

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>  
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2020, №1, Том 7 / 2020, No 1, Vol 7 <https://resources.today/issue-1-2020.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf>

DOI: 10.15862/05ECOR120 (<http://dx.doi.org/10.15862/05ECOR120>)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Шилкина С.В. Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020 №1, <https://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/05ECOR120

**For citation:**

Shilkina S.V. (2020). Global trends in waste management and analysis of the situation in Russia. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(7). Available at: <https://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/05ECOR120

**УДК 628.4**

**ГРНТИ 87.53.80**

**Шилкина Светлана Вячеславовна**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»  
Москва, Россия  
Доцент  
Кандидат технических наук, доцент  
E-mail: [Shilkina@bk.ru](mailto:Shilkina@bk.ru)

## **Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России**

**Аннотация.** В современном мире вопросы охраны окружающей среды стоят достаточно остро. Глобальные экологические проблемы сегодня актуальны и для России. Следует признать – наша страна входит в группу самых загрязненных стран мира, что негативно сказывается на качестве жизни и на здоровье населения. Возникновение экологических проблем связано с постоянно растущим техногенным влиянием человека на природную среду. В настоящее время в России ежегодно образуется около 55–60 млн тонн твердых коммунальных отходов, 90 % из них направляются на мусорные полигоны и несанкционированные свалки. Уровень переработки в России не более 10 %, в то время как в странах Европейского союза перерабатывается до 100 % бытовых отходов. В Европе уже много лет реализуется целенаправленная экологическая политика по работе с твердыми коммунальными отходами. Еще в декабре 2005 года Европейская комиссия опубликовала сообщение о разработке стратегии по предотвращению образования и переработке отходов, её цель – снижение негативного воздействия на окружающую среду, связанного с утилизацией бытовых отходов. Политика и цели в области отходов, установленные на уровне Европейского союза, включают минимальные требования к управлению определенными видами отходов. Предмет исследования в статье – система обращения с твердыми коммунальными отходами, стратегии управления отходами. Цели статьи – исследование текущего состояния системы обращения с отходами в мире и в России, анализ особенностей и перспектив, разработка рекомендаций с учетом зарубежного опыта. Методология исследования: сравнительный и сопоставительный анализы. В статье представлены аналитические данные, характеризующие текущую ситуацию, анализируются прогнозные значения образования и утилизации твердых коммунальных отходов в разных регионах мира. Приводится подробный анализ ситуации в России, даются выводы по существующему положению в отношении отходов, предлагаются рекомендации. По

результатам анализа статистических данных, характеризующих состояние системы обращения с твердыми коммунальными отходами в мире и в России, были сделаны выводы о проблемах ее развития. Одна из главных причин – недостаток внимания со стороны государственных органов, а также отсутствие финансирования реализации государственных программ и неэффективное использование выделенных средств. Анализ зарубежного опыта по управлению отходами позволил разработать рекомендации по применению стратегий управления. Данная статья является частью исследования автора в области выбора оптимальных стратегий управления развитием «Умного города», в том числе стратегий управления утилизацией твёрдых коммунальных отходов жилищно-коммунального комплекса, автором проанализирован и собран интересный материал по этой актуальной проблеме, планируется издание монографии.

**Ключевые слова:** утилизация твёрдых коммунальных отходов; качество жизни и здоровье населения; экологическая безопасность; состав коммунальных отходов; использование ресурсов; жилищно-коммунальный комплекс; экономика и управление; стратегии управления отходами; экологическая политика

## Введение

Причины возникновения экологических проблем в большей степени связаны с техногенным влиянием человека на окружающую природную среду. Это негативное влияние приобретает всё более опасный и агрессивный характер. Открытые полигоны по захоронению мусора не только вредят экологии и нормальной жизни людей, но и становятся прямой или косвенной причиной техногенной катастрофы. Наглядным примером может служить авиакатастрофа под г. Жуковский, когда птицы с несанкционированной свалки стали причиной крушения пассажирского самолета. Поэтому на первый план в области экологической безопасности жизнедеятельности, нормального развития и функционирования жилищно-коммунального комплекса города выходит выработка и реализация правильной стратегии утилизации бытовых отходов. Привлекательны идеи «умного управления», внедрения в городские процессы интеллектуальной системы управления отходами.

За последние два десятилетия европейские страны все больше смещают свое внимание в отношении муниципальных отходов с методов удаления на предотвращение и рециркуляцию. Такая политика муниципального управления отходами имеет значение для извлечения большей ценности из ресурсов при одновременном снижении нагрузки на окружающую среду и создании рабочих мест. Несмотря на то, что коммунальные отходы составляют лишь около 10 % от общего объема образующихся в ЕС отходов<sup>1</sup>, эта величина заметна для населения. Предотвращение этих отходов содержит значительный потенциал для снижения их воздействия на окружающую среду не только на этапах образования отходов, но и на протяжении всего жизненного цикла существования продуктов от их изготовления до утилизации остатков [1–4].

---

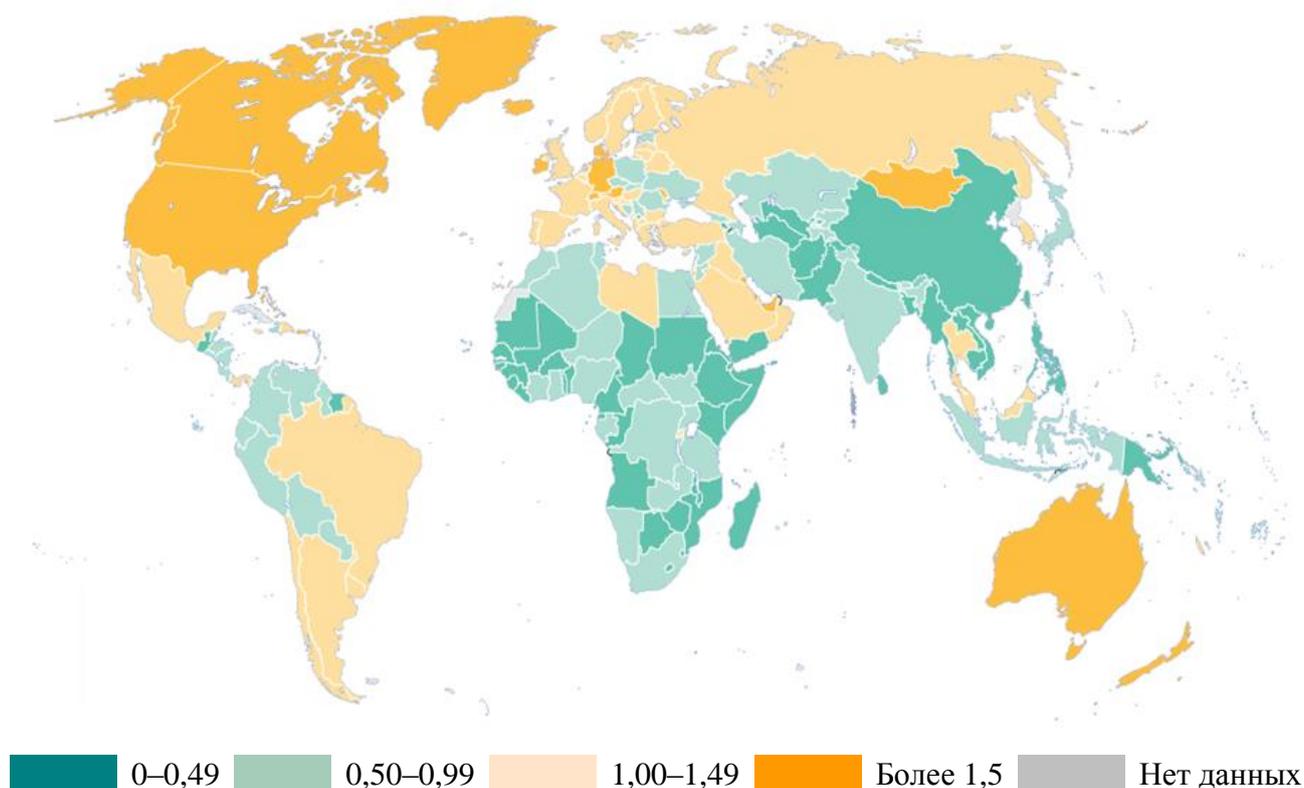
<sup>1</sup> Eurostat, 2016b, Waste database generation of waste, ([http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_wasgen&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en)), accessed 1 September 2016.

## Методы

### Мировая проблема: образование отходов производства и потребления

Управление твердыми отходами затрагивает каждого человека в мире, будь то отдельные лица, занимающиеся управлением своими собственными отходами, или правительства, предоставляющие услуги по управлению отходами своим гражданам. По мере урбанизации стран и городов, их экономического развития и роста численности населения, по оценкам Всемирного банка, производство отходов увеличится с 2,01 миллиарда тонн в 2016 году до 3,40 миллиарда тонн в 2050 году. По меньшей мере, 33 % этих отходов сегодня нерационально используются во всем мире путем открытого захоронения или сжигания [4–6].

По расчетам, проведенным международными экспертами по заказу Всемирного банка, в 2016 году в городах мира было произведено 2,01 миллиарда тонн твердых коммунальных отходов (ТКО), что в среднем составляет 0,74 килограмма на человека в день (рисунок 1)<sup>2</sup>.



**Рисунок 1.** Ежегодный объем твердых бытовых отходов, образующихся на душу населения (килограммы / на душу населения / День)  
(источник: составлено автором по данным Worldbank)

В большинстве стран мира темпы образования отходов растут [3; 6]. В дальнейшем эта тенденция сохранится, так как в условиях мировой тенденции роста населения и урбанизации ежегодное производство отходов по прогнозам, с 2016 по 2050 год увеличится на 70 % и достигнет 3,40 млрд тонн (рисунки 2–4)<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development*; Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.

<sup>3</sup> Global Waste Management Outlook. United Nations Environment Programme; International Waste Management Association (2015) ISBN: 978-92-807-3479-9. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9672>.

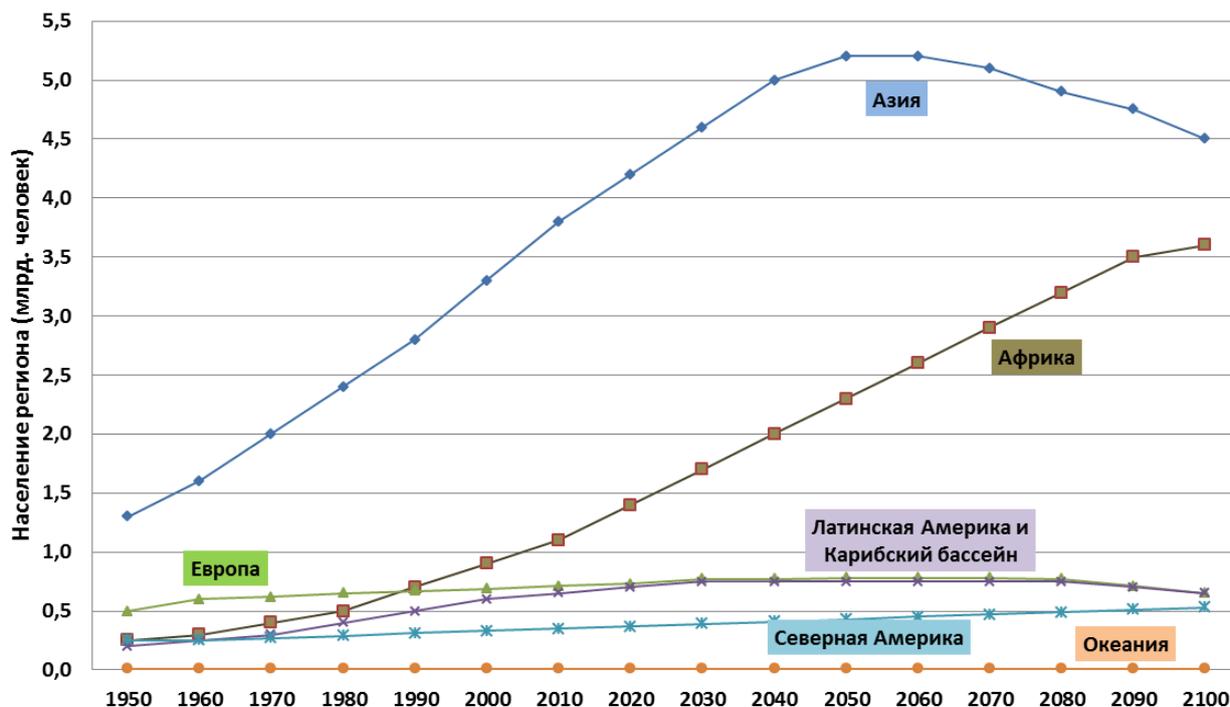


Рисунок 2. Прогнозируемая численность населения мира в разбивке по регионам, млрд чел. (источник: составлено автором по данным United Nations Environment Programme)

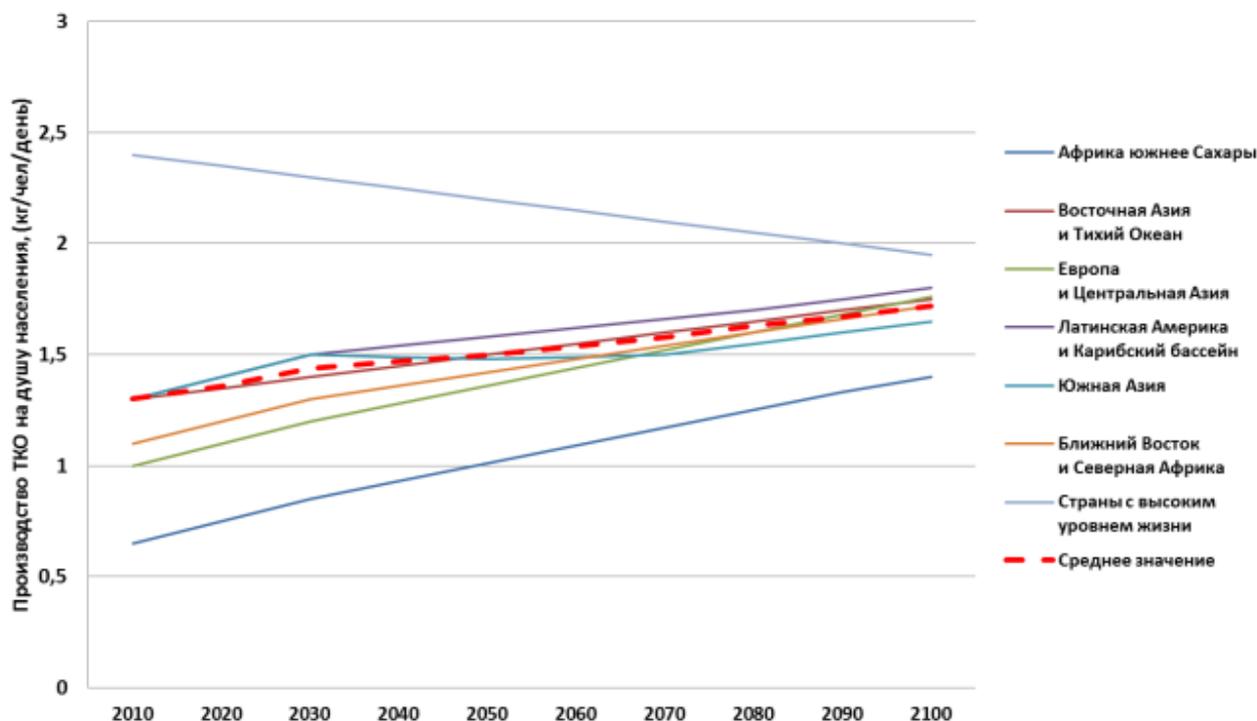
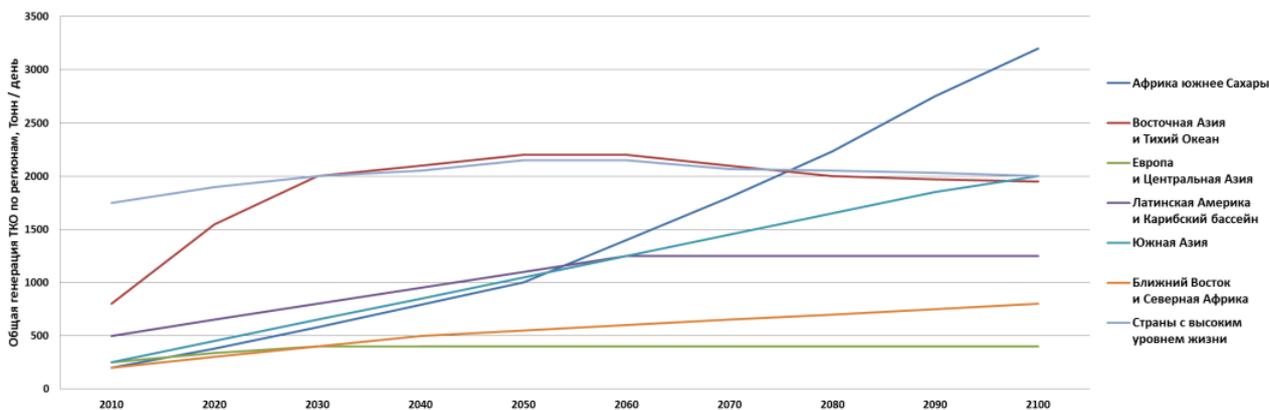


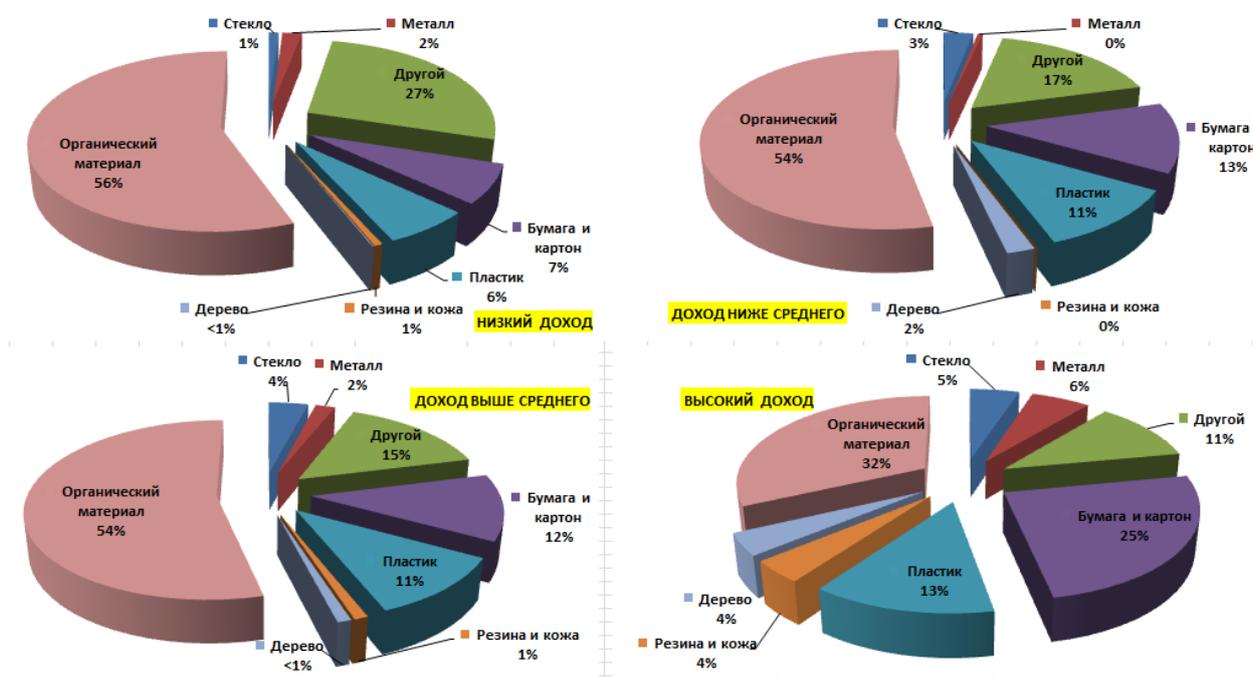
Рисунок 3. Прогноз производства ТКО на душу населения по регионам, кг/чел./день (источник: составлено автором по данным United Nations Environment Programme)

В результате изменения этих параметров прогнозируется следующая динамика производства ТКО по регионам (рисунок 4).



**Рисунок 4.** Прогноз производства ТКО по регионам мира, тонн в день (источник: составлено автором по данным United Nations Environment Programme)

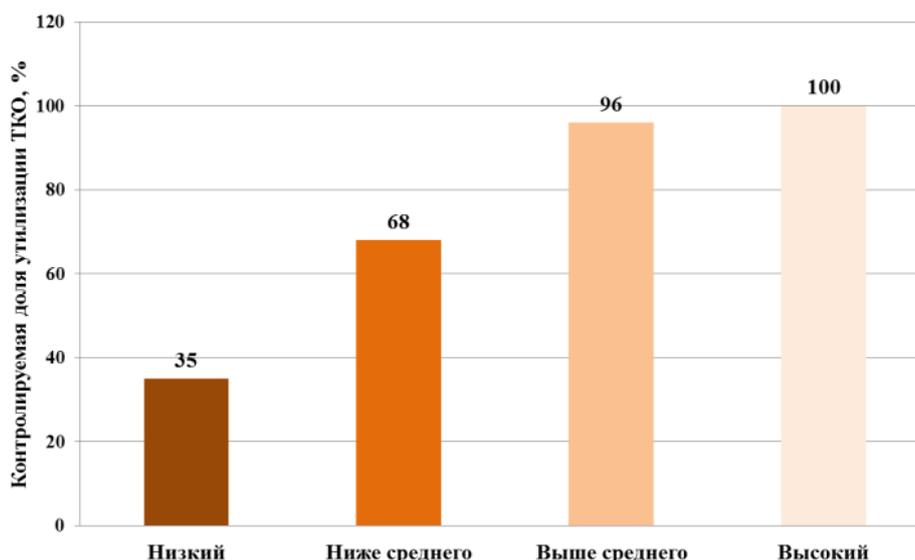
Следует обратить внимание, что состав ТКО существенно отличается в зависимости от уровня развития стран и, соответственно, уровня благосостояния населения, проживающего на этой территории (рисунок 5)<sup>3</sup>.



**Рисунок 5.** Различия в составе ТКО, сгруппированные по уровням доходов населения стран (источник: составлено автором по данным Worldbank)

Помимо роста объемов ТКО для развивающихся стран с низким уровнем дохода населения, весьма типичной является проблема контролируемости со стороны местной администрации самого процесса вывоза и утилизации мусора, образовавшегося в городах (рисунок 6)<sup>2</sup>.

Получается, что в ряде стран до 2/3 мусора выбрасывается или просто на улицу, или на ближайшие стихийные свалки, к чему приводит такая ситуация, думаю, понятно всем и в дополнительных комментариях не нуждается.



**Рисунок 6.** Контролируемость удаления ТКО в городах в зависимости от уровня дохода населения (источник: составлено автором по данным United Nations Environment Programme)

### Стратегии управления отходами в развитых странах.

#### Анализ способов обработки отходов: рециркуляция, захоронение, сжигание

Повышение темпов рециркуляции и снижение темпов захоронения отходов четко взаимосвязаны. Как правило, захоронение отходов сокращается гораздо быстрее, чем рост рециркуляции, поскольку стратегии управления отходами в основном переходят от захоронения отходов к сочетанию рециркуляции и сжигания, а в некоторых случаях и механико–биологической обработки.

Рассмотрим ситуацию в Европе.

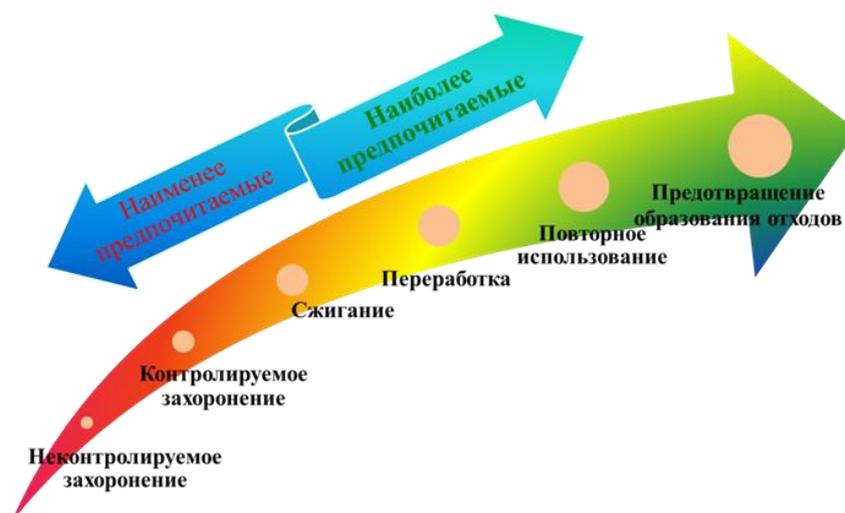
В Европе уже много лет реализуется экологическая политика по работе с ТКО. В декабре 2005 года Европейская комиссия опубликовала сообщение о разработке стратегии по предотвращению образования и переработке отходов<sup>4</sup>. Цель стратегии заключается в снижении воздействия на окружающую среду, связанного с ресурсами. Политика и цели в области отходов, установленные на уровне ЕС, включают минимальные требования к управлению определенными видами отходов<sup>5</sup>. Основные рекомендациями по обращению с ТКО основаны на принципах иерархии управления отходами (рисунок 7).

Одним из успешных примеров этой политики является увеличение темпов переработки муниципальных отходов (переработка материалов покрытия, компостирование и переработка биоотходов). В 2014 году страны ЕЭС достигли среднего общего уровня рециркуляции 33 % по сравнению с 23 % в 2004 году (ЕС-27: 31 % до 44 % за тот же период времени) (Eurostat, 2016a)<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> <https://ec.europa.eu/environment/waste/strategy.htm>.

<sup>5</sup> COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Impact Assessment on the Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste and the immediate implementing measures [https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/ia\\_waste.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/ia_waste.pdf).

<sup>6</sup> <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/municipal-waste-management-across-european-countries#table-3-1-municipal-solid-waste-msw-management-and-selected-poli>.



**Рисунок 7.** Иерархия управления отходами. (источник: составлено автором)

Общеввропейскую тенденцию по значительному сокращению доли захоронения ТКО за счет переработки можно наглядно проследить по данным о динамике образования и захоронения ТКО на полигонах в странах ЕС и России за период 2000–2014 г., в кг на 1 жителя в год, информация представлена в таблице 1<sup>7,8,9</sup>.

**Таблица 1**  
**Динамика образования и захоронения на полигонах ТКО в странах ЕС и России**

Страна		2000	2005	2010	2012	2013	2014	2014 г. в % к 2000 г.
Всего по 28 странам ЕС	образовалось/собрано	521	515	503	485	477	475	91,17 %
	захоронено		220	185	154	143	132	
в том числе:								
Австрия	образовалось/собрано	580	575	562	579	578	565	97,41 %
	захоронено	196	65	18	25	23	23	11,73 %
Бельгия	образовалось/собрано	612	588	554	460	432	442	72,22 %
	захоронено	91	56	8	5	4	4	4,40 %
Болгария	образовалось/собрано	612	588	554	460	432	442	72,22 %
	захоронено	400	411	411	318	298	307	76,75 %
Великобритания	образовалось/собрано	577	587	509	477	482	482	83,54 %
	захоронено	468	374	234	177	164	134	28,63 %
Венгрия	образовалось/собрано	446	461	403	402	378	385	86,32 %
	захоронено	366	383	284	263	244	221	60,38 %
Германия	образовалось/собрано	642	565	602	619	609	618	96,26 %
	захоронено	167	48	3	1	8	9	5,39 %
Дания	образовалось/собрано	610	662	673	750	752	759	124,43 %
	захоронено	66	38	23	16	13	10	15,15 %
Испания	образовалось/собрано	658	588	510	468	454	435	66,11 %
	захоронено	337	288	318	284	253	240	71,22 %
Италия	образовалось/собрано	509	546	547	504	491	488	95,87 %
	захоронено	385	295	253	468	181	154	40,00 %

<sup>7</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа.

<sup>8</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа.

<sup>9</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. 888 с.

Страна		2000	2005	2010	2012	2013	2014	2014 г. в % к 2000 г.
Нидерланды	образовалось/собрано	598	599	571	549	526	527	88,13 %
	захоронено	57	10	9	8	8	8	14,04 %
Польша	образовалось/собрано	320	319	316	317	297	272	85,00 %
	захоронено	313	226	195	188	157	143	45,69 %
Румыния	образовалось/собрано	355	383	313	252	254		0,00 %
	захоронено	295	301	238	171	175		0,00 %
Финляндия	образовалось/собрано	502	478	470	506	493	482	96,02 %
	захоронено	305	282	212	166	124	84	27,54 %
Франция	образовалось/собрано	514	530	533	523	517	511	99,42 %
	захоронено	219	182	166	139	134	132	60,27 %
Швеция	образовалось/собрано	428	477	439	450	451	438	102,34 %
	захоронено	97	23	4	3	3	3	3,09 %
Швейцария	образовалось/собрано	656	661	708	694	702	730	111,28 %
	захоронено	54	0	0	0	0	0	0,00 %
Россия	образовалось/собрано	207	260	330	371	347	389	187,92 %
	захоронено	193	242	307	345	323	362	187,92 %

Составлено автором

Особо следует отметить, что за десять лет (2004–2014), не смотря на рост населения, сами объемы ежегодно производимых ТКО в целом в странах ЕС не только не возросли, но даже немного сократились – с 205 млн тонн до 203,5 млн тонн.

В качестве примера можно привести Германию, где в 2013 году разработана «Федеральная программа по предотвращению отходов»<sup>10</sup>, которая успешно применяется на практике. Кроме того Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности (BMU) регулярно обновляется «Концепции по предотвращению отходов» (последняя выпущена в ноябре 2019 года)<sup>11</sup>. Для иллюстрации практической направленности этой Концепции можно привести названия некоторых ее разделов:

- Ценим продукты и предпочитаем ремонтировать, а не выбрасывать.
- Повторное использование вместо выбрасывания.
- Экологический дизайн – снижение воздействия на окружающую среду.
- Использование рыночных стимулов для предотвращения отходов.
- Одноразовые сумки. Упаковка.

Ситуация в США.

Ежегодный объем ТКО в США составляет около 260 млн тонн в год (1-е место в мире). В целом США пока перерабатывают около трети общего объема ТКО, 13 % сжигается на электростанциях, работающих на этих отходах, а больше половины отправляется на разные захоронения. Основные усилия властей страны в этой области направлены на сокращение первичных объемов ТКО.

Для примера в соответствии с городским законом в Нью-Йорке жители обязаны сортировать отходы по трем категориям: бумага/картон, пластик/стекло/металл и отходы,

<sup>10</sup> «Wertschätzen statt Wegwerfen. Konzepte und Ideen zur Abfallvermeidung». Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main, November 2019. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung\\_wertschaetzenstatt\\_wegwerfen\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung_wertschaetzenstatt_wegwerfen_bf.pdf).

<sup>11</sup> «Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder», Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Juli 2013. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf).

непригодные для переработки для захоронения на полигонах или сжигания на электростанциях, работающих на отходах. Отсортированные отходы либо перерабатываются на месте, либо экспортируются в третьи страны. Стеклотара повторно используется при производстве напитков. Принятая властями в 2015 году программа предусматривает к 2030 году полный отказ Нью-Йорка от каких-либо захоронений городских отходов, как за счет сокращения первичных объемов, так и за счет расширения масштабов переработки.

#### Ситуация в Японии.

Япония пошла по пути развития инфраструктуры по сжиганию ТКО. Это обусловлено тем, что выделение территорий по новые полигоны ТКО невозможно: численность населения сопоставима с Россией, а площадь страны в 45 раз меньше. В Японии захоронению подлежат всего 5 % бытового мусора, остальное отправляется на переработку или сжигание (до 70 % от всего объема ТКО). Так как значительная часть мусоросжигательных заводов располагается в черте городов, применяемые технологии, обеспечивающие горение с температурой более 1200 °С и самая совершенная система фильтрации, позволяют свести вредные выбросы практически к нулю. Поэтому Япония – «передовик» в мире по количеству МСЗ – их более 1900. Бесперебойная работа МСЗ обеспечивается, в том числе, очень строгой дисциплиной среди населения по предварительной сортировке мусора. В домах установлены до 40 контейнеров для разных видов ТКО (для различных видов бумаги, пластика, металлов, стекла и т. п.). Даже пластиковые стаканчики из-под йогурта японец обязан вымыть перед тем, как выбросит. При этом наиболее токсичные отходы в Японии не утилизируют, а вывозят к соседям на Филиппины.

Еще один японский способ утилизации мусора – строительство так называемых «мусорных островов». Около 250 км<sup>2</sup> в Токийском заливе стали сушей за счет переработанной бумаги и оставшегося после сжигания отходов пепла. Такие территории используются под элитное жилье, парки, металлургические заводы и аэропорты.

#### Ситуация в Китае.

До 2018 года Китай был крупнейшим импортером мусора в мире. С 1992 года Китай импортировал до 45 % мировых пластиковых отходов, главным образом из развитых стран: 95 % перерабатываемого пластика из ЕС и 70 % из США отправлялось на пустых контейнеровозах обратно в КНР для вторичного использования. В 2016 году на долю Китая пришлось 56 % общемирового импорта пластиковых отходов на сумму 3,7 млрд долларов. В январе 2018 года Китай ввел новые ограничения на импорт мусора для дальнейшей переработки. Причины – экологические. Частные предприятия по переработке мусора, помимо того, что привозят отходы из других стран, часто не соблюдают экологические требования по утилизации. Нередко то, что не поддается переработке, оказывается на несанкционированных свалках. К концу 2019 года Китай планирует полностью отказаться от такого импорта. Рост потребления местным населением и, как следствие, увеличение количества ТКО, привело к необходимости принять меры по утилизации уже внутренних отходов. Основная ставка делается на мусоросжигательные заводы. К 2020 доля сжигаемого мусора должна составить до 50 %.

Таким образом, мы видим, что развитые страны используют различные способы для снижения доли захоронения ТКО. Наиболее распространенные на сегодняшний день способы – это мусоропереработка и мусоросжигание [7–10]. При этом, надо отметить, что, не смотря на то, что с экологической точки зрения мусоропереработка считается более предпочтительным способом утилизации ТКО, строительство МСЗ для многих стран является приоритетом (таблица 2)<sup>7,8,9</sup>.

Таблица 2

Доля сжигания ТКО в развитых странах

Страна	Население, млн человек	ТКО, млн т в год	Количество МСЗ	Доля сжигаемых ТКО, %
Швейцария	7	5,1	29	79
Япония	123	44,5	1900	72
Дания	5	3,7	32	65
Швеция	9	3,9	21	59
Франция	56	28,6	100	41
Нидерланды	15	7,9	9	39
Германия	61	37,7	51	33
Италия	58	28,3	51	17
США	248	180,0	168	16
Испания	38	16,5	21	6
Великобритания	57	27,4	7	5
Россия	146	56,5	10	2,4

Составлено автором

Стратегии управления отходами в России

На сегодняшний день большая часть отходов в России захоранивается, т. е. сваливается на открытых полигонах и свалках, часто даже не оборудованных средствами специальной защиты от загрязнения почвы, водной среды и прилегающих территорий [11; 12]. Официально считается, что в стране более 14 700 санкционированных мест размещения отходов, которые занимают территорию около 4 млн га, что сопоставимо с территорией Швейцарии или Нидерландов. Под размещение все возрастающих объемов ТКО ежегодно выделяется 400 000 гектаров земли, что эквивалентно по размеру территории городов Москвы и Санкт-Петербурга. При этом существуют еще и нелегальные свалки, количество которых по разным оценкам варьируется от 10 тыс. до нескольких сотен тысяч. Помимо вывода значительных земельных ресурсов из хозяйственного оборота полигоны загрязняют атмосферу, поверхностные слои почвы, подземные воды и грунт, негативно влияют на растительный и животный мир, ухудшают качество жизни населения близлежащих территорий. Из-за отсутствия системы раздельного сбора и утилизации отходов, содержащих токсичные компоненты, растут масштабы загрязнения окружающей среды опасными веществами [13; 14].

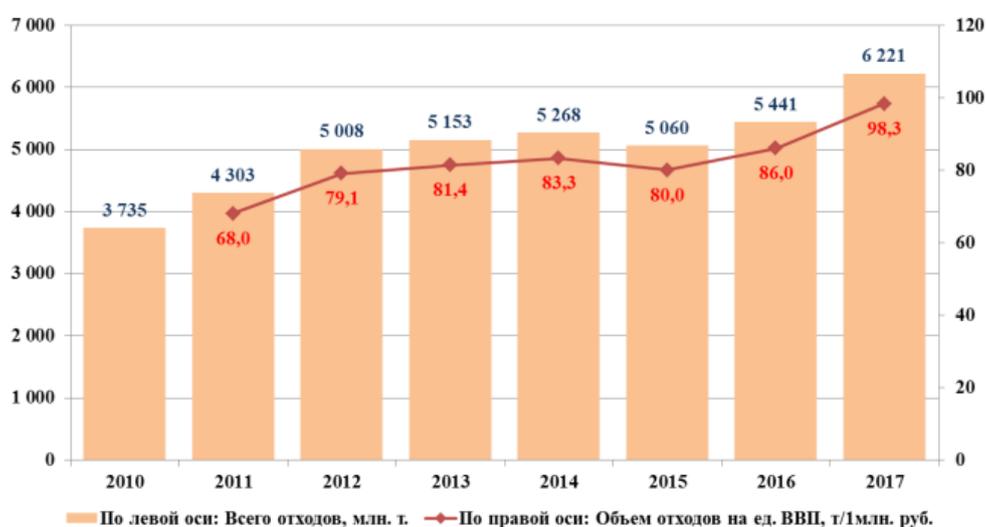
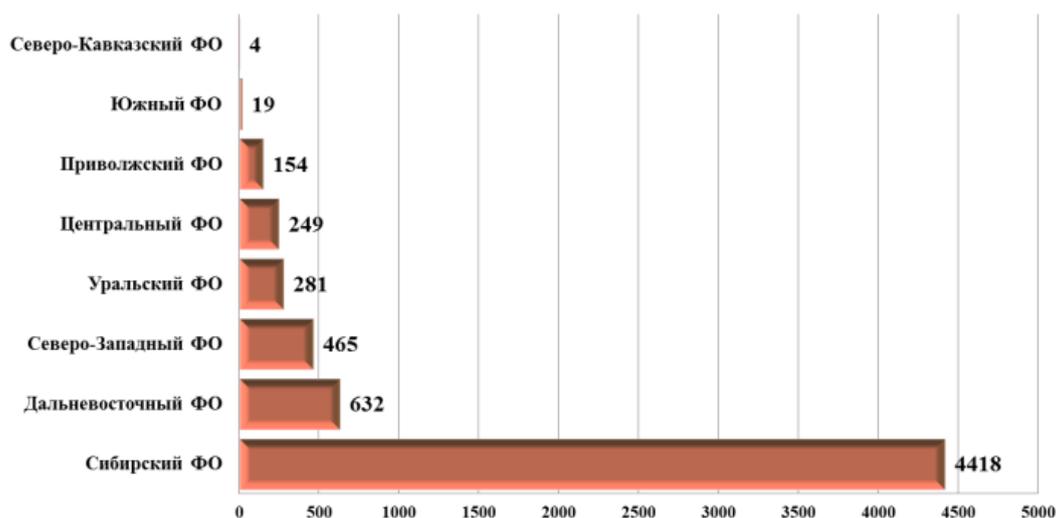


Рисунок 8. Динамика показателей объема образования отходов производства и потребления в Российской Федерации и удельного образования отходов на единицу ВВП (в ценах 2011 г.) (источник: составлено автором по данным Росприроднадзора, Росстата)

Подавляющее большинство образующихся отходов относятся к промышленным, основная доля из которых приходится на добывающую отрасль. Объемы образования отходов ежегодно увеличиваются (рисунок 8).

По данным Росприроднадзора, к началу 2018 года в России было накоплено 38,73 млрд тонн промышленных и бытовых отходов. При этом в течение 2017 года образовалось 6,22 млрд тонн (на 12,5 % больше, чем в 2016 году). Утилизировано для повторного применения в 2018 году было 2,54 млрд тонн отходов. Более половины всех отходов были образованы в Сибирском федеральном округе, где сконцентрирована основная добыча полезных ископаемых (рисунок 9).



*Рисунок 9. Распределение объема образования отходов производства и потребления в разрезе федеральных округов в 2017 г. (источник: составлено автором по данные Росстата)*

## Результаты

### Твердые коммунальные отходы городов. Стратегии управления

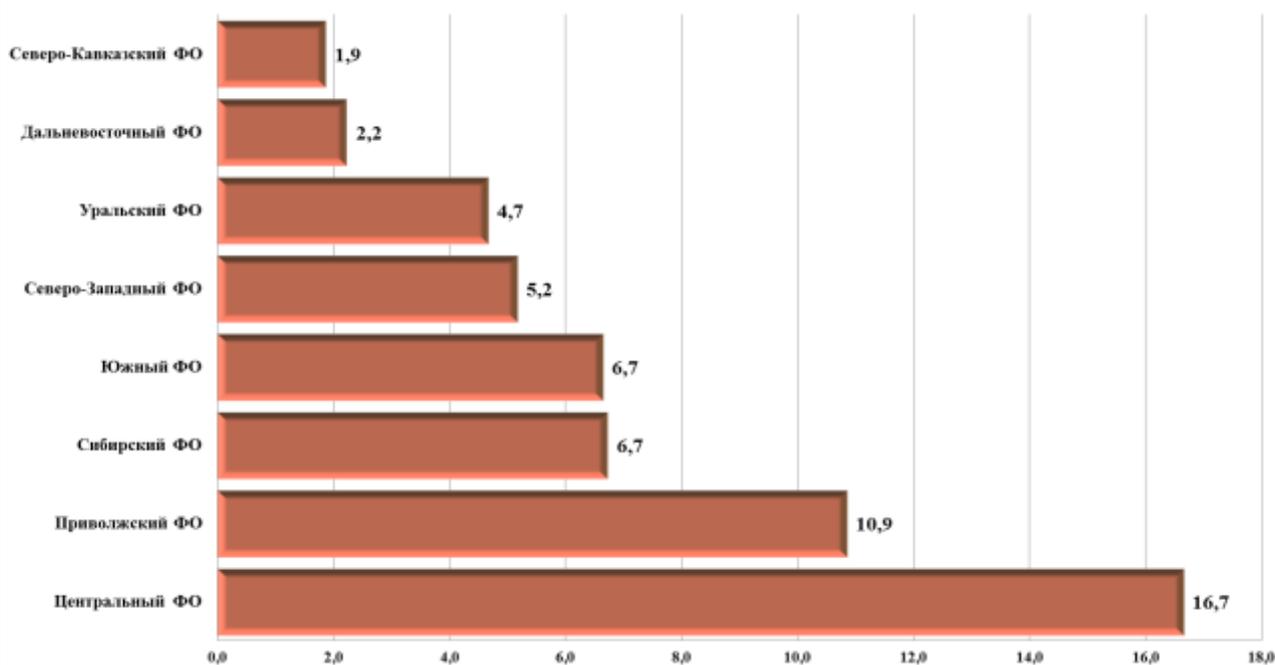
Несмотря на то, что твердые коммунальные отходы составляют менее 1 % от общего количества образованных промышленных и бытовых отходов, они являются наиболее раздражающим фактором для населения, особенно в крупных городах и прилегающих к ним районах и территориях [11; 13].

«Твердые коммунальные отходы (ТКО) включают в себя отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд, а также отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами» [4]. Объем вывоза ТКО с территории городских поселений в целом по Российской Федерации, по данным Росстата, в 2017 г. составил 54,9 млн т, или 0,88 % от общего количества образованных отходов. Данные представлены на рисунке 10.

В территориальном разрезе по объемам вывезенных ТКО картина значительно отличается от общепромышленных отходов (рисунок 11).



**Рисунок 10.** Динамика вывоза ТКО в Российской Федерации (источник: составлено автором по данным Росстата)

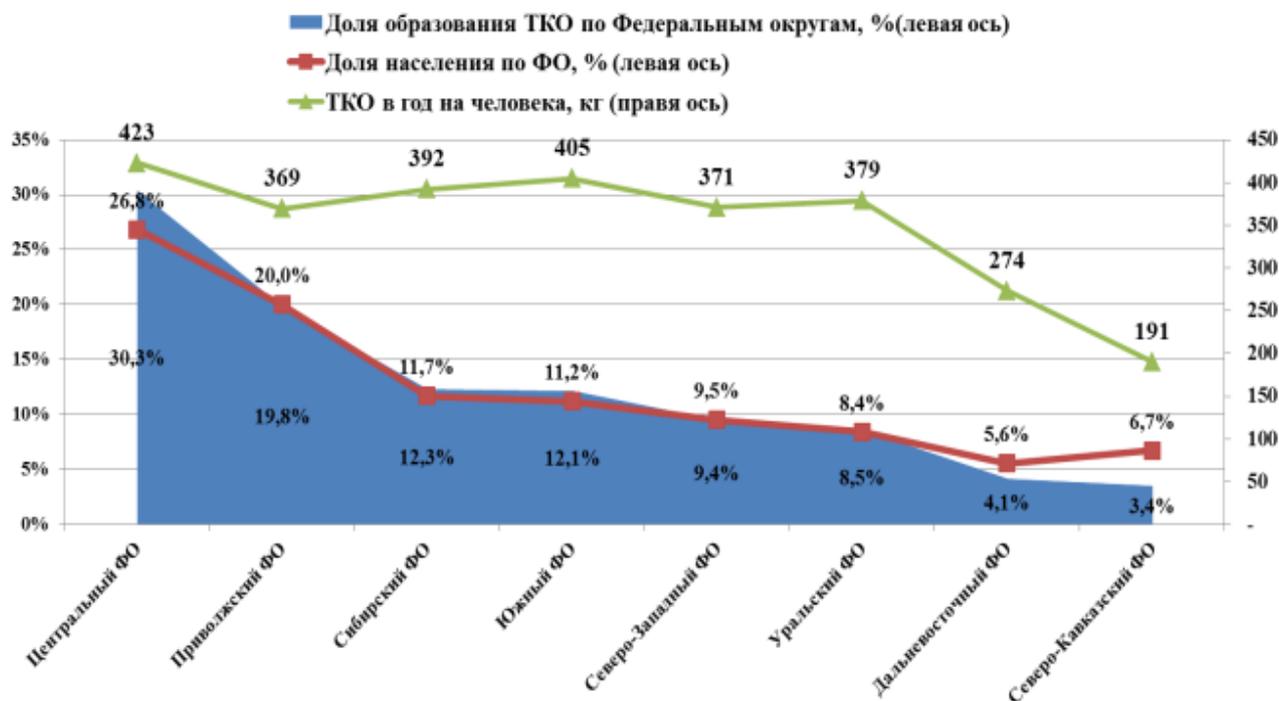


**Рисунок 11.** Объемы вывоза ТКО в 2017 г. по федеральным округам, млн т (источник: составлено автором по данным Росстата)

Лидером, как по общему объему вывезенных ТКО, так по удельным показателям образования ТКО на душу населения, является Центральный федеральный округ (рисунок 12).

Основным способом обращения с твердыми коммунальными отходами в России является захоронение. В 2017 г. объем вывезенных ТКО на объекты захоронения составил около 50,9 млн тонн, или 87 % от общего объема вывоза ТКО. На обезвреживание, в том числе на мусоросжигательные предприятия, в 2017 г. вывезено менее одного миллиона тонн, т. е. чуть более 2 % от общего объема вывоза ТКО. Остальной объем ТКО был переработан.

Руководство страны и общество едины во мнении, что сфера обращения с отходами требует системных преобразований, направленных на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду, улучшение экологической ситуации в населенных пунктах и на повышение эффективности использования ресурсов [9–12].



**Рисунок 12.** Соотношение долей образования ТКО и населения по федеральным округам (левая ось) в % и средние объемы образования ТКО на одного жителя (правая ось) в кг за год (источник: составлено автором по данным Росстата)

По данным министерства экологии Московской области, из 55–60 млн тонн всех ТКО, образующихся в России за год, пятая часть – 11,7 млн тонн – приходится на столичный регион (3,8 млн тонн – Подмосковье, 7,9 млн тонн – Москва). При этом за МКАД из Москвы вывозится 6,6 млн тонн бытовых отходов. Таким образом, в Подмосковье ежегодно оседает более 10 млн тонн мусора. С 2013 года в Московской области из 39 мусорных полигонов закрыто 24.

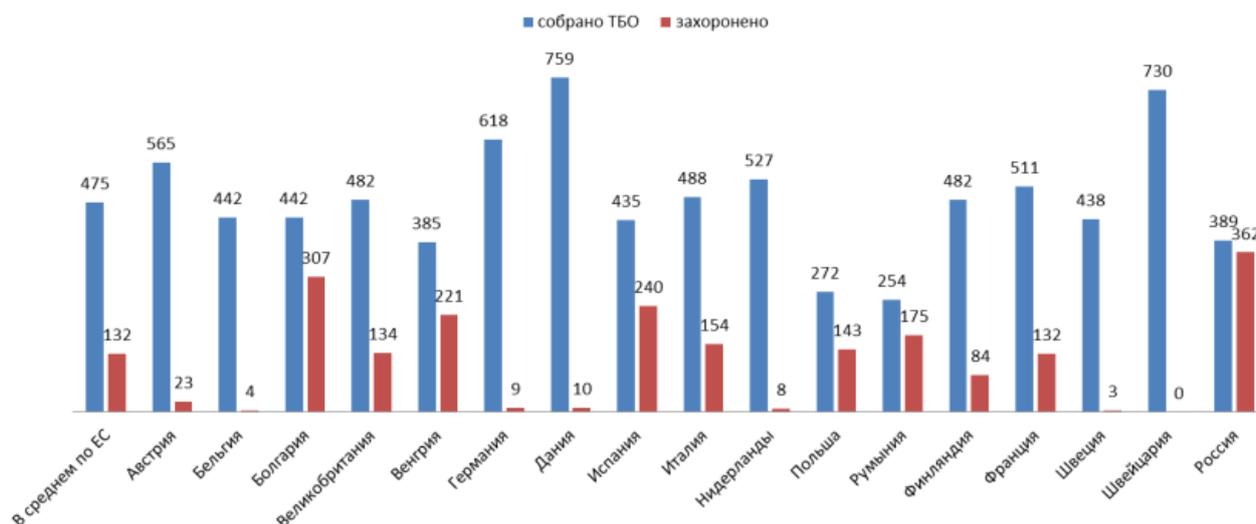
Весьма показательным примером злободневности вопроса является ситуация вокруг мусорного полигона «Кучино». В 2017 году после прямой линии с Президентом РФ полигон был закрыт в течение недели. Предварительные работы начались в 2017 году, но только в мае 2018 года был выбран подрядчик для рекультивации полигона. Работы планировали завершить в конце 2019 года. Построена компрессорная станция, откачивающая свалочный газ из тела полигона. Число скважин для сбора биогаза более 100. Дальше через газосборные станции он поступает на высокотемпературную факельную установку, которая сжигает 2,5 тысячи кубометров в час. Работы ведутся уже более двух лет, общая сумма затрат составляет более 4 миллиардов рублей, но в глобальном плане проблема не решена, так как потоки мусора просто перераспределили на другие полигоны.

### Обсуждение

В вопросе переработки мусора нам все равно придется идти по общеевропейскому маршруту [1; 7; 10; 12]. Для наглядности направления движения на рисунке 13 наглядно представлена ситуация с образованием и захоронением на полигонах ТКО в странах ЕС и России.

Необходимо срочно использовать и применять мировой опыт утилизации отходов на практике, внедряя современные технологии, иначе экологические последствия могут привести

к катастрофическим результатам, исправление которых потребует колоссальных ресурсов, в том числе, не только финансовых.



**Рисунок 13.** Соотношение образования и захоронения на полигонах ТКО в странах ЕС и России в 2014 г., кг на 1 жителя в год (источник: составлено автором по данным Росстата)

В основном, конечно, область применения стратегий управления отходами связана с перестройкой структуры работы ЖKK, региональных операторов в целях достижения экологической безопасности города. Важную роль играет деятельность органов государственной власти по управлению государственными и муниципальными финансами в сфере организации обращения с ТКО [12–15].

### Выводы

Таким образом, незамедлительно, в ускоренном порядке нужно принимать решения о государственном финансировании строительства мусоро–сортирующих, мусоро–переабаывающих, мусоро–сжигающих объектов или использовать их сочетание. В дальнейшем, необходимо разрабатывать комплексную программу по управлению отходами, чтобы не «гасить пожары», когда мы полностью погрязли в мусоре. Должна быть четкая стратегия, на основании которой борьба с мусором начнется не только с воспитания конечного потребителя – населения, но и производителей с целью выпуска упаковки, соответствующей общепризнанной иерархии управления отходами (рисунок 7). Особую актуальность приобретает экологическое воспитание населения, использование внутренних источников финансирования проектов системы обращения с отходами, развитие современных объектов по утилизации отходов. Финансирование должно быть построено на балансе интересов бизнеса и государства. Только признание этих проблем и реализация государственных программ по их решению позволит в минимально возможные сроки решить одну из самых острых экологических проблем в России посредством совершенствования комплексной системы предотвращения образования ТКО и развития инфраструктуры по утилизации остатков ТКО. Предлагаемое мною исследование стратегий управления отходами заставляет серьезно задуматься о способах решения проблемы сегодня, не дожидаясь момента окончательного выхода ситуации из-под контроля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалова Л.А., Гриненко Д.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт // Известия УГГУ. 2017. Вып. 3(47). С. 97–101. DOI: 10.21440/2307-2091-2017-3-97-101.
2. Рыбак В.А. Научно-методические основы и программные средства автоматизации оценки и анализа параметров перспективных эколого-безопасных технологий / В.А. Рыбак, Ахмад Шокр, А.Д. Гриб. – Минск: РИВШ, 2017. – 263 с.
3. Кривулькин Д.А., Ефремова Л.Б. Международный опыт утилизации ТБО и возможности его применения в России. Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. Т.61. №3. С. 8.
4. Пономарев М.В. Комментарий к Федеральному закону "Об отходах производства и потребления": моногр. / М.В. Пономарев, Н.В. Кичигин, Н.А. Енисейская. – М.: Деловой двор, 2019. – 232 с.
5. Левин Е.А. Комплексная переработка твердых бытовых отходов – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 512 с.
6. Соколов Л.И., Фламме Сабине, Кубардина С.М. Сбор и переработка твердых коммунальных отходов. Монография, 2019.
7. Латыпова М.В. Анализ развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами в России: проблемы и перспективы с учетом европейского опыта // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 741–758.
8. Мамин Р.Г. Инновационные механизмы управления отходами / Р.Г. Мамин. – М.: МГСУ, 2018. – 530 с.
9. Соколов Л.И. Управление отходами (Waste management). Учебное пособие. Издательство: Инфра-Инженерия. 2018.
10. Аракелова Г.А. Исследование проблем, влияющих на темпы реализации «мусорной реформы» в Российской Федерации // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2019 №1, <https://resources.today/PDF/07ECOR119.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/07ECOR119.
11. Федотова О.В., Демичева Т.С. Загрязнение земель твердыми коммунальными (бытовыми) отходами как проблема XXI века // Вестник Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина. 2019. №2. С. 10–14.
12. Лихачева О.И. Методологические аспекты управления сферой обращения с твердыми бытовыми отходами / О.И. Лихачева, П.М. Советов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т.10. – №4. – С. 111–127. DOI: 10.15838/esc/2017.4.52.6.
13. Павленков М.Н., Воронин П.М. Проблемы развития сферы твердых коммунальных отходов муниципального образования // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2018. №3. С. 130–139. DOI: 10.21603/2500-3372-2018-3-130-139.
14. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: моногр. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. – 472 с.
15. Уланова О.В., Салхофер С.П., Вюнш К. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство: учебное пособие Издательство: Издательский дом «Академия Естествознания», 2017. ISBN: 978-5-91327-446-5.

**Shilkina Svetlana Vyacheslavovna**

Moscow state university of civil engineering (national research university), Moscow, Russia  
E-mail: Shilkina@bk.ru

## **Global trends in waste management and analysis of the situation in Russia**

**Abstract.** In the modern world, environmental issues are quite acute. Global environmental problems are also relevant for Russia today. It should be recognized that our country is one of the most polluted countries in the world, which negatively affects the quality of life and health of the population. The emergence of environmental problems is associated with the ever-growing man-made impact on the natural environment. Currently, about 55–60 million tons of solid municipal waste is generated in Russia every year, 90 % of which is sent to landfills and unauthorized landfills. The recycling rate in Russia is no more than 10 %, while in the European Union countries up to 100 % of household waste is processed. Europe has been implementing a targeted environmental policy for working with solid municipal waste for many years. Back in December 2005, the European Commission published a report on the development of a strategy for the prevention of waste generation and recycling. its goal is to reduce the negative impact on the environment associated with the disposal of household waste. Waste policies and targets established at the European Union level include minimum requirements for the management of certain types of waste. The subject of research in the article is the system of solid municipal waste management, waste management strategies. The purpose of the article is to study the current state of the waste management system in the world and in Russia, analyze the features and prospects, and develop recommendations based on foreign experience. Research methodology: comparative and comparative analyses. The article presents analytical data that characterize the current situation, analyzes the forecast values of solid municipal waste generation and disposal in different regions of the world. A detailed analysis of the situation in Russia is given, conclusions on the current situation with regard to waste are given, and recommendations are made. Based on the analysis of statistical data that characterize the state of the solid municipal waste management system in the world and in Russia, conclusions were made about the problems of its development. One of the main reasons is the lack of attention on the part of state bodies, as well as the lack of funding for the implementation of state programs and the inefficient use of allocated funds. The analysis of foreign experience in waste management allowed us to develop recommendations for the application of management strategies. This article is part of the author's research in the field of choosing optimal strategies for managing the development of a "Smart city", including strategies for managing the disposal of solid municipal waste of the housing and communal complex. the author has analyzed and collected interesting material on this topical issue, and plans to publish a monograph.

**Keywords:** solid municipal waste disposal; quality of life and public health; environmental safety; composition of municipal waste; resource use; housing and communal complex; economy and management; waste management strategies; environmental policy

### **REFERENCES**

1. Mochalova L.A., Grinenko D.A., Yurak V.V. (2017). Solid municipal waste management system: foreign and domestic experience. *Bulletin of the Ural State Mining University*, 3(47), pp. 97–101 (in Russian). DOI: 10.21440/2307-2091-2017-3-97-101.
2. Rybak V.A., Akhmad Shokr, Grib A.D. (2017). Nauchno-metodicheskie osnovy i programmnye sredstva avtomatizatsii otsenki i analiza parametrov perspektivnykh ehkologo-bezopasnykh tekhnologiy. [*Scientific and methodological foundations and software for automating the assessment and analysis of the parameters of promising*

- ecologically safe technologies.*] Minsk: Republican Institute of Higher Education, p. 263.
3. Krivul'kin D.A., Efremova L.B. (2018). International experience in the disposal of solid waste and the possibility of its use in Russia. *International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral"*, 3(61), p. 8. (in Russian).
  4. Ponomarev M.V., Kichigin N.V., Eniseyskaya N.A. (2019). Kommentariy k Federal'nomu zakonu "Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya". [*Commentary on the Federal Law "On Production and Consumption Wastes"*.] Moscow: Business yard, p. 232.
  5. Levin E.A. (2019). Kompleksnaya pererabotka tverdykh bytovykh otkhodov. [*Integrated Solid Waste Management.*] Moscow: LAP Lambert Academic Publishing, p. 512.
  6. Sokolov L.I., Flamme Sabine, Kubardina S.M. (2019). Sbor i pererabotka tverdykh kommunal'nykh otkhodov. [*Solid municipal waste collection and recycling.*]
  7. Latypova M.V. (2018). Analysis of the development of the solid municipal waste management system in Russia: problems and prospects taking into account European experience. *National interests: priorities and safety*, 4(14), pp. 741–758 (in Russian).
  8. Mamin R.G. (2018). Innovatsionnye mekhanizmy upravleniya otkhodami. [*Innovative Waste Management Mechanisms.*] Moscow: Moscow State University of Civil Engineering, p. 530.
  9. Sokolov L.I. (2018). Upravlenie otkhodami. [*Waste management.*] Vologda: Publishing house Infra-Engineering.
  10. Arakelova G.A. (2019). The study of problems affecting the pace of implementation of the "trash reform" in the Russian Federation. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(6). Available at: <https://resources.today/PDF/07ECOR119.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/07ECOR119.
  11. Fedotova O.V., Demicheva T.S. (2019). Land pollution with solid municipal (household) waste as a problem of the 21st century. *Bulletin of the Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putilina*, 2, pp. 10–14 (in Russian).
  12. Likhacheva O.I., Sovetov P.M. (2017). Methodological aspects of managing solid waste management. *Economic and social changes: facts, trends, forecast*, 4(10), pp. 111–127 (in Russian). DOI: 10.15838/esc/2017.4.52.6.
  13. Pavlenkov M.N., Voronin P.M. (2018). Problems of development of the sphere of municipal solid waste of the municipality. *Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological, and Economic Sciences*, 3, pp. 130–139 (in Russian). DOI: 10.21603/2500-3372-2018-3-130-139.
  14. Drugov Yu.S. (2019). Analiz zagryaznennoy pochvy i opasnykh otkhodov. [*Analysis of contaminated soil and hazardous waste.*] Moscow: Binomial. Knowledge lab, p. 472.
  15. Ulanova O.V., Salkhofer S.P., Vyunsh K. (2017). Kompleksnoe ustoychivoe upravlenie otkhodami. Zhilishchno-kommunal'noe khozyaystvo. [*Integrated sustainable waste management. Housing and utilities.*] Moscow: Publishing House Academy of Natural Sciences. ISBN: 978-5-91327-446-5.