке и отправляется на захоронение или энергетическую утилизацию.

Поэтому неверно выстроенные этапы по сбору, транспортировке и сортировке мусора делают всю систему работы с отходами неэффективной. Необходимо усовершенствовать систему работы с отходами, так как процессы транспортировки и сортировки отходов требуют материальных и трудовых затрат, хотя являются нерентабельными.

Этапы сбор и транспортировка отходов предполагают ежедневную перевозку десятков тонн мусора, хотя дальнейшее переработке из этой массы может быть подвергнуто лишь около 10% мусора [5], а предприятие, занимающееся сортировкой и переработкой, может специализироваться лишь на одном или нескольких типах отходов, что в разы уменьшает долю потенциально «полезного» мусора. Такая низкая доля отходов, подлежащих переработке, показывает нерентабельность не только сбора и перевозки, но и масштабной сортировки, которая, несмотря на процессы автоматизации, во многих случаях остаётся ручной. Таким образом, необходимо реформирование и перестроение начальных этапов системы по обращению с отходами – увеличение их эффективности и рентабельности, упрощение процессов по сбору, транспортировке и переработке.

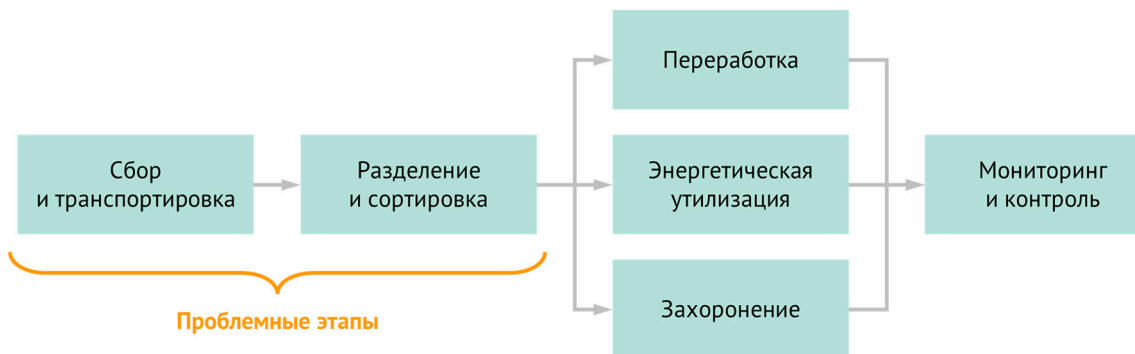


Рис. 1. Процесс организации работы с ТКО и ТБО и его проблемные этапы  
Источник: оставлено авторами

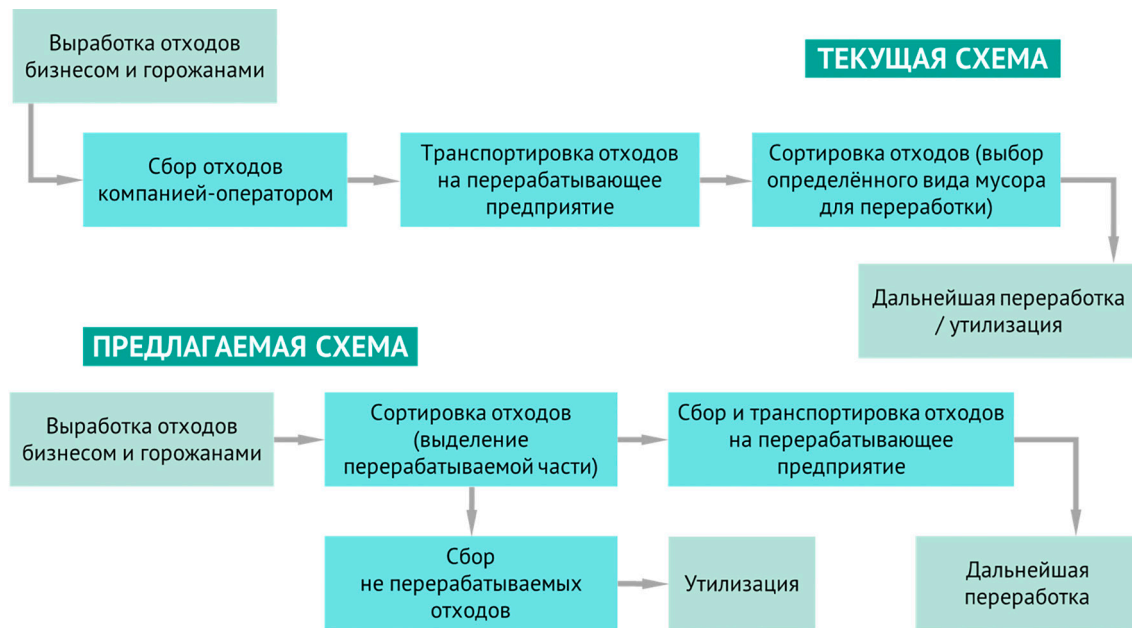


Рис. 2. Изменение схемы обращения с отходами  
Источник: оставлено авторами

Предлагается модернизация системы обращения с отходами таким образом, чтобы этап сортировки мусора был значительно упрощён за счёт раздельного сбора перерабатываемых отходов, что существенно облегчит их транспортировку за счёт раннего разделения видом отходов. Рассмотрим возможное изменение этапа на рисунке 2.

Таким образом, важно «переложить» этап сортировки на «поставщиков» отходов. Целесообразно и эффективно внедрять раздельный сбор мусора в крупных организациях, образовательных учреждениях. Причем, результативнее внедрять не полную сортировку мусора по видам отходов, а отделение конкретного перерабатываемого вида отходов. Например, внедрение отдельных контейнеров для пластиковых бутылок, стекла, батареек или бумажных отходов.

Рассмотрим также региональные программные и проектные документы в сфере устойчивого развития и экологии. В Санкт-Петербурге реализуется региональный проект «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами», направленные на достижение целевых показателей национального проекта «Экология». Проект является программой действий, призванной обеспечить создание предприятий для обработки и утилизации мусора, с целью уменьшения вреда окру-

жающей среде путем сокращения объема не перерабатываемых отходов и их использования в производстве [6].

Информация о проекте в открытом доступе не обновляется, в том числе не опубликован план мероприятий на 2024 год и результаты мероприятий 2023 года. В 2023 году было запланировано следующее [6]:

1. Бесперебойная работа экологических пунктов приема отходов и реализация проектов экологического просвещения населения города.

2. Обеспечение функционирования системы сбора опасных отходов из состава ТКО, образованных населением, посредством 505 специализированных экологических контейнеров.

3. Услуги по бесперебойному функционированию двух экомобилей.

4. Обеспечение достижения установленных в проекте значений показателей и результатов:

– доля направленных на утилизацию отходов, выделенных в результате раздельного накопления и сортировки, в общей массе ТКО не менее 4%,

– доля ТКО, направленных на обработку, в общей массе не менее 34%,

– доля направленных на захоронение, в том числе прошедших обработку, в общей массе образованных ТКО не более 96%,

– доля импортного оборудования, применяемого для утилизации и обработки отходов, не более 37%.

Важно отметить, что отсутствует какая-либо отчётность ответственных за региональный проект органов исполнительной власти, не опубликованы фактические значения целевых показателей и результаты реализации мероприятий.

В Петербурге также реализуется региональный проект «Чистая страна», рассчитанный на период 2023-2024 гг. Заявляемая цель проекта: «уменьшить экологический ущерб, связанный с захоронением твёрдых бытовых отходов, снизить экологические риски, связанные с объектами накопленного вреда окружающей среде» [7].

Целевых показателей у проекта всего два:

1. Количество ликвидированных несанкционированных свалок в границах городов – 1 шт.

2. Численность населения, качество жизни которого улучшится в связи с ликвидацией несанкционированных свалок – 15,32 тыс. человек.

Проект предусматривает ликвидацию одной единственной свалки – в городе Зеленогорск на территории государственного природного заказника регионального значения «Озеро Щучье». По данным СМИ, свалка «технически ликвидирована», и сейчас продолжается процесс рекультивации [8]. Однако, ответственны-

ми органами власти не были опубликованы результаты реализации проекта ни в виде отчета, ни в виде оценки достижения целевых показателей.

Необходимо разработать региональный проект по модернизации обращения с твёрдыми коммунальными отходами, в котором могут быть закреплены предложенные ранее подходы к изменению управления.

Важно, чтобы региональный проект охватывал не только саму систему обращения с отходами, но также предусматривал развитие инфраструктуры в сфере работы с ТКО и ТБО, стимулировал инновации и информационную работу в сфере переработки отходов, ответственного потребления и устойчивого развития (рисунок 3).

Задачами проекта могут стать:

– Расширение инфраструктуры для раздельного сбора на уровне домов, предприятий и общественных мест;

– Введение систем стимулирования для организаций и населения, содействующих раздельному сбору и утилизации отходов. Разработка системы оплаты услуг управления отходами, основанной на объеме собранного и переработанного мусора;

– Привлечение инвестиций в технологии переработки с целью увеличения объемов вторичного использования материалов;

– Поддержка и финансирование исследований и инноваций в области управления твёрдыми коммунальными отходами;

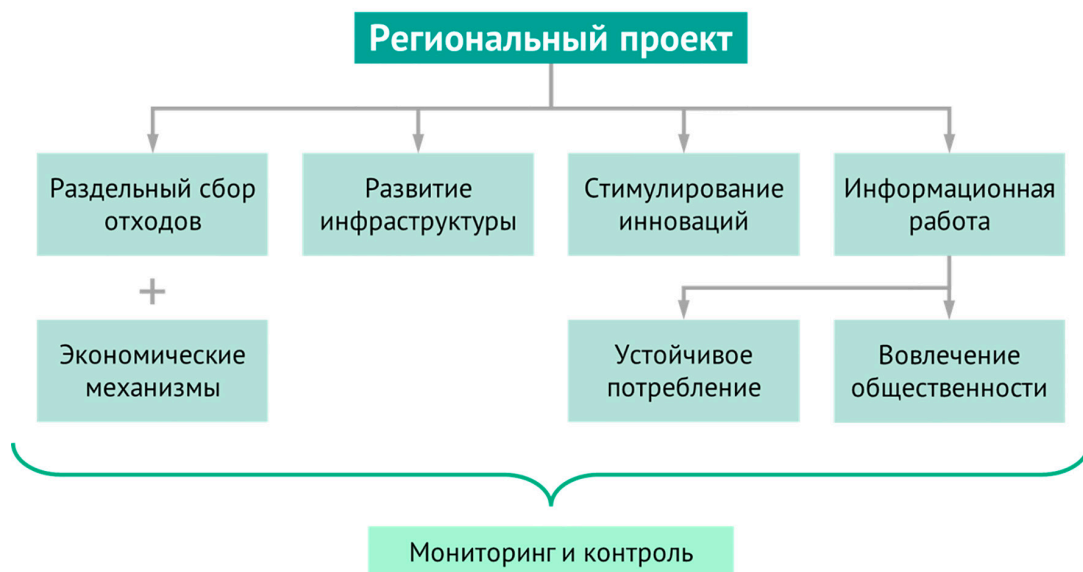


Рис. 3. Схема регионального проекта модернизации системы обращения с ТКО и ТБО  
Источник: оставлено авторами



– Продвижение устойчивого потребления – образовательные программы и кампании для снижения использования одноразовых товаров и упаковок;

– Вовлечение горожан в процессы принятия решений и управления отходами, проведение кампаний для повышения осведомленности;

– Внедрение систем мониторинга для отслеживания потоков отходов и эффективности программ управления отходами.

Основную часть необходимых для реализации проекта средств предлагается привлечь в качестве частных инвестиций (117,5 млн руб.), а также из регионального бюджета (около 912 млн руб.). Мероприятия по строительству центров по переработке и сортировке мусора могут быть полностью профинансированы частными средствами, а мероприятия по информированию и стимулированию населения проведены совместно с общественными организациями. Большую часть бюджетных средств планируется направить на меры поддержки бизнеса, содействующего сортировки ТКО, а также на обеспечение

дворовых территорий необходимой инфраструктурой.

### Выводы

Анализ системы организации и управления устойчивым развитием Санкт-Петербурга позволил выявить проблемы в процессе сбора, транспортировки и сортировки твёрдых бытовых и коммунальных отходов. Предложено изменение начальных этапов процесса работы с отходами, которое также предлагается закрепить в комплексном региональном проекте, охватывающем весь процесс и этапы работы с бытовыми отходами. Привлечение частных инвестиций для финансирования позволит повысить эффективность проекта из-за заинтересованности инвесторов в возврате денежных средств и получении прибыли. Финансовое содействие со стороны региональных властей и общественных организаций позволит привлечь средства из федерального бюджета и гранты для реализации экологических проектов в управлении утилизацией твёрдых бытовых отходов (ТБО) и твёрдых коммунальных отходов (ТКО) в Санкт-Петербурге.

### Библиографический список

1. Иволга А.Г., Чаплицкая А.А. Обоснование подхода к понятию устойчивого развития экономики региона // Биоресурсы и природопользование. 2014. Т. 6, № 1-2. С. 151-154.
2. Shokola Y. V. et al. Innovative and sustainable development of oil and gas complex // IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus). 2017. С. 1350-1354.
3. Арсланова Р.Л., Ишмеева А.С. Концепция устойчивого развития мирового сообщества // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика: Сборник статей 13-й Международной научно-практической конференции, Курск, 26 октября 2023 года. Курск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ЗАО «Университетская книга», 2023. С. 47-51.
4. Туганов Т.З., Танина А.В. ESG-развитие регионов России: опыт Санкт-Петербурга // Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022): сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием, Санкт-Петербург, 11–12 ноября 2022 года. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. С. 324-328. DOI 10.18720/IEP/2021.4/96.
5. Горский В.А., Кичигин О.Э. Классификация моделей взаимодействия участников в сфере обращения с твёрдыми коммунальными отходами: региональный аспект // Экономика и предпринимательство. 2020. № 5(118). С. 395-401. DOI: 10.34925/EIP.2020.118.5.082.
6. Маринов В.В. Перспективы развития рынка твердых бытовых отходов на региональном уровне // Российский экономический интернет-журнал. 2023. № 2. С. 1-14.
7. Корабельникова С.С. Эффективность применения прогрессивных технологий в сфере утилизации отходов // Первый экономический журнал. 2023. № 4 (334). С. 64-70. DOI 10.58551/20728115\_2023\_4\_64.
8. Основной этап ликвидации свалки в заказнике «Озеро Щучье» в Петербурге завершён / Интерфакс. [Электронный ресурс]. URL: [tourism.interfax.ru/ru/news/articles/103808/](https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/103808/) (дата обращения: 11.04.2024).