

УДК 334.025:678

Л. Ю. Пшебельская, А. В. Ледницкий

Белорусский государственный технологический университет

**ОБРАЩЕНИЕ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ: ТЕНДЕНЦИИ
И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ**

В мире ежегодно производится сотни миллионов тонн различных видов отходов как в сфере производства, так и потребления. Срок службы любого изделия в какой-то момент заканчивается, и его приходится использовать вторично, обезвреживать или захоранивать.

В настоящее время управление отходами нацелено на снижение их количества и обеспечение того, что произведенные отходы будут использоваться и обезвреживаться способами, не приводящими к деградации окружающей среды. Предотвращение или минимизация образования отходов позволяет экономить средства на проведение мероприятий по обращению с отходами, а также приводит к повышению производительности и снижению удельного использования ресурсов. Уменьшение количества отходов может быть достигнуто за счет вторичного использования материалов, производства из отходов новых изделий. Именно поэтому на сегодняшний день актуальность разработки новых и модернизация старых способов утилизации стоит как никогда остро.

Проанализировано текущее состояние белорусского и европейского рынка образования отходов, а также изменения, новейшие тенденции и течения, сложившиеся в этой области (сжигание, раздельный сбор мусора, депозитно-залоговая система обращения тары, компостирование, RDF-топливо и биогазовые установки). Выявлены факторы, сдерживающие сокращение образования отходов. Доказано наличие в республике значительного производственного, организационного и научно-технического потенциала для преодоления негативных тенденций. В этой связи предложен комплекс мер, направленных на увеличение вовлечения образующихся коммунальных отходов в хозяйственный оборот.

Ключевые слова: отходы, коммунальные отходы, вторичные материальные ресурсы, источники образования, сортировка, загрязнение окружающей среды, обращение, утилизация, эффективность.

L. Yu. Pshebelskaya, A. V. Lednitskiy

Belarusian State Technological University

**MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT: TRENDS
AND PROSPECTIVE DIRECTIONS**

Hundreds of millions of tons of various types of waste are produced annually in the world, in the fields of both production and consumption. The service life of any product ends at some point, and it has to be reused, rendered harmless or disposed of.

Waste management currently aims at the reduction of the amount of waste and ensuring that the generated waste will be used and neutralized in ways that do not lead to environmental degradation. The prevention or minimization of waste generation saves money on waste management activities, and also leads to the increased productivity and reduced specific resource use. Reduction of the amount of waste can be achieved through the recycling of materials, the release of new waste products. That is why the relevance of the development of new and modernization of old methods of disposal today is more acute than ever.

It analyzed the current state of the Belarusian and European waste education market, and changes in, the latest trends and current prevailing in the industry (incineration, separate collection of waste, deposit-pledge system of container handling, composting, RDF fuel and biogas plants). The factors that restrain the reduction of waste generation are identified. It proved the existence in the country of significant industrial, organizational and scientific-technical potential to overcome the negative trends. In this regard it proposed a package of measures aimed at increasing the involvement of the generated municipal waste in the economic circulation.

Key words: waste, municipal waste, secondary material resources, sources of formation, sorting, environmental pollution, handling, disposal, efficiency.

Введение. Современной тенденцией, с которой сталкивается любое государство, является рост количества ежедневно образующихся отходов как в сфере производства, так и в процессе жизнедеятельности людей. Существующие

технологии утилизации отходов, которые подбируются в соответствии с природой, агрегатным состоянием и классом опасности отхода, в недостаточной мере справляются с увеличением объема и разнообразием отходов, а также

могут нести угрозу для окружающей среды. При этом необходимо отметить, что некоторые отходы можно утилизировать с получением вторичного сырья, что является весьма выгодным с экономической точки зрения.

Основная часть. Обращение с отходами в нашей стране регулируется Законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами» [1] и иными нормативными правовыми актами. Закон об обращении с отходами определяет общие принципы обращения с коммунальными отходами с целью снижения их негативного воздействия на окружающую среду и максимального вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов. Обращение с отходами регулируется также следующими документами:

- Стратегией в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года [2];

- Национальной стратегией по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [3];

- Концепцией создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов (ТКО) [4];

- Техническим кодексом установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения с коммунальными отходами» (ТКП) (вступил в действие с 1 сентября 2020 г.) [5].

Эти документы определяют основные принципы деятельности в области обращения с отходами:

- обязательность организации раздельного сбора коммунальных отходов для их последующего использования;

- приоритетность извлечения вторичных материальных ресурсов из состава коммунальных отходов и передачи их на использование по отношению к захоронению неразделенных коммунальных отходов;

- обязательность извлечения из состава коммунальных отходов потребления отдельных видов отходов, для которых существуют в Республике Беларусь возможности их использования, обезвреживания или организации безопасного хранения;

- оптимальность размещения объектов захоронения коммунальных отходов, станций сортировки коммунальных отходов и других объектов по переработке коммунальных отходов;

- предотвращение образования коммунальных отходов;

- предотвращение загрязнения окружающей среды коммунальными отходами при организации обращения с ними;

- региональное сотрудничество для решения задач в области обращения с коммунальными отходами;

- этапность работ с отдельными видами отходов, входящими в состав отходов потребления, требующих специальной системы их сбора и удаления;

- обязательность информирования населения о раздельном сборе отходов, о необходимости извлечения вторичных материальных ресурсов из образующихся отходов потребления [5].

Классификацию отходов можно представить следующим образом, в зависимости:

- от происхождения – отходы производства и отходы потребления;

- агрегатного состояния – твердые и жидкие отходы;

- степени опасности – опасные и неопасные отходы;

- возможности их использования – на вторичные материальные ресурсы (ВМР – отходы, в отношении которых имеется возможность использования на территории Республики Беларусь), и иные отходы производства и потребления.

В соответствии с новой редакцией Закона [1] под *коммунальными отходами* понимаются отходы потребления и отходы производства, включенные в утверждаемый Министерством жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь перечень отходов, относящихся к коммунальным отходам. В 2019 г. утвержден новый перечень отходов, относящихся к коммунальным отходам. Критериями отнесения отходов к коммунальным стало не только их происхождение (источник образования), но и конкретные наименования и коды отходов в соответствии с общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь». При этом все отходы потребления отнесены к коммунальным.

Объем образующихся в Республике Беларусь отходов в целом, в том числе твердых коммунальных отходов (ТКО), представлен в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что в республике за анализируемый период наблюдается рост образования отходов производства в натуральном выражении – на 39%, ТКО – только на 3%. При этом наблюдается положительная динамика по показателю ТКО на единицу ВВП. Начиная с 2016 г. произошло резкое снижение этого показателя по сравнению с 2010 г. – с 21,6 кг/млн руб. до 0,03 кг/млн руб. Менее значительное сокращение наблюдалось по данному показателю в валютном выражении (с 22,5 кг/млн долл. США до 20,9 кг/млн долл. США, или на 7,6%).

Таблица 1

Образование отходов в Республике Беларусь (2010–2019 гг.) [6]

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего образовано отходов производства, млн т	43,77	44,31	40,84	40,30	52,52	49,86	49,44	55,50	60,72	60,83
Образование ТКО, млн т	3,68	3,83	3,72	3,68	3,72	3,73	3,79	3,80	3,79	3,78
Доля ТКО, %	8,4	8,6	9,1	9,1	7,1	7,5	7,7	6,8	6,3	6,2
ТКО на душу населения, кг/чел.	388,8	404,5	393,9	388,9	392,9	393,5	399,3	400,2	400,2	401,9
ТКО на единицу ВВП, кг/млн руб.	21,6	12,5	6,8	5,5	4,6	4,2	0,04	0,04	0,03	0,03
ТКО на единицу ВВП, кг/млн долл. США	22,5	22,2	21,2	20,7	20,6	21,5	22,4	21,9	21,2	20,9

Образование ТКО на душу населения в Республике Беларусь находится на средневропейском уровне (табл. 2).

Наибольший прирост данного показателя в 2018 г. по отношению к 1995 г. наблюдается у Дании, Латвии, Мальты, Португалии, Словакии, Финляндии (от 30% до 65%). Соответственно,

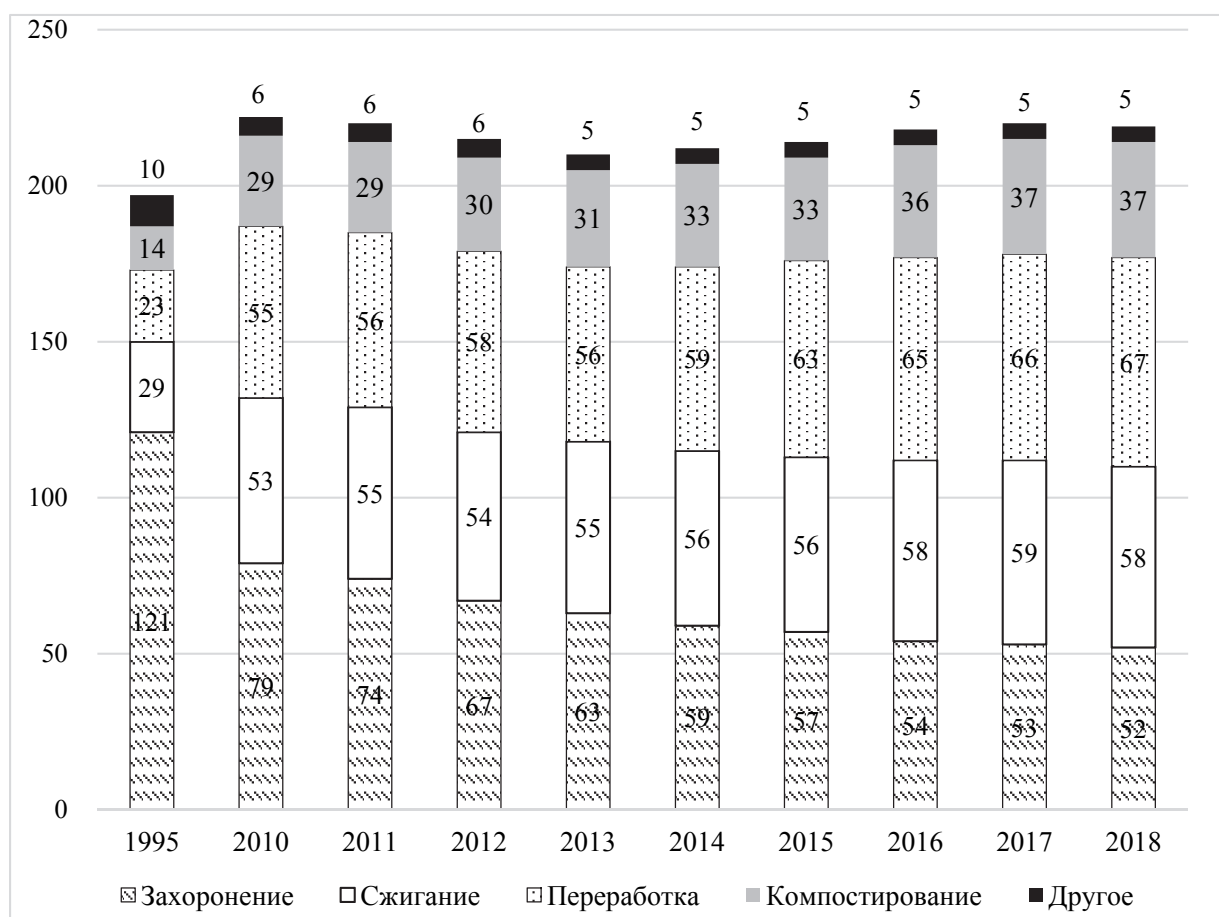
возрастающая величина образования твердых коммунальных отходов вызывает необходимость разработки комплекса мер по их утилизации.

Направления использования ТКО в странах ЕС представлены на рисунке (захоронение, сжигание, переработка, компостирование и др.)

Таблица 2

Образование коммунальных отходов в странах ЕС, кг/чел. [7]

Страна	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2012 г.	2018 г.	Изменение 2018/1995, %
ЕС-27	467	513	506	488	492	5,4
Бельгия	455	471	482	445	411	-9,7
Болгария	694	612	588	460	407	-41,4
Чехия	302	335	289	308	351	16,2
Дания	521	664	736	806	814	56,2
Германия	623	642	565	619	615	-1,3
Эстония	371	453	433	280	405	9,2
Испания	505	653	588	468	475	-5,9
Франция	475	514	529	527	527	10,9
Италия	454	509	546	504	499	9,9
Латвия	264	271	320	323	407	54,2
Литва	426	365	387	445	464	8,9
Венгрия	460	446	461	402	381	-17,2
Мальта	387	533	623	590	640	65,4
Нидерланды	539	598	599	549	511	-5,2
Австрия	437	580	575	579	579	32,5
Польша	285	320	319	317	329	15,4
Португалия	352	457	452	453	508	44,3
Румыния	342	355	383	251	272	-20,5
Словения	596	513	494	362	486	-18,5
Словакия	295	254	273	306	414	40,3
Финляндия	413	502	478	506	551	33,4
Швеция	386	425	479	454	434	12,4
Великобритания	498	577	581	477	463	-7,0
Норвегия	624	613	426	477	739	18,4
Турция	441	465	458	410	424	-3,9



Направления использования коммунальных отходов в странах ЕС, млн т (по данным [7])

Несмотря на достаточно большой объем образования отходов в странах ЕС (рисунок), уровень захоронения отходов уменьшился с 61% в 1995 г. до 24% в 2018 г. Объемы захоронения свалок снижались в среднем на 3,7% в год. Эти сокращения отчасти можно объяснить применением европейского законодательства (например, Директив 62/1994, 31/1999).

Вовлечение отходов в переработку за анализируемый период, напротив, возросло в два раза, с 23 до 67 млн т.

Сжигание отходов также неуклонно росло в отчетный период, хотя и не так сильно, как переработка и компостирование. С 1995 г. количество сжигаемых коммунальных отходов в ЕС выросло на 29 млн т, или на 101%, и составило 58 млн т в 2018 г. Таким образом количество сжигаемых коммунальных отходов увеличилось с 34 кг на человека до 131 кг на душу населения.

Заключение. Для Республики Беларусь первоочередной задачей является сокращение объ-

емов захоронения отходов и расширение их переработки. В последние годы были внесены изменения в законодательные акты, утверждена Концепция создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения, разрабатываются новые технологические процессы и пр.

Показатели по переработке отходов в стране планируется увеличивать. Уровень использования ТКО по итогам первого полугодия 2019 г. составил 25,4% (в январе – июне 2018 г. равен 17,6%) (для сравнения, в Швеции данный показатель составляет почти 100%).

Сжигание, отдельный сбор мусора, депозитно-залоговая система обращения тары, компостирование, RDF-топливо и биогазовые установки – все эти методы планируется применять в комплексе. Данные направления (возобновление ресурсов, переработка вторичного сырья) соответствуют принципам «зеленой» экономики и способствуют обеспечению устойчивого развития экономики.

Список литературы

1. Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 № 271-3 // Нац. Правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2007. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10700271> (дата обращения: 08.09.2020).

2. Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года // Нац. Правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2016. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600205> (дата обращения: 08.09.2020).

3. Концепция создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов // Нац. Правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2019. URL: https://pravo.by/upload/docs/op/C21900715_1572037200.pdf (дата обращения: 10.09.2020).

4. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года // Нац. Правовой интернет-портал Респ. Беларусь. Минск, 2017. URL: https://pravo.by/upload/docs/op/C21700567_15018_80400.pdf (дата обращения: 11.09.2020).

5. Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения с коммунальными отходами: технический кодекс установившейся практики. Минск, 2020. URL: <http://mjkk.gov.by/uploaded/123/09122013.pdf> (дата обращения: 11.09.2020).

6. Статистический ежегодник Республики Беларусь: стат. сб. Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2020. 480 с.

7. Municipal waste statistics: Eurostat statistics explained. 2020. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_Page (дата обращения: 10.09.2020).

References

1. *Zakon Respubliki Belarus' "Ob obrashchenii s otkhodami"* [Law of the Republic of Belarus "On the waste management"]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10700271> (assessed 08.09.2020).

2. *Strategiya v oblasti okhrany okrushayshchey sredy Respubliki Belarus' na period do 2025 goda* [Law of the Republic of Belarus "Strategy in the field of environmental protection of the Republic of Belarus for the period up to 2025"]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600205> (assessed 08.09.2020).

3. *Kontseptsiya sozdaniya ob'yektov po sortirovke i ispol'zovaniyu tverdykh kommunal'nykh otkhodov* [Law of the Republic of Belarus "The concept of creating facilities for sorting and using solid municipal waste"]. Available at: https://pravo.by/upload/docs/op/C21900715_1572037200.pdf (assessed 10.09.2020).

4. *Natsional'naya strategiya po obrashcheniyu s tverdymi kommunal'nymi otkhodami i vtorichnymi material'nymi resursami v Respublike Belarus' na period do 2035 goda* [Law of the Republic of Belarus "National strategy for the management of municipal solid waste and secondary material resources in the Republic of Belarus for the period until 2035"]. Available at: https://pravo.by/upload/docs/op/C21700567_15018_804_00.pdf (assessed 11.09.2020).

5. *Tekhnicheskij kodeks ustanovivsheysya praktiki "Okhrana okrushayushchey sredy i prirodopol'zovaniye. Otkhody. Pravila obrashcheniya s kommunal'nymi otkhodami"* [Environmental protection and nature management. Waste. Rules for handling communal waste]. Available at: <http://mjkk.gov.by/uploaded/123/09122013.pdf> (assessed 11.09.2020).

6. *Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Belarus'*: statisticheskij sbornik [Statistical yearbook: statistical compilation Republic of Belarus]. Minsk, Natsional'nyy statisticheskij komitet Respubliki Belarus' Publ., 2020. 480 p.

7. Municipal waste statistics: Eurostat statistics explained. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_Page (assessed 10.09.2020).

Информация об авторах

Пшебельская Людмила Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: psh-ly@inbox.ru

Ледницкий Андрей Викентьевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ledniz@inbox.ru

Information about the authors

Pshebelskaya Lyudmila Yur'yevna – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: psh-ly@inbox.ru

Lednitskiy Andrey Vikent'yevich – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Enterprise Economy and Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ledniz@inbox.ru

Поступила 14.09.2020