

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-1-49-57>

Перспективы перехода индустрии обращения с твердыми коммунальными отходами на экономику замкнутого цикла

А.Б. Крельберг 

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, Российская Федерация
✉ ecoprom@misis.ru

Аннотация. Реформа обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), ее роль в улучшении экологической обстановки в стране, вкладе за счет переработки мусора и возвращения вторично используемых ресурсов в экономику в настоящее время имеет огромное значение для сохранения в России экологического и экономического баланса. Необходимым условием прохождения мусорной реформы является раздельный сбор мусора с возможностью направлять на вторичную переработку все пригодные для этого отходы. В статье указаны основные нормативные документы, регламентирующие процесс обращения с ТКО, и выделены положения, относящиеся к требованиям и условиям раздельного сбора мусора. Значимость и актуальность проведенного в статье исследования, обосновывающего важность выполнения населением страны условий по раздельному сбору ТКО, подкреплена данными по имеющимся в настоящее время площадям свалок и полигонов в России и Москве, ежегодными темпами роста их количества, а также неблагоприятным, за редкими исключениями, состоянием сбора бытового мусора в регионах России: большими объемами ежегодно производимых отходов и крайне незначительной долей в них перерабатываемых ТКО по отношению к их общим объемам. Даны рекомендации по улучшению ситуации в области обращения с ТКО, которые позволяют за счет вторичной переработки пригодных к этому видов мусора осуществить переход страны на экономику замкнутого цикла.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, перспективы развития, твердые коммунальные отходы, реформа обращения с твердыми коммунальными отходами, мусорная реформа, свалки, полигоны, утилизация отходов

Для цитирования: Крельберг А.Б. Перспективы перехода индустрии обращения с твердыми коммунальными отходами на экономику замкнутого цикла. *Экономика промышленности*. 2022;15 (1):49–57. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-1-49-57>

Prospects for the transition of the municipal solid waste management industry to a circular economy

A.B. Krelberg 

National University of Science and Technology “MISIS”,
4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation
✉ ecoprom@misis.ru

Abstract. The municipal solid waste management reform plays a significant role in improvement of the country’s ecology and contributes greatly to the country’s economics by recycling waste and recovering recycled resources. The most important condition of the implementation of the reform is separated collection of the waste and the opportunity to recycle all the suitable waste. The author presents a list of basic legal acts which regulate the municipal solid waste management process and points out provisions related to the requirements and conditions for separate collection of waste. The study conducted proves that it is advisable for the population of the country to fulfil the conditions for the separate collection of municipal solid waste. The relevance of the study is backed by the data on the existing landfill areas in Russia and Moscow,

their annual growth rate, and unfavorable situation regarding the collection of municipal solid waste in the regions of Russia. This includes large volumes of solid household waste produced and an extremely insignificant share of recyclable solid municipal waste in it in relation to its total volumes. The author gives recommendations on how to improve the municipal solid waste management which will make it possible to recycle the suitable waste, bring it back into the country's economy and, thus, move towards the circular economy.

Keywords: municipal solid waste, management reform, waste reform, dump, landfills, recycling, circular economy

For citation: Krelberg A.B. Prospects for the transition of the municipal solid waste management industry to a circular economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(1):49–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-1-49-57>

城市固体废物处理行业向封闭式循环经济转型的前景

A.B. 克列尔贝尔格 

国立研究型技术大学MISIS学术期刊中心，
119049，俄罗斯联邦莫斯科市列宁斯基大街4号
✉ ecoprom@misis.ru

摘要：城市固体废物处理行业的改革及其在改善国家生态环境和通过处理垃圾使可再利用资源为国家经济做出贡献等方面的作用，对俄罗斯有着重要意义。进行改革的首要条件是垃圾分类收集，并且能够将所有可再利用的废物进行再生处理。文章具体介绍了规范城市固体废物处理过程的主要规范性文件，强调了与垃圾分类收集的要求和条件相关的规定。文章中所进行的研究，论证了俄罗斯居民分类收集固体废物条件的可行性，研究的意义和现实性得到了俄罗斯和莫斯科目前垃圾填埋场面积及其年增长率的数据、俄罗斯各地区（除少数以外）堪忧的固体废物收集现状的支持，包括大量固体废物的产生，固体废物的处理比例非常低等。提出了改善城市固体废物处理行业现状的建议，使该行业有可能通过对可再利用的废物进行处理，使其重新回到国家经济中，从而向封闭式循环经济转型。

关键词：城市固体废物，城市固体废物处理的改革，垃圾改革，垃圾填埋场，废物处理，封闭式循环经济

Введение

По данным Росстата, в России в настоящее время производится порядка 65 млн т в год твердых коммунальных отходов (ТКО). Процентное распределение массы образующихся в стране коммунальных отходов крайне неоднородно по составу и в значительной степени отличается по количеству отходов в различных регионах России. Сегментация по видам отходов такова: пищевые отходы составляют 30 % всей массы отходов, бумага и картон – 21 %, пластик – 10 %, стекло – 7 %, металлы – 4 %, текстиль и прочие отходы – 28 % [1]. По оценкам аналитической службы международной аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza, четвертая часть всего собранного в 2019 г. мусора была произведена в пяти регионах России: Москве, Подмоскowie (от всего объема ТКО 14 % приходится на Московский регион), Краснодарском крае, Ростовской области и в Татарстане [2]. При среднем значении массы ТКО на человека в год в целом по стране 400 кг/чел. в год, региональные показатели могут существенно превышать его средние

значения. Лидерами являются, кг/чел. в год: Республика Бурятия – 1600; город Севастополь – 1120; Тульская область – 880; Магаданская область – 760; Вологодская область – 720; Ямало-Ненецкий автономный округ – 700; Иркутская область – 660; Сахалинская область – 654; Республика Карелия – 640; Новосибирская область – 638 [2].

Согласно данным Росприроднадзора, на территории России насчитывается 1099 лицензированных полигонов и порядка 11 тыс. свалок, общая площадь которых составляет 4 млн га (площадь Нидерландов или Швейцарии). Территория, занятая мусором, увеличивается на 400 тыс. га ежегодно. Если такие темпы роста и объемы ежегодно захораниваемого мусора сохранятся, то к 2050 г. свалки займут около 1 % площади всей России. При темпах роста объемов ТКО на 1–2 % в год в 32 регионах потенциальные мощности свалок будут исчерпаны к 2024 г. [1].

На **рис. 1** представлены размеры площадей свалок на территориях Российской Федерации, некоторых стран мира и г. Москвы.

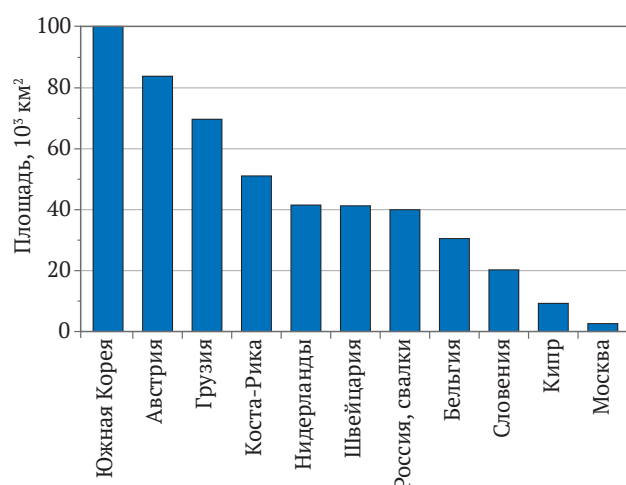


Рис. 1. Площади, занимаемые свалками, в РФ, г. Москве и странах мира

Fig. 1. The area, occupied by the Russian landfill, the city of Moscow and the territories of the countries of the world

Источник: составлено автором с использованием данных [1]

Source: compiled by the author based on [1]

Согласно представленным на рис. 1 данным, российские свалки занимают площадь, равную почти всей территории Нидерландов, Швейцарии, немногим менее половины Австрии, четырех территорий Кипра и в 16 раз превышают площадь свалок г. Москвы.

Основные законодательные акты, регламентирующие проведение в РФ реформы обращения с твердыми коммунальными отходами

Сложившаяся в стране ситуация с ТКО – рост количества свалок, ограниченные резервы – требует оперативных решений по значительному снижению объемов ежегодно образующегося и захораниваемого мусора, разделению его на подлежащие захоронению, сжигаемые и поступающие на вторичную переработку отходы. При этом так называемая мусорная реформа, одним из обязательных условий которой является раздельный сбор мусора, согласно заложенным в нее принципам, предусматривает обязательное получение эколого-экономического эффекта от ее реализации.

Первый закон, положивший начало мусорной реформе в России, был принят в 1998 г. – Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»¹ (далее – **ФЗ № 89-ФЗ**). Этот нормативный документ регла-

ментировал законодательные основы управления образующимися в стране отходами. Важно отметить, что этот закон не вводил экономические показатели и стимулы, направленные на сокращение производства отходов, не предполагал создания системы раздельного сбора мусора и строительство мусороперерабатывающих заводов: образующиеся отходы должны были в полном объеме поступать на мусорные полигоны и свалки.

В 2013 г. в Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации приняли «Комплексную стратегию обращения с твердыми коммунальными отходами в Российской Федерации»². В п. 2 этого документа впервые законодательно было введено понятие раздельного сбора мусора: «раздельный сбор отходов – сбор отходов, предусматривающий разделение по видам и составу в целях дальнейшей утилизации (использования)».

В 2019 г. согласно Федеральному закону от 26 июля 2019 г. № 225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»» введены понятия федерального оператора по обращению с отходами I и II классов опасности, российского экологического оператора, оператора по обращению с отходами I и II классов опасности³. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ дополнен ст. 13.5, согласно которой в РФ создается государственная информационная система учета ТКО, содержащая информацию об обращении с ними. Оператором этой системы является Минприроды России.

В 2021 г. в новую редакцию ФЗ № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021)⁴ введено положение о раздельном сборе мусора, что при условии дальнейшей утилизации всех пригодных для этого видов ТКО является очень важным шагом на пути реализации в стране целей мусорной реформы [3].

В 6 ст. ФЗ № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) определены полномочия субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами, например:

² Приказ Минприроды России от 14.08.2013 № 298 «Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации». URL: <https://docs.cntd.ru/document/499041934>

³ Федеральный закон от 26 июля 2019 г. № 225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»». URL: <https://rg.ru/2019/07/31/azakon-dok.html>

⁴ Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления». URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-othodah-proizvodstva-i-potrebleniya/>

¹ Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/

- организация деятельности по накоплению (в том числе раздельному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению твердых коммунальных отходов;

- утверждение порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления).

Статья 13 этого закона регламентирует требования к обращению с отходами:

- территории муниципальных образований подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями;

- организация деятельности по накоплению (в том числе раздельному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению твердых коммунальных отходов на территориях муниципальных образований осуществляется в соответствии с настоящим Федеральным законом.

В разд. 13.4 этой статьи указано, что:

- накопление отходов допускается только в местах (на площадках) накопления отходов, соответствующих требованиям законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и иного законодательства Российской Федерации;

- накопление отходов может осуществляться путем их раздельного складирования по видам отходов, группам отходов, группам однородных отходов (раздельное накопление).

Таким образом, в разд. 13.4 введен термин «раздельное накопление отходов» – это накопление отходов путем их раздельного складирования по видам отходов, группам отходов, группам однородных отходов.

В соответствии с данным законом все места накопления должны соответствовать требованиям законодательства, схемы размещения таких мест определяются органами местного самоуправления. Обустройство мест накопления ТКО регламентируется постановлением Правительства РФ от 31 августа 2018 г. № 1039 «Правила обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра».

В ФЗ № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) представлены требования в области обращения с различными группами отходов. Твердые коммунальные отходы должны подвергаться сортировке по материалу, из которого они изготовлены (пластик, бумага, стекло и т.д.). Вывоз и утилизацию отходов могут осуществлять только уполномоченные операторы, выбранные на конкурсной основе. Местные органы власти должны обеспечить та-

рифное регулирование и предоставить операторам площадки для сбора мусора, при этом самостоятельно собирать, хранить или утилизировать отходы они не вправе. Плата за вывоз мусора теперь будет производиться всеми категориями граждан, то есть:

- владельцами и жильцами квартир и частных домов;

- собственниками нежилых помещений;

- дачниками, состоящими в садоводческих товариществах.

Кроме того, был изменен порядок борьбы со стихийными свалками, обязанности по устранению таких свалок возложены на собственника земельного участка, а при его отсутствии – на местный муниципалитет.

На этапе разработки данного закона было введено новое понятие «твердые коммунальные отходы», или «ТКО» – это утиль, образуемый в жилых помещениях, а также все, что утратило первоначальные свойства и не может быть использовано в исходном виде в дальнейшем. В категорию входят:

- мусор, образовавшийся в результате осуществления косметического ремонта;

- предметы мебели;

- бытовая техника;

- пищевые отбросы;

- металл;

- бумага;

- пластик и т.п.

Измененные правила утилизации направлены на приобретение привычки к раздельному сбору утиля.

Процедура уборки свалок. Одна из целей и задач вывоза мусора – полное уничтожение незаконных свалок. Назначенный оператор должен выявлять их в городской и сельской местности и предпринимать меры для ликвидации несанкционированных мусорных свалок размером более 1 м³.

Ответственность за вывоз мусора. Вывоз отходов с контейнерных площадок осуществляет региональный оператор, назначенный властью. В роли такового может выступать компания, которая отвечает всем требованиям закона (наличие соответствующей лицензии): Государственные унитарные предприятия (ГУП) и муниципальные унитарные предприятия (МУП).

Состояние мусоропроводов. За состояние мусоропроводов, размещенных в многоквартирных домах, отвечают управляющие компании. Им вменяется в обязанность:

- содержать мусоропроводы в должном санитарном состоянии;

– поддерживать порядок в зоне выброса отходов;

– своевременно осуществлять очистку, дезинфекцию и дезинсекцию.

В законе указаны организации, в обязанности которых входит работа с ТКО, а также регламентирован порядок начисления оплаты за сбор ТКО. Закон содержит информацию о хранении, переработке и утилизации отходов.

Суть нововведений можно систематизировать следующим образом:

– жилищные услуги организуются управляющей компанией. В данную категорию входят услуги содержания жилищной площади;

– коммунальные услуги подразумевают поставку газа, воды и электричества. Вывоз мусора также относится к коммунальным услугам.

Основные положения прохождения мусорной реформы, которые запланированы на 2022 г., в сравнении с 2019–2021 гг., отражены в **таблице [4]**.

Таблица/ Table

Основные положения реформы обращения с отходами

Main provisions of the waste management reform

Основные положения прохождения мусорной реформы	
2019–2021 гг.	2022 г.
Организацией вывоза мусора занимались муниципальные власти	Вывоз мусора осуществляет единый региональный оператор
Тарифы устанавливались каждым участником рынка самостоятельно и произвольно	Тарифы устанавливаются едиными для региона и утверждаются местным органом власти
Владельцы частных домов и жилых дач не платили за вывоз мусора	За вывоз мусора платят собственники любых жилых и нежилых помещений
Плату за вывоз мусора собирали Управляющие компании	Плата за вывоз мусора включена в состав коммунальных платежей и производится в адрес регионального оператора
Сортировка мусора не предусмотрена	Установлена необходимость сортировки мусора

Источник: составлено автором по данным [4]

Source: compiled by the author based on [4]

Федеральный закон № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) разрешает товариществам собственников жилья (ТСЖ), управляющим компаниям (УК) и прочим формам управления жилыми домами самостоятельно регулировать размеры оплаты за вывоз мусора. Данная норма закрепляется на местном уровне.

В ч. 4 ст. 154 Жилищного кодекса РФ (ЖК РФ) указано, что с 2021 г. вывоз отходов становится отдельной услугой, действующей наравне с услугами по поставке воды, электричества и т.п.

При этом собственники нежилых построек, владельцы садоводческих участков, жильцы многоквартирных домов, собственники дач, владельцы частных домов оплачивают транспортировку мусора до заводов по переработке мусора или полигонов.

Тарифы. Согласно новым правилам, российский региональный оператор по вывозу и утилизации отходов устанавливает тарифы на свои услуги, которые должны покрывать следующие расходы:

– на сбор, хранение и утилизацию мусора;

– на устранение негативного влияния на окружающую среду;

– на обеспечение административной деятельности оператора;

– НДС.

С учетом этого, тарифы на вывоз мусора различаются для каждого региона и существенно превышают ранее существовавшие. Расчет тарифа производится согласно нормативам с учетом экономических и статистических данных каждого конкретного региона. Для жителей многоквартирных домов плата за вывоз ТКО рассчитывается по количеству проживающих жильцов.

Результаты и проблемы реализации мусорной реформы в России

По мере урбанизации стран и городов, их экономического развития и роста численности населения, производство отходов увеличится с 2,01 млрд т в 2016 г. до 3,40 млрд т в 2050 г., причем около трети всей массы образующихся в мире отходов, которые в настоящее время используются нерационально, – подлежат захоронению или сжигаются [5]. В работе [6] рассматривается зарубежный опыт регулирования обращения с ТКО и его адаптация к российским условиям.

На **рис. 2** приведены данные из Отчета Счетной палаты РФ, в котором представлены результаты сегментации объемов ТКО (%) по конечной цели их маршрута: отходы, отправляемые на свалки, сжигаемые и перерабатываемые [7, с. 14].

Из данных представленных на рис. 2 видно, что наиболее высокий уровень переработки ТКО в Германии – 67 %. Значения показателей переработки ТКО Финляндии, Франции, США существенно ниже показателя Германии: в 2,4, 2,6 и 2,7 раза соответственно. Россия значительно отстает от всех четырех вышеуказанных стран: в 9,7 раз от Германии, в 4 раза от Финляндии, в 3,7 и 3,6 раза от Франции и США соответственно.

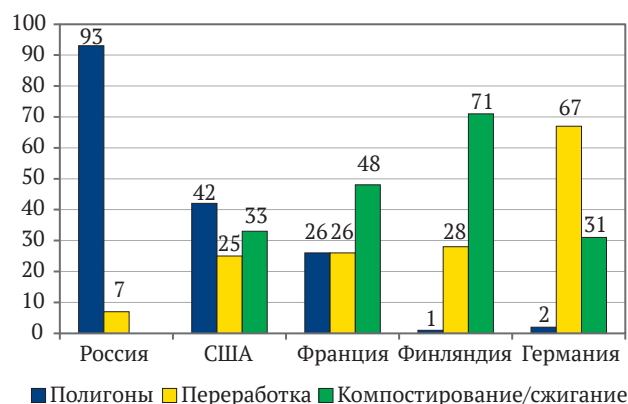


Рис. 2. Уровень утилизации ТКО в России и мире

Fig. 2. Level of Municipal solid wastes (MSW) utilization in Russia and in the world

Источник: данные Отчета Счетной палаты РФ [7, с. 14]

Source: data of the Report of the Accounts Chamber of the Russian Federation [7, p. 14]

Германия является лидером европейских стран в борьбе с отходами. В стране к настоящему времени уже полностью сложилась система глубокой сортировки мусора.

«Федеральная программа по предотвращению отходов» запущена в Германии в июле 2013 г. [8]. Федеральное министерство окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Германии разработало «Концепцию по предотвращению отходов» и периодически ее обновляет (последняя редакция Концепции относится к ноябрю 2019 г.) [9]. Концепция включает следующие основные принципы [10]:

- ценим продукты и предпочитаем их ремонтировать, а не выбрасывать;
- при возможности повторное использование;
- экологический дизайн – снижение воздействия на окружающую среду;
- использование рыночных стимулов для предотвращения отходов;
- одноразовые сумки и упаковка.

Разделение мусора происходит путем распределения отходов по отдельным контейнерам (как минимум, трем): 1) для пищевых отходов; 2) пластика, полиэтиленовых пакетов и упаковок; 3) бумаги и картона. Отдельно стоящий бак предназначен для сбора стекла: стеклянных бутылок, банок и прочих стеклянных изделий.

Следует отметить, что за нарушение условий сбора мусора с жителей может взиматься штраф в размере от 30 до 75 евро.

В результате четко организованной и проводимой в стране политики около 15 % всего сырья, которое использует промышленность Германии,

получено в результате рециклинга. Общая выручка немецких предприятий, занимающихся сбором, сортировкой, переработкой и утилизацией мусора, на которых работают почти 200 тыс. чел., составляет около 40 млн евро в год [11].

По планам осуществления мусорной реформы в России в 2024 г. должно отправляться на свалки до 60 %, а в 2030 г. – до 15 % ТКО. С этой целью необходимо построить 130 комплексов для переработки ТКО, полностью ликвидировать несанкционированные свалки и наладить эффективную структуру переработки мусора. В настоящее время среднестатистический россиянин производит в год около 2 м³ мусора – примерно 400 кг, или около 1,1 кг/день. Согласно статистике Всемирного банка⁵, общемировое среднее значение этого показателя составляет 1 кг [12].

Данные по производству ТКО на одного человека в день в разных странах приведены на рис. 3.

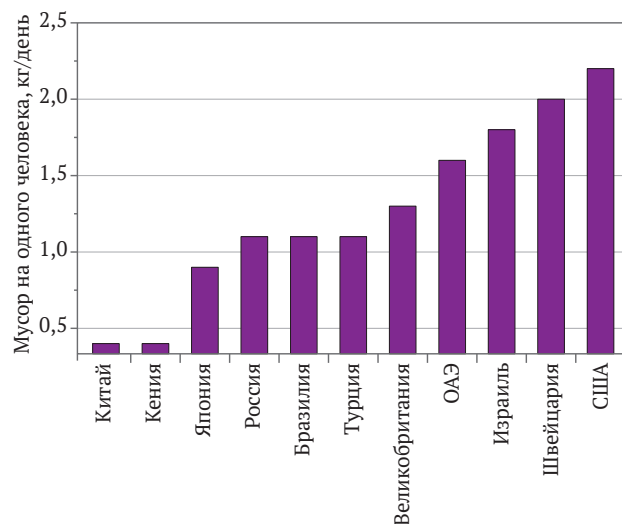


Рис. 3. Производство ТКО в день в разных странах

Fig. 3. MSW production per day in different countries

Источник: составлено автором по данным [12]

Source: compiled by the author based on [12]

Согласно представленным на рис. 3 данным, наибольшее количество мусора на одного человека в день приходится на США – 2,2 кг, в Швейцарии, Израиле, ОАЭ значения этого показателя ниже – 2,0; 1,8; 1,6 соответственно. Самое низкое значение этого показателя у Китая и Кении – 0,4 кг.

Из рис. 3 видно, что Россия имеет вполне приемлемые показатели по производству ТКО на

⁵ Отчет Всемирного банка на английском языке. URL: <https://www.worldbank.org/en/about/annual-report/leadership-perspectives>

человека в день – 1,1 кг. Однако показатели регионов значительно отличаются от среднего по стране. Так, реформа отрасли обращения с отходами до 2021 г. проходила в 82 регионах страны, Москва и Санкт-Петербург присоединились к ним в 2022 г. По данным на 11 мес. 2021 г., большинство регионов оказалось не готово к масштабным изменениям. Не везде была проведена соответствующая подготовительная работа в правовом и техническом аспектах, что в ряде городов привело к значительному неравномерному вывозу и скапливанию мусора в первые месяцы 2021 г. Не во всех регионах своевременно были определены региональные операторы и утверждены тарифы на их услуги. Во многих регионах не был решен вопрос сортировки мусора, хотя и были внедрены отдельные контейнеры для различных его видов.

«Российский экологический оператор» («РЭО») составил рейтинг регионов по эффективности проведения реформы по обращению с ТКО [13]. Авторы рейтинга анализировали ситуацию по всей стране за 11 мес. 2021 г. Первые места заняли Московская, Ярославская и Нижегородская области. Оценка проводилась на основании следующих критериев:

- охват населения услугой раздельного накопления отходов;
- доступность услуг вывоза мусора в целом;
- бесперебойность вывоза мусора;
- динамика показателей обработки (сортировки) и утилизации ТКО;
- масштабность и реализуемость планов по снижению захоронения ТКО до 2024 г.;
- наличие и качество разъяснительной работы с населением по культуре обращения с отходами, экологические акции и работа с волонтерскими движениями.

По данным «РЭО», Московская область в 2021 г. лидировала среди субъектов РФ по доле направляемых на обработку ТКО, причем доля таких отходов составила 100 %. К 2024 г. Московская область планирует направлять на вторичную переработку более 84 % всего объема обрабатываемых ТКО [14].

Вице-губернатор Московской области Евгений Хромушин на Российском экологическом форуме сообщил: «К 2022 году суммарная мощность обработки ТКО в Московской области составит 7,3 млн тонн в год, а мощности по утилизации достигнут 3,6 млн тонн в год, Подмосковье придет к 50%-ному размещению отходов. Эти показатели существенно выше, чем показатели, установленные нацпроектом «Экология». К 2024 г., после того как мы построим мощности по производству

RDF⁶ топлива, или Refuse-derived fuel (топливо, полученное из отходов), лишь 16 % от обрабатываемого объема ТКО, так называемых не перерабатываемых обезвреженных «хвостов», будут размещаться на чашах» [15].

И, хотя в целом по стране на конец 2021 г. более 90 % ТКО уходило на свалки и мусорные полигоны, 4–5 % сжигалось (с получением энергии и без) и 3–4 % перерабатывалось во вторсырье, инициаторы мусорной реформы планируют утилизировать до 60 % в 2024 г. и 95 % в 2030 г. Для этого должно быть построено 130 комплексов для переработки, позволяющих ликвидировать все несанкционированные свалки и развить эффективную структуру переработки.

В настоящее время пластиковые отходы уже используются в качестве вторичного сырья. По данным «РЭО», резиновые и пластиковые отходы применяют в следующих производствах [16]:

- изготовление покрытия дорог с помощью использования резиновой крошки, полученной при переработке старых покрышек, для. Такое покрытие долговечно, и шины на нем изнашиваются не так быстро, как на асфальте; высокие фрикционные свойства позволяют сократить тормозной путь; свойство такого покрытия поглощать звуки при движении автомобиля снижает шум на дороге;
- изготовление утеплителя из синтетической ваты с добавлением резиновой крошки от бывших автопокрышек. Такой утеплитель еще и защищает стройматериалы от трещин, а за счет своей пористой структуры предотвращает гниение, безопасен при пожаре, срок службы 50 лет;
- изготовление резиново-битумной мастики, которая служит гидроизоляцией, она не гниет, защищает металлические трубы от коррозии, а поверхность – от грибка и плесени;
- производство скамеек. Такие скамейки не горят, их нельзя даже поцарапать. На 150 лавочек – месячная производительность типового завода по их созданию (всего таких в России 16) – уходит почти 5000 кг переработанного пластика, смешанного с 80 кг песка.

Денис Буцаев, глава ППК «РЭО», в своей статье отметил: «Мы должны стремиться к экономике замкнутого цикла. Только с таким отношением к экономике мы сможем создавать умные города будущего. Есть и обратный процесс – как человек

⁶ **RDF** представляет собой **топливо**, производимое путем сортировки, измельчения и обезвоживания ТКО и состоит из таких горючих отходов, как пластик, биоразлагаемые элементы (бумага, текстиль, древесина). Полученный нетрадиционный источник энергии обычно используют для производства электрической и тепловой энергии.

формирует среду, так и среда способна формировать человека. Среда, которая спроектирована с опорой на принципы осознанности, вдумчивости и бережливого отношения к тому, что нас окружает, заложит эти принципы и в мировоззрение людей, которые в ней живут» [16].

Особого внимания требует обращение с пищевыми отходами, на долю которых приходится порядка 30 % всех ТКО. По данным Ассоциации компаний розничной торговли (АКОРТ), 5 % такого мусора – 700 тыс. т/год – это просрочка из магазинов. Продукты, срок годности которых подходит к концу, необходимо реализовывать по сниженным ценам или использовать с благотворительной целью. Для этого должны быть снижены налоги, которые платят ритейлеры при направлении продуктов в благотворительных целях. Сейчас они могут достигать 40 % всей стоимости перевозимой продукции [17].

Государственная Дума РФ в числе налоговых льгот для поддержки бизнеса дала разрешение на передачу на благотворительность части продуктов (на сумму до одного процента от выручки) без уплаты налога на прибыль. Комитет Государственной Думы по экологии и охране окружающей среды подготовил и направил на рассмотрение в профильные ведомства законопроект о нормах переработки просроченной продукции в корма для животных, удобрения и биогаз. «Пищевые отходы являются очень ценным и полезным ресурсом для изготовления корма животным, удобрений, биогаза, что также позволяет снизить стоимость новых продуктов для потребителя. Однако не всегда такие ресурсы могут быть эффективно использованы, их потери достигают огромных масштабов», – говорится в пояснительной записке к законопроекту [18].

Заключение

Обзор проведения мусорной реформы в России, ее законодательного регулирования, основных показателей, характеризующих состояние реформы обращения с ТКО в нашей стране в сравнении с аналогичными показателями в других странах, находящихся на более поздних этапах ее реализации, позволяет сформулировать важные для выполнения мусорной реформы выводы.

Мусорная реформа в России рассчитана на период до 2030 г., и к этому времени, согласно прогнозу, удастся полностью изменить систему сбора и утилизации отходов. В настоящее время основы законодательства уже сформированы: следует назвать Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления» и Приказ Минприроды России от 14.08.2013 № 298 «Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации».

Важной задачей на текущем этапе является организация во всех регионах страны оптимальной системы раздельного сбора ТКО, позволяющей с минимальными затратами производить подготовку к переработке подходящей для этого части коммунальных отходов. При этом в борьбе с образующимися в стране ТКО вполне можно использовать опыт Германии: утилизация отходов давно стала важной и весьма прибыльной отраслью немецкой экономики.

Учитывая разницу в менталитете жителей России и Германии, полагаем, что эффективным для нашей страны является способ, при котором расчет на понимание важности раздельного сбора мусора для экологии и экономики страны должен производиться не только на взрослую часть населения, но и на детей, которым еще с начальных классов школы на уроках «Окружающий мир» можно в доступной и занимательной форме излагать необходимость «правильного» подхода к сбору мусора, а также учить детей самим собирать, разделять мусор на части и загружать его в строго отведенные для этого места. В настоящее время сложившаяся в стране ситуация такова, что все население страны требуется оперативно приучать раздельно собирать и выбрасывать образующиеся в домашнем хозяйстве отходы. В квартирах должны быть отдельные мусорные ведра для пищевых отходов, пластика, полиэтиленовых пакетов и упаковок, бумаги и картона и всего остального. На придомовых площадках необходимо установить промаркированные соответствующие контейнеры для сбора ТКО.

Таким образом, если весь мусор, который пригоден к этому, будет поступать на переработку, экономика страны выйдет на стадию экономики замкнутого цикла.

Список литературы

1. Антонов С. Сколько мусора производят россияне. Отбросы и общество. *Тинькофф журнал*. 15 июля 2019 г. URL: <https://journal.tinkoff.ru/garbage/> (дата обращения: 15.01.2022).
2. Трубникова Е. Аналитики FinExpertiza назвали самые «мусорящие» регионы России. *FinExpertiza*.

- 20 окт. 2020 г. URL: https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2020/samye-musoryashchie-regiony-rossii/?sphrase_id=260772 (дата обращения: 15.01.2022).

3. Шадрин Я.Г., Кузнецова Е.В. Эколого-экономическая эффективность утилизации твердых

бытовых отходов. *Отходы и ресурсы*. 2019;6(2):8. <https://doi.org/10.15862/10ECOR219>

4. Новые правила обращения с ТКО с 1 января 2021 года. *Эко-регион: Проблемы экологии и способы их решения*. URL: <https://xn---7sbkhqzfhq2in.xn--p1ai/othody/vyvoz-tko-s-2019-goda.html> (дата обращения: 15.01.2022).

5. Шилкина С.В. Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России. *Отходы и ресурсы*. 2020;7(1):1–17. <https://doi.org/10.15862/05ECOR120>

6. Рыкова И.Н., Шкодинский С.В., Юрьева А.А. Зарубежный опыт регулирования обращения с твердыми коммунальными отходами и его адаптация к российским условиям. *Экономика, предпринимательство и право*. 2021;11(7):1759–1776. <https://doi.org/10.18334/err.11.7.112326>

7. Мусорная реформа / М. Мень (сост.). *Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации*. 2020;(9): 158 с. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/462/46234b3e3624fccbb8bace5c892f2f4.pdf#page=3> (дата обращения: 15.01.2022).

8. Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. 2013. URL: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf (дата обращения: 15.01.2022).

9. Wertschätzen statt Wegwerfen. Konzepte und Ideen zur Abfallvermeidung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), 2019. URL: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung_wertschaetzenstatt_wegwerfen_bf.pdf (дата обращения: 15.01.2022).

10. Аракелова Г.А. Исследование проблем, влияющих на темпы реализации «мусорной реформы» в Российской Федерации. *Отходы и ресурсы*. 2019;6(1):1–9. <https://doi.org/10.15862/07ECOR119>

11. От отходов на улицах до глубокой сортировки: мировой опыт борьбы с мусором / под ред. А. Раксина, П. Куколева. URL: https://tass.ru/spec/mirovoi_musor (дата обращения: 15.01.2022).

12. The World Bank. What a waste 2.0. A global snapshot of solid waste management to 2050. URL: <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/> (дата обращения: 15.01.2022).

13. Подобедова Л., Овсянникова М. Мусорный оператор впервые оценил города по качеству сбора отходов. Учитывались бесперебойность вывоза мусора, динамика сортировки и работа с населением. *РБК Бизнес*. 21 дек. 2021 г. URL: <https://www.rbc.ru/business/21/12/2021/61c088119a7947060bf01ae4> (дата обращения: 15.01.2022).

14. Названы регионы-лидеры по обработке ТКО в 2021 году. *Ведомости*. 4 окт. 2021 г. URL: https://www.vedomosti.ru/press_releases/2021/10/04/nazvani-regioni-lideri-po-obrabotke-tko-v-2021-godu (дата обращения: 13.03.2022).

15. Национальный проект «Экология». *Стратегия 24*. 16 янв. 2019. URL: <https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyu-proyekt-ekologiya> (дата обращения: 15.01.2022).

16. Доля перерабатываемых в МО отходов к 2024 году составит 84 %. *РИА Новости*. 13 окт. 2021 г. URL: <https://ria.ru/20211013/otkhody-1754408091.html> (дата обращения: 15.01.2022).

17. Дуэль А. Отходный промысел. Что в России делают из вторсырья. *Российская газета – Неделя*. 02 июня 2021 г. URL: <https://rg.ru/2021/06/02/chto-v-rossii-delaiut-iz-vtorsyria.html> (дата обращения: 15.01.2022).

18. Карабут Т. Испорченному верить. *Российская газета – Спецвыпуск*. 2020;(149). URL: <https://rg.ru/2020/07/09/v-rossii-net-strategii-borby-s-selskohoziastvennymi-poteriami.html> (дата обращения: 15.01.2022).

Информация об авторе

Крельберг Алла Борисовна – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, ответственный секретарь журнала «Экономика промышленности», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4037-0773>; e-mail: ecoprom@misis.ru

Information about author

Alla B. Krelberg – Ph.D (Eng.), Senior Researcher, Executive Secretary of the Russian Journal of Industrial Economics, National University of Science and Technology “MISIS”, 4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4037-0773>; e-mail: ecoprom@misis.ru

Поступила в редакцию 15.12.2021; поступила после доработки 13.03.2022; принята к публикации 07.03.2022

Received 15.12.2021; Revised 13.03.2022; Accepted 07.03.2022