

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/03ECOR120.pdf>

DOI: 10.15862/03ECOR120 (<http://dx.doi.org/10.15862/03ECOR120>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Иванова О.Е., Горбина Н.Н. Твердые коммунальные отходы: вопросы сбора и утилизации // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020 №1, <https://resources.today/PDF/03ECOR120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/03ECOR120

For citation:

Ivanova O.E., Gorbina N.N. (2020). Solid municipal waste: collection and disposal issues. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(7). Available at: <https://resources.today/PDF/03ECOR120.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/03ECOR120

УДК 330.45

ГРНТИ 06.01.29

Иванова Оксана Евгеньевна

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», пос. Каравеево, Россия
Заведующий кафедрой «Бухгалтерского учета и информационных систем в экономике»

Кандидат экономических наук, доцент

E-mail: oksivanova44@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=704990

Горбина Наталья Николаевна

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», пос. Каравеево, Россия
Доцент кафедры «Бухгалтерского учета и информационных систем в экономике»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: gorbina_n_n@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=300805

Твердые коммунальные отходы: вопросы сбора и утилизации

Аннотация. Основной целью работы выступает обзор состояния экологической ситуации в результате образования твердых коммунальных отходов. Теоретическая и методологическая основа изучения представленного вопроса базируется на основных положениях и трудах ученых и исследователей в сфере экологических проблем посредством воздействия отходов на окружающую среду в мировом сообществе. На основании применяемых методов исследования раскрываются территориальные особенности образования отходов производства и потребления по объектам обращения в разрезе субъектов Российской Федерации. Международное сравнение позволяет сделать заключение, что в европейских странах основное внимание мусору уделяется с позиции стратегического ресурса и большая часть его подлежит переработке. В статье выделены группы территориальных единиц по данным Центрального федерального округа, как наиболее заселенного региона страны, по величине вывезенных твердых коммунальных отходов за год на душу населения. Авторами уделяется внимание вопросу накопления пластикового мусора в структуре твердых коммунальных отходов и подчеркивается их вредное воздействие на природу и здоровье человека. Опираясь на мировой опыт, делается акцент на то, что в большинстве развитых экономических странах широко в последнее десятилетие внедряется способ сортировки мусора по фракциям. Наличие обозначенных вопросов подтверждает гипотезу раздельного сбора

мусора в решении экологических проблем. Даются рекомендации по отдельному сбору пластиковых отходов в игровой форме с названием «Веселый пластик». Определены этапы реализации идеи и обозначены аспекты не только экологического формата, но и формирования экологической культуры.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы; сбор; утилизация; регион; проект; экология; группировка; пластиковые отходы

Введение

Развитие человечества в гармонии с биологическими и физическими компонентами Земли должно быть одним из инструментов уклада жизни общества. По справедливому замечанию М.В. Грибок, В.С. Тикунова и М.В. Калинниковой деформация культурно-нравственной сферы общества под воздействием мировых политических и экономических тенденций определяет парадоксально безответственную позицию человечества к окружающей среде. Весьма актуальным является осознание экологических проблем населением посредством профессионального информирования через различные источники [1; 2]. В этой связи предмет обсуждения загрязнения окружающей среды твердыми коммунальными отходами (ТКО) подвергается глубокому анализу и осмыслению в мировом сообществе.

В последнее десятилетие ликвидация последствий воздействия отходов любого типа на окружающую среду становится стратегической задачей ведущих мировых производителей. Так, компания Nestle нацелена на полный переход к безотходному производству к 2025 году. Для этого руководство компании планирует применять свои инновационные разработки и в тех регионах планеты, где соответствующая инфраструктура не развита или не существует [3]. Ведущая независимая российская компания INVENTRA обращает внимание на то, что в последнее время наблюдается нацеливание европейских стран на вторичную переработку пластиковой упаковки в условиях дефицита инвестиций¹.

В индустрии упаковки и транспортировки XXI века большую часть занимают труднореализуемые полимеры и их пластиковые аналоги. Наряду с увеличением объемов таких отходов на поверхности Земли, проблемой глобального масштаба становятся плавучие острова морского мусора. Так, проведенное исследование организацией Earthwatch Europe зафиксировало в своих отчетах шесть видов пластикового мусора в британских реках. Исследователи считают, что объективная оценка человечеством уровня загрязнения пластиком гидросферы Земли может существенно отразиться на общем экологической обстановке².

Пренебрежительное отношение к своевременной и профессиональной утилизации отходов может иметь серьезные экологические последствия. Например, повсеместные свалки занимают, как правило, большие территории, вызывая загрязнение воздуха, воды, почвы [4]. Сжигание токсического мусора приводит к выбросам в атмосферу вредных веществ. Поэтому, стратегическая ориентация на создание устойчивого будущего экономики в каждой стране должна включать мощную экологическую составляющую.

¹ Запрет пластиковой упаковки тормозит инновации. Переработка вместо свалки. 17.01.2020. [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://article.unipack.ru/77797/> (дата обращения 10.02.2020).

² Шесть видов пластиковой упаковки, найденные в британских реках. 16.04.2019. [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://article.unipack.ru/74266/> (дата обращения 10.02.2020).

Методы

Методологической основой данного исследования послужили статистические данные федеральных органов статистики Российской Федерации (РФ) и европейских стран, научные труды отечественных ученых-экономистов в области экологической безопасности, культуры населения, динамики ключевых показателей по изучаемому вопросу. Собранные научные факты подвергались анализу с последующим выделением важных аспектов развития экологической ситуации по ТКО. Детерминация выделенных закономерностей осуществлялась с помощью группировки однородных объектов по обозначенному признаку и систематизации информации. Обобщение теоретического материала позволило сконцентрировать внимание как на изученные стороны в области сбора и утилизации ТКО, так и на дискуссионные вопросы и нерешенные проблемы.

Результаты

Проблема образования отходов, их утилизация и переработка в последнее время является одним из ключевых вопросов экологической составляющей жизни общества. Помимо отходов производства и потребления угрозу загрязнения окружающей среды создают ТКО не только на городских и сельских территориях, но и на объектах природопользования. По данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования на территории РФ имеется 3921 объект обращения с ТКО³ (табл. 1).

Таблица 1
Объекты обращения с ТКО в разрезе федеральных округов РФ, 2018 г.

Наименование федеральных округов	Объекты обработки		Объекты утилизации		Объекты обезвреживания		Полигоны ТКО		Свалки (захоронение ТКО)	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Центральный федеральный округ (ЦФО)	69	16	10	2	22	5	226	53	105	24
Северо-Западный федеральный округ (СЗФО)	22	3	10	1	33	4	126	17	555	75
Южный федеральный округ (ЮФО)	27	14	7	4	17	9	54	29	82	44
Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО)	31	8	4	1	2	1	17	4	322	86
Приволжский федеральный округ (ПФО)	67	10	28	4	19	3	254	38	303	45
Уральский федеральный округ (УФО)	26	9	33	10	39	12	140	43	82	26
Сибирский федеральный округ (СФО)	24	2	18	2	36	4	91	10	792	82
Дальневосточный федеральный округ (ДФО)	29	13	9	4	26	12	130	57	34	14

Составлено/разработано авторами

³ Сведения о деятельности в области обращения с отходами. Режим доступа URL: <https://rpn.gov.ru> (дата обращения 10.02.2020).

Из общего количества объектов обращения с ТКО в 2018 году большая часть приходится на Дальневосточный (24,5 %), Северо-Западный (19,0 %) и Приволжский (17,1 %) федеральные округа. Прослеживается негативная ситуация по доле захоронения ТКО в Северо-Кавказском (86 %), Сибирском (82 %) и Северо-Западном (75 %) федеральных округах. Причем по выделенным объектам количество свалок (захоронения ТКО) наблюдается в большей части по сравнению с иными объектами. Кроме того, в последние годы отмечается увеличение вывоза ТКО, что отрицательно отражается на состоянии окружающей среды.

Если обратиться к статистическим данным Евросоюза⁴, то большая часть отходов там перерабатывается при утилизации – 53,3 %. Например, некоторые члены Союза имеют высокие показатели переработки (Италия – 78,9 %, Бельгия – 76,9 %), в то время как другие предпочитают свалки (Греция – 57,8 %, Болгария – 94,4 %, Румыния – 94,1 %, Финляндия – 88,0 %, Швеция – 76,3 %). В основном в развитых странах мусор рассматривается как стратегический ресурс. При сравнении ряда европейских стран, входящих в ЕЭС, отметим следующее (табл. 2): общее количество образующихся отходов населения в 2017 году варьируется от 272 кг на душу населения в Румынии до 781 кг на душу населения в Дании. В сравнении с данными 1995 года отмечается наибольшее увеличение ТКО на душу населения в Греции – 66,34 %, Латвии – 65,91 % и Мальте – 56,07 %. Значительное уменьшение отходов за тот же период было в Болгарии – 37,32 %, Словении – 20,97 % и Румынии – 20,47 %. При этом отмечается, что в европейских странах в среднем за 2017 год наиболее распространенными упаковочными материалами, подлежащих переработке, являются: картон – 41,00 %, пластик – 19,00 %, стекло – 19,00 %, дерево – 16,00 %, металл – 5,00 %. Быстрорастущие города развивающихся стран подчеркивают тенденцию прогрессирования объемов ТКО.

Таблица 2

Динамика ТКО на душу населения в странах ЕЭС и спарклайны за 1995–2017 гг., кг/чел.

Страны ЕЭС	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2011 г.	2017 г.	Спарклайны за 1995–2017 гг.	2017 г. к 1995 г., %
Австрия	437	580	575	573	570		130,43
Бельгия	455	471	482	453	410		90,11
Болгария	694	612	588	508	435		62,68
Великобритания	498	577	581	491	468		93,98
Венгрия	460	446	461	382	385		83,7
Германия	623	642	565	626	633		101,61
Греция	303	412	442	503	504		166,34
Дания	521	664	736	781	781		149,9
Исландия	426	462	516	495	656		153,99
Испания	505	653	588	485	462		91,49
Италия	454	509	546	529	489		107,71
Кипр	595	628	688	671	637		107,06

⁴ Energy, transport and environment statistics. Режим доступа URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/> (дата обращения 10.02.2020).

Страны ЕЭС	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2011 г.	2017 г.	Спарклайны за 1995–2017 гг.	2017 г. к 1995 г, %
Латвия	264	671	320	350	438		165,91
Литва	426	365	387	442	455		106,81
Люксембург	587	654	672	666	607		103,41
Мальта	387	533	623	589	604		156,07
Нидерланды	539	598	599	568	513		95,18
Норвегия	624	613	426	485	748		119,87
Польша	285	320	319	319	315		110,53
Португалия	352	457	452	490	487		138,35
Румыния	342	355	383	259	272		79,53
Словакия	295	254	273	311	378		128,14
Словения	596	513	494	415	471		79,03
Финляндия	413	502	478	505	510		123,49
Франция	475	514	529	534	514		108,21
Чехия	302	335	289	320	344		113,91
Швейцария	600	656	661	689	706		117,67
Швеция	386	428	477	449	452		117,1
Эстония	371	453	433	301	390		105,12

Составлено/разработано авторами

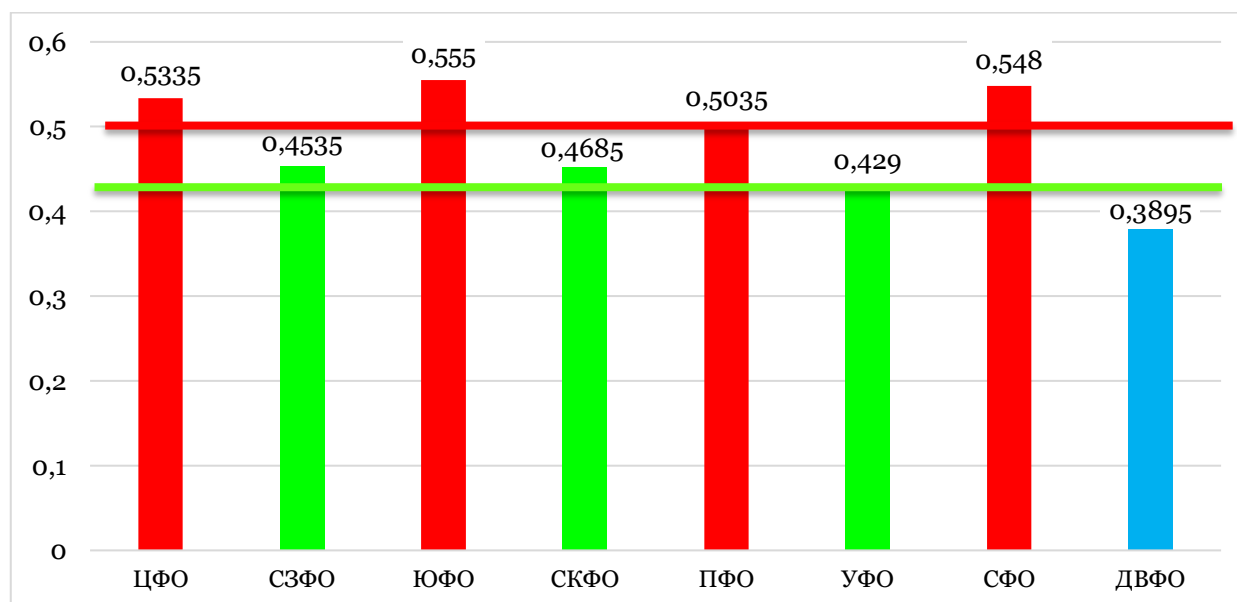


Рисунок 1. Динамика количества вывезенных ТКО за год на одного человека в разрезе субъектов РФ, в среднем за 2017–2018 гг., т/чел. (составлено/разработано авторами)

По данным статистического наблюдения Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (РФ) в 2018 году объем вывоза ТКО составил 275,4 млн м³, или 53,9 млн т, что в сравнении с данными 2017 года выше на 0,4 %⁵. При анализе и обобщении информации по отдельным территориальным единицам авторы посчитали, что уместно применить данные о количестве вывезенных ТКО на одного человека (рис. 1).

Лидерами в произведенном ранжировании являются ЮФО – 0,555 т/чел., СФО – 0,548 т/чел., ЦФО – 0,5335 т/чел., ПФО – 0,5035 т/чел. Средние позиции занимают Северо-Кавказский, Северо-Западный и уральский федеральные округа – количество вывезенных ТКО на одного человека варьируется от 0,429 т/чел. до 0,4685 т/чел. Несмотря на то, что в Дальневосточном федеральном округе отмечено наименьшее количество вывезенных отходов – 0,3895 т/чел., в период с 2017 года по 2018 год имеет место рост данного значения на 33,23 %. Учитывая наибольшую плотность населения ЦФО среди административных единиц РФ, в дальнейшем мы считаем целесообразным детально представить наблюдаемый показатель в региональном аспекте (рис. 2, рис. 3).

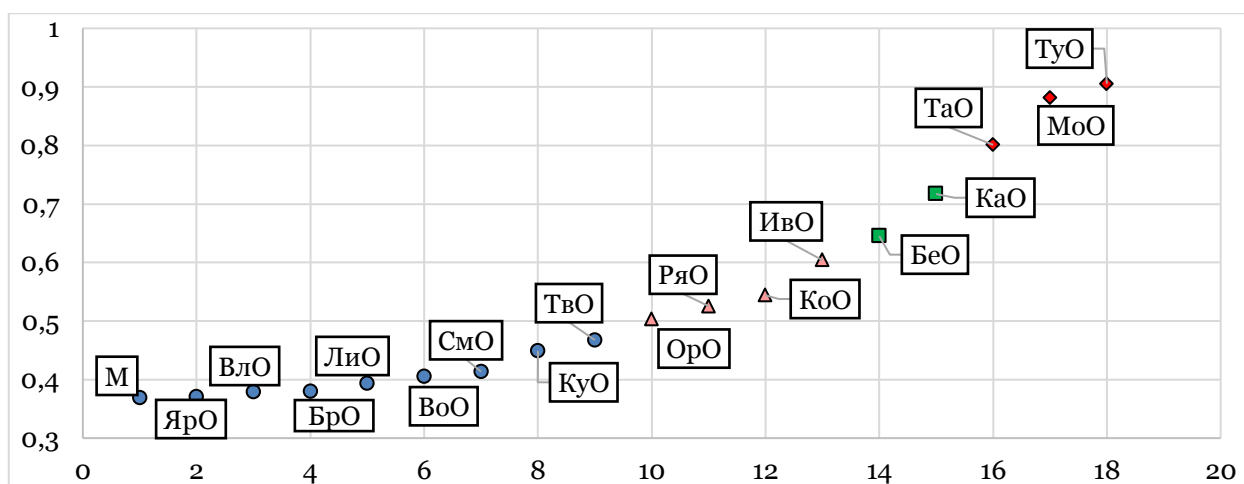


Рисунок 2. Группировка субъектов ЦФО по величине вывезенных ТКО за год на одного человека (составлено/разработано авторами)

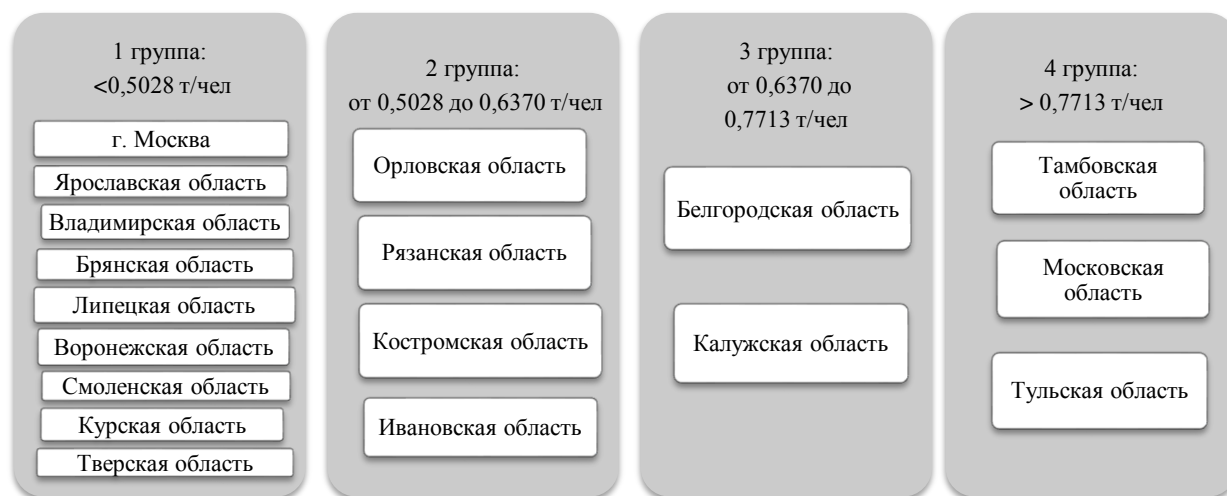


Рисунок 3. Территориальные единицы ЦФО по величине вывезенных ТКО за год на одного человека (составлено/разработано авторами)

⁵ Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». Режим доступа URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения 10.02.2020).

Выделенные группы характеризуются соответствующими долями территориальных единиц в общем объеме вывезенных ТКО по Центральному федеральному округу следующими показателями:

- первая группа составляет не более 2,77 п.п. от общего количества вывезенных ТКО, за исключением г. Москва – 21,68 п.п.;
- вторая группа – от 1,62 п.п. до 2,83 п.п.;
- третья группа – в пределах от 3,37 п.п. до 4,66 п.п.;
- четвертая группа варьирует в пределах 3,79 п.п. (Тамбовская область) до 31,23 п.п. – Московская область.

В исследованиях Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»⁶ по рынку утилизации отходов делается акцент на том, что в структуре накопления ТКО пластиковые отходы занимают лидирующие позиции по стоимости и скорости их накопления. Причем в качестве одного из способов решения экологической проблемы в большинстве развитых экономических стран выделяется сортировка отходов на фракции. Например, в Китае путем установки «умных» контейнеров на основе технологий идентификации, искусственного интеллекта и использования возможностей Интернета реализована голосовая помощь населению при размещении сухого, мокрого и пригодного для переработки мусора. Интерес вызывают устройства, разработанные XHG Environmental IProtection&Technology Co, алгоритм работы которых заключается в том, что людям выплачивается денежная сумма на мобильное устройство за каждый сданный килограмм пластика или металла [5]. Многообразие способов сортировки ТКО требует не только государственной поддержки, но и особой экологической культуры населения [6].

В исследовании Е.А. Воронковой, Г.В. Астратовой, И.М. Кублина, Н.Ю. Фроловой подчеркивается, что разрушение пластиковых отходов затруднительно. Кроме того, отмечается их отрицательное воздействие на природу и здоровье человека. Культура раздельного сбора мусора в России развита слабо [7; 8]. Поэтому авторами статьи предлагается проект организации сбора пластиковых отходов в игровой форме под названием «Веселый пластик» силами студентов. Основные этапы реализации идеи сводятся к следующему:

- согласование условий приёма вторсырья с мусороперерабатывающими компаниями;
- изготовление «весёлых» фигур из проволоки для дальнейшего заполнения их пластиковыми отходами;
- проведение рекламных акций «Веселый пластик» в школах и т. д.; сбор и сдача пластика;
- распределение средств на развитие проекта, а также на приобретение и установку спортивных уличных тренажёров в населённых пунктах.

Варианты фигур для сбора пластика проиллюстрированы на рисунке 4^{7,8}:

⁶ Рынок утилизации отходов. Режим доступа URL: <https://dcenter.hse.ru/pdf> (дата обращения 10.02.2020).

⁷ Производственная компания «Сад Радости». Режим доступа URL: <https://sadradosti.ru/> (дата обращения 10.02.2020).

⁸ Веселый Зоопарк. Режим доступа URL: <http://funzoo.ru/> (дата обращения 10.02.2020).



Рисунок 4. Идеи фигур для сбора пластика

Относительные преимущества применения проволочных фигур заключаются в том, что их возможно разместить в парках, детских площадках, возле школ или детских дошкольных учреждений не только в городах, но и в сельской местности, тем самым воспитывая у молодого поколения культуру бережного отношения к природе родного края. На наш взгляд степень поддержки со стороны государственных органов должна определяться, в данном случае, исходя из степени привлекательности экологических проектов в части регулирования тарифов на сбор, обработку, транспортировку и переработку пластиковых и иных отходов.

Обсуждение

Данное исследование направлено на предмет оценки экологической ситуации, возникающей при обращении ТКО. В результате сбора и анализа информации по объектам образования и утилизации бытового мусора, удалось подтвердить гипотезу о целесообразности раздельного сбора отходов для последующей их переработки. На основе проведенного анализа были выделены главные проблемы как на мировом, так и на региональном уровне Российской Федерации, что подтверждено официальными статистическими данными. Предлагаемые авторами способ раздельного сбора пластиковой тары будет способствовать формированию экологической культуры, поддержанию территорий в чистоте, а также охране окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грибок М.В., Тикунов В.С. Природно-экологическая составляющая образовательного пространства России в СМИ (на примере РИА «Новости») // Вестник Московского университета. Сер. 5 География. 2015. № 5. С. 17–25.
2. Калининкова М.В. Качество экологического сознания населения современной России: прикладной аспект // Известия Саратовского университета. 2012 Т.12. С. 29–31.
3. Nestle активизирует усилия по переработке пластиковых отходов. 25.01.2019. [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://article.unipack.ru/73242/> (дата обращения 10.02.2020).
4. Шадрин Я.Г., Кузнецова Е.В. Эколого-экономическая эффективность утилизации твердых бытовых отходов // Отходы и ресурсы, 2019 №2, <https://resources.today/PDF/10ECOR219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/10ECOR219.
5. ТОП главных событий рынка упаковки: сентябрь 2018. 02.10.2018. [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://article.unipack.ru/71924/> (дата обращения 10.02.2020).
6. Липатова Т.Н. Культура сортировки твердых бытовых отходов в крупных городах // Вестник Казанского технологического университета. Том 16. 2013. С. 240–242.
7. Воронкова Е.А., Астратова Г.В., Кублин И.М. Экологическое предпринимательство в сфере утилизации пластмассовых отходов: анализ и вектор развития // Отходы и ресурсы, 2018 №4, <https://resources.today/PDF/05NZOR418.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/05NZOR418.
8. Астратова Г.В., Фролова Н.Ю. К вопросу о формировании современного рынка отходов из упаковки потребительских товаров // Отходы и ресурсы, 2018 №1, <https://resources.today/PDF/04NZOR118.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/04NZOR118.

Ivanova Oksana Evgenievna

Kostroma state agricultural academy, v. Karavayevo, Russia
E-mail: oksivanova44@mail.ru

Gorbina Natalya Nikolaevna

Kostroma state agricultural academy, v. Karavayevo, Russia
E-mail: gorbina_n_n@mail.ru

Solid municipal waste: collection and disposal issues

Abstract. The main goal of the work is to review the state of the environmental situation as a result of the generation of municipal solid waste. The theoretical and methodological basis for studying the presented question is based on the basic principles and works of scientists and researchers in the field of environmental problems through the impact of waste on the environment in the world community. On the basis of the research methods used, the territorial features of the generation of production and consumption wastes from treatment facilities are revealed in the context of the constituent entities of the Russian Federation. An international comparison allows us to conclude that in European countries the main focus is on waste from the perspective of a strategic resource and most of it is recyclable. The article identifies groups of territorial units according to the Central Federal District, as the most populated region of the country, by the amount of solid municipal waste disposed of per year per capita. The authors pay attention to the issue of accumulation of plastic waste in the structure of municipal solid waste and emphasize their harmful effects on nature and human health. Based on international experience, the emphasis is placed on the fact that in most developed economic countries in the last decade a method of sorting waste by fractions is widely introduced. The presence of the indicated questions confirms the hypothesis of separate garbage collection in solving environmental problems. Recommendations are given on the separate collection of plastic waste in a game form with the name "Fun Plastic". The stages of the implementation of the idea are identified and the aspects of not only the ecological format, but also the formation of the ecological culture are indicated.

Keywords: solid municipal waste; collection; disposal; region; project; ecology; grouping; plastic waste

REFERENCES

1. Gribok M.V., Tikunov V.S. (2015). The natural and environmental component of the educational space of Russia in the media (for example, RIA Novosti). *Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography*, 5, pp. 17–25 (in Russian).
2. Kalinnikova M.V. (2012). The quality of environmental awareness of the population of modern Russia: applied aspect. *Bulletin of the Saratov University*, (12), pp. 29–31 (in Russian).
3. Article.unipack. (n.d.). Nestle intensifies plastic recycling efforts. [online] Available at: <https://article.unipack.ru/73242/> (in Russian) [Accessed 10.02.2020].
4. Shadrin Ia.G., Kuznetsova E.V. (2019). Ecological and economic efficiency of household waste disposal. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 2(6). Available at: <https://resources.today/PDF/10ECOR219.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/10ECOR219.
5. Article.unipack. (n.d.). TOP main events of the packaging market: September 2018. [online] Available at: <https://article.unipack.ru/71924/> (in Russian) [Accessed 10.02.2020].
6. Lipatova T.N. (2013). Culture of sorting municipal solid waste in large cities. *Bulletin of Kazan Technological University*, (16), pp. 240–242 (in Russian).
7. Voronkova E.A., Astratova G.V., Kublin I.M. (2018). Environmental entrepreneurship in the field of recycling of plastic waste: an analysis of the development. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 4(5). Available at: <https://resources.today/PDF/05NZOR418.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/05NZOR418.
8. Astratova G.V., Frolova N.Yu. (2018). To the question of the modern market waste formation from the packaging of consumer goods. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 1(5). Available at: <https://resources.today/PDF/04NZOR118.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/04NZOR118.