

This article has been presented in BIOS Forum 2020 events. In Russia city of St. Petersburg. The event was go organized with AWARE project, by the AWARE project partner Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design. The article is one of the CBC funded AWARE projects contributions for Educational, training program and knowledge building purposes.

CBC KS1913 AWARE project "Against Waste: Activate Research and Education" is Funded by the European Union, the Russian Federation and the Republic of Finland.

The project is being implemented under the South-East Finland-Russia Cross-Border Cooperation Programme. The aim of the project is to increase ecological awareness of residents of Saint-Petersburg and Leningrad Region, university professors, researchers, students, businessmen and representatives of state structures of Saint-Petersburg and Leningrad Region as well as to acquire skills and expand opportunities for sustainable waste management.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ



Т.Р. Терешкина



Е.М. Фрейдкина

СПбГУПТД, ВШТЭ

198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д.4

Аннотация. В статье проанализировано современное состояние обращения с твердыми отходами в г. Санкт-Петербурге, рассмотрены объемные и структурные изменения за период 2010-2019 гг. Представлена характеристика инфраструктуры Санкт-Петербурга по обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению твердых коммунальных отходов. Особое внимание уделено системе сбора и обезвреживания опасных отходов.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы (ТКО), морфологический состав, системы сбора опасных отходов, обращение с отходами, плата населения за вывоз бытовых отходов.

Экологические проблемы являются вызовом XXI века. Огромная территория России позволяла в течение длительного времени размещать твердые отходы без существенного воздействия на здоровье и качество жизни населения. Традиционно на обращение с твердыми отходами выделялось значительно меньше средств, чем на другие направления охраны окружающей природной среды. В 2018 г. расходы на обращение с отходами

составляли 12,81 % от общей величины затрат на природоохранные цели. Среднегодовые темпы роста затрат на это направление были в два раза ниже, чем рост общих затрат и в пять раз ниже, чем рост затрат на сбор и очистку сточных вод [2].

Первыми ощутили необходимость изменений сложившейся практики обращения с твердыми отходами крупные мегаполисы. По данным Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга на территории города насчитывается 137 046 источников образования отходов. Общее количество образующихся отходов в 2019 г. составило 9648, 03 тыс. тонн, в том числе твердых коммунальных отходов - 1675, 06 тыс. тонн или 17,2 %. Количество твердых коммунальных отходов, образующихся в результате жизнедеятельности населения от общей величины образующихся отходов составило 14,2 % или 1371,8 тыс. тонн. Структура отходов на территории Санкт-Петербурга в 2019 г. представлена на рис. 1 [4].

Образование ТКО в Санкт-Петербурге устойчиво растет. За период с 2010 г. до 2019 г. величина отходов увеличилась на 24,6 %, среднегодовые темпы роста количества коммунальных отходов составили 1,45 %.

В рамках исследования мы предположили, что объемы твердых коммунальных отходов связаны с количеством населения, проживающего в городе. Были получены следующие уравнения парной регрессии зависимости объемов ТКО (у) от численности населения по административным районам города (x):

$$y = 137,1 + 1,087 x \text{ (2010 г.)}$$

$$y = 80,23 + 1,031 x \text{ (2019 г.)}$$

В полной мере гипотеза не подтвердилась, коэффициенты детерминации за 2010 и 2019 гг. составили соответственно 0,55 и 0,65, что свидетельствует о недостаточной тесноте линейной связи между переменными модели. К сожалению, недостаточные объемы статистических данных не позволили выполнить более подробные исследования, и разработка корректной математической модели не представилась возможной.

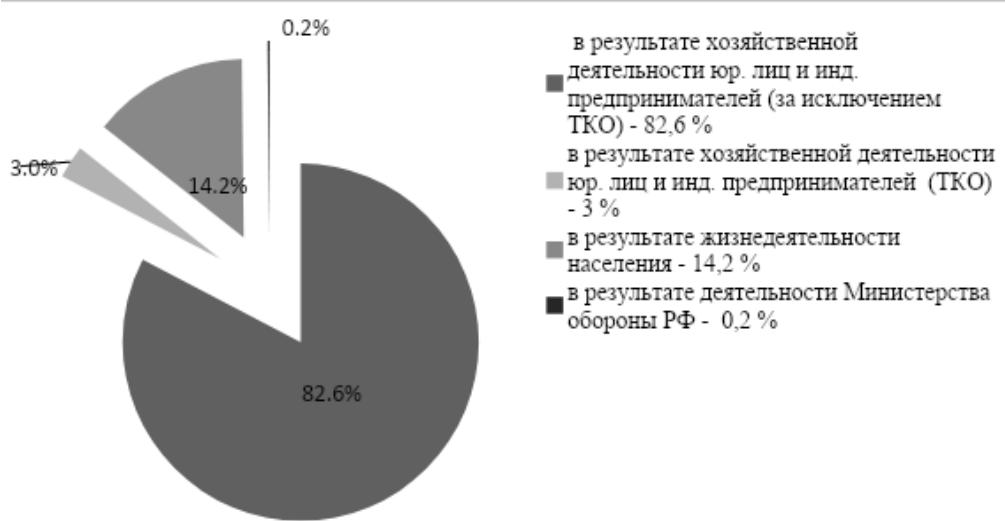


Рис. 1. Структура отходов, образующихся на территории Санкт-Петербурга в 2019 г. [4]

Морфологический состав твердых коммунальных отходов на протяжении девяти лет претерпел изменения: увеличилась доля органических отходов, бумаги, цветных металлов, пластика и уменьшилась доля стекла, черных металлов, текстиля, дерева (рис.2).

В структуре ТКО Санкт-Петербурга за 2019 г. преобладают следующие типы отходов: пищевые отходы – 27,4 %, бумага и картон – 21,5 %, пластики всех видов – 15,1 %, стекло – 8,9 %. Полезные компоненты (потенциальное вторичное сырье) и смешанные ТКО разделены примерно поровну.

В среднем по городу на одного проживающего в 2019 г. было образовано 254 кг ТКО, что составляет 66,5 % от действующего норматива. Норматив накопления твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге увеличился. В 2008 норматив составлял 1,88 куб.м на 1 чел. в год, а в 2020 г. - 2,055 куб.м на 1 чел. в год, то есть вырос на 9,3 % [1, 4].

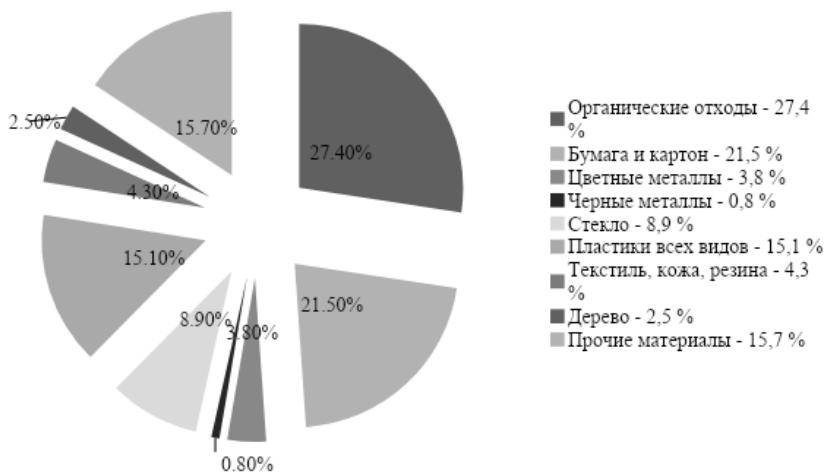


Рис 2. Морфологический состав твердых коммунальных отходов [4]

К основным факторам изменения следует отнести следующие:

- постепенный рост реальных доходов населения;
- увеличение населения на 10,6 % (с 4879,6 тыс. чел. в 2010 г. до 5398,1 тыс. чел. в 2020 г.);
- увеличение роста в составе отходов пластиковой, картонной, металлической и иной тары, появления больших количеств отходов пленочных и композитных упаковочных материалов, что определило более быстрый рост образования ТБО в объемных единицах (м^3) по сравнению с ростом массы отходов (тонны), о чем свидетельствует изменение переводного коэффициента с 0,192 $\text{т}/\text{м}^3$ в 2010 г. до 1,185 $\text{т}/\text{м}^3$ в 2020 г.
- повышение точности учета образования, вывоза и размещения отходов.

По данным Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга в 2019 г. 81,7 % образованных на территории города ТКО подлежал захоронению, в 2009 г. этот показатель составлял 80,4 %. Согласно экспертным оценкам, в современном Санкт-Петербурге усреднённая доля отходов, используемых как вторичное сырьё, не превышает 10 % от массы образовавшихся отходов.

Соотношение количественных характеристик по всем отходам, образованным на территории Санкт-Петербурга показывает, что большая их часть (52 %) передается в другие субъекты РФ, а город обрабатывает менее половины своих отходов. Что касается твердых коммунальных отходов, то 81,07 % от образованной массы передается для размещения в другие субъекты РФ (табл.1). Санкт-Петербург на сегодняшний день не способен осуществлять обработку образующихся на его территории отходов. Поэтому, наряду с возвратом в производственный цикл максимального количества отходов, городу необходимо развитие эффективной инфраструктуры и создание дополнительных мощностей высокотехнологичной обработки, утилизации и обезвреживания образующихся твердых коммунальных отходов с целью поэтапного прекращения размещения их на объекты (полигоны) без предварительной обработки, утилизации, обезвреживания.

Таблица 1

Количественные характеристики обращения с твердыми коммунальными отходами [4]

Места обработки, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО	Количество, тыс. тонн
Обработано на территории Санкт-Петербурга	56,28
Утилизировано на территории Санкт-Петербурга	74,68
Обезврежено на территории Санкт-Петербурга	56,84
Обработано в других субъектах Российской Федерации	0,988
Утилизировано в других субъектах Российской Федерации	8,49
Обезврежено в других субъектах Российской Федерации	119,84
Передано на размещение в другие субъекты Российской Федерации	1357,95
Всего образовано	1675,05

В целях снижения негативного воздействия твердых коммунальных отходов на окружающую природную среду в Санкт-Петербурге реализуется программа по обеспечению функционирования системы сбора опасных отходов из состава ТКО, образованных населением города. Система включает функционирование мобильных пунктов приема опасных отходов от населения (экомобилей), установку и обеспечение функционирования специализированных контейнеров по приему опасных отходов (экобоксов) и информирование населения о необходимости раздельного сбора опасных отходов из состава твердых коммунальных отходов. Раздельному сбору подлежат: батарейки и малогабаритные аккумуляторы, ртутные термометры, энергосберегающие (люминесцентные) лампы. Перечень опасных отходов расширяется. В 2019 г. в него была добавлена оргтехника. Данные о количестве раздельно собранных и утилизированных опасных отходов из состава ТКО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Количество раздельно собранных и утилизированных опасных отходов из состава твердых коммунальных отходов на территории Санкт-Петербурга в 2019 г. [4]

Перечень опасных отходов	Количество, тонн/год
Лампы ртутные	31,3
Термометры медицинские ртутные и прочие ртутные приборы	0,69
Батарейки и аккумуляторы малогабаритные (включая аккумуляторы от ноутбуков)	67,41
Оргтехника (компьютеры и периферийные устройства)	0,85
ИТОГО	100,25

Сбор твердых бытовых отходов, образующихся в жилищных хозяйствах Санкт-Петербурга, как правило, производится «навалом» в сменяемые контейнеры ёмкостью 6 м³ или в несменяемые контейнеры ёмкостью 0,75 м³.

Раздельное накопление отходов организовано по 633 адресам, что составляет менее одного процента от общего количества мест накопления коммунальных отходов. При этом количество мест накопления твердых коммунальных отходов, на которых организован селективный сбор твердых коммунальных отходов, составляет 462, селективный сбор опасных отходов организован по 201 адресу, а количество специализированных экологических контейнеров насчитывает 407 экобоксов. Несанкционированные свалки отходов на территории Санкт-Петербурга зафиксированы по 18 адресам практически во всех районах города.

На начало 2019 г. в Санкт-Петербурге лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обезвреживанию и размещению отходов имеют 55 организаций. Они распределены между двумя региональными операторами, в зоне деятельности регионального оператора № 1 – 32 объекта, оператора № 2 – 23. Региональные операторы несут всю полноту ответственности за обращение отходов на закрепленной территории. В большинстве организаций технология производства основана на селективном сборе, ручном демонтаже и сортировке отходов [3, 4].

Утилизация отходов на территории Санкт-Петербурга осуществляется по 64 адресам, продукцией данных организаций являются вторичные ресурсы, такие как макулатура, вторичные полимеры, резиновая лента, стеклобой, пакетированный лом и отходы металлов, отходы компьютерной, бытовой, оргтехники и др.

Санкт-Петербург располагает 29 объектами обезвреживания отходов. Основными направлениями их деятельности являются обезвреживание ртутьсодержащих приборов и устройств, единовременное хранение металлической ртути, очистка загрязненных нефтепродуктами почвогрунтов, а также аэробное биотермическое компостирование и термическое обезвреживание (сжигание) отходов [3, 4].

На территории Санкт-Петербурга расположено три объекта размещения отходов. Осадок городских сточных вод размещают на полигоне «Северный», расположенном в пос. Левашово. Имеется две площадки для размещения шлама в шламонакопителях Северной и Южной ТЭЦ, что является неотъемлемой частью технологического процесса данных электростанций. Пять объектов в Санкт-Петербурге осуществляют обезвреживание медицинских отходов методами автоклавирования и сжигания.

Размер платы населения Санкт-Петербурга за вывоз твердых бытовых отходов, установленный с 1 августа 2010 г., составлял 3,18 руб. с 1 м² общей площади жилого помещения в месяц. Ранее действовавшая методика расчёта платы за вывоз ТБО, которая исходит не из числа проживающего населения, а из занимаемой людьми жилой площади, была признана не вполне соответствующей общепринятой логике. Размер платы населения за вывоз отходов был рассчитан исходя из норматива образования твердых бытовых отходов, установленного с 01.08.2008 г. как 1,88 куб. м (при плотности 0,19 кг/куб.м) в год на одного жителя, что соответствует 357 кг в год на одного жителя, или 0,11 руб. за кг. На начало 2020 г. население (с учетом НДС) уже платило 4,21 руб. за кг, таким образом тариф на услугу по обращению с твердыми коммунальными отходами увеличился более, чем в 38 раз за девять лет [1, 4].

16 июля 2020 г. Правительством Санкт-Петербурга утверждена «Территориальная схема обращения с отходами производства и потребления» [3]. В качестве основной цели документ определяет прекращение размещения необработанных ТКО к 2030 г. В течение предстоящих десяти лет предстоит сформировать систему, обеспечивающую полную обработку, утилизацию и обезвреживание твердых коммунальных отходов.

Библиографический список

1. Долгосрочная целевая инвестиционная программа обращения с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами в Санкт-Петербурге на 2012 – 2020 гг.// Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nacc.spb.ru/files/LIP-part1.pdf> - 15.07.2020
2. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году. Государственный доклад. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosdoklad-ecology.ru/2018/gosudarstvennoe-upravlenie/finansovye-aspekty-prirodopolzovaniya/> - 1.08.2020
3. Территориальная схема обращения с отходами производства и потребления. Приложение к распоряжению Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 13.07.2020 № 193-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2020/07/15/41/Распоряжение_Комитета_по_благоустройству_Санкт-Петербурга_от_13_07_2020_193-p.pdf - 10.07.2020
4. Территориальная схема обращения с отходами производства и потребления. Приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kb.gov.spb.ru/docs/uzn/tso2020/> - 10.07.2020.

CURRENT STATE OF WASTE MANAGEMENT IN ST. PETERSBURG

T.R. Tereshikna, E.M. Freidkina

SPbSUITD, HSTE

198095, Russia, St. Petersburg, Ivan Chernykh st., 4

E-mail: *ttp_big@mail.ru

Abstract. The article analyzes the current state of solid waste management in St. Petersburg, considers volumetric and structural changes for the period 2010-2019. The article presents the characteristics of the Saint Petersburg infrastructure for processing, recycling, neutralization and disposal of solid municipal waste. Particular attention is paid to the system of collection and disposal of hazardous waste.

Keywords: municipal solid waste (MSW), morphological composition, hazardous waste collection systems, waste management, payment of the population for the removal of household waste.