

УДК 628.4

Е. А. Улащик, И. А. Ровенская, В. М. МисюченкоМеждународный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова
Белорусского государственного университета**ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ
В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ**

В статье рассматривается существующая нормативная база Федеративной Республики Германия, в частности разработанная Программа мер по снижению количества образующихся муниципальных отходов. Основной акцент в этом документе сделан на уменьшение объема образующихся отходов при постоянном повышении численности населения и росте экономики. Это достигается за счет пофракционной сортировки отходов на уровне домохозяйств, установления дифференцированной платы за вывоз отходов путем введения полного и частичного сервисного обслуживания, создания определенной схемы вывоза – так называемой системы «туров». Также анализируются преимущества применения заглубленных контейнеров и использования специальной техники, в частности мусоровозов с задней загрузкой для сбора и вывоза коммунальных отходов.

Ключевые слова: переработка твердых коммунальных отходов, муниципальные отходы.**E. A. Ulaschik, I. A. Rovenskaya, V. M. Misiuchenka**

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University

**EXPERIENCE IN HANDLING WASTE
IN THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY**

The article examines the existing regulatory framework of the Federal Republic of Germany, in particular, the developed program of measures to reduce the amount of municipal waste generated. The main focus of this document is on reducing the amount of waste generated while constantly increasing the population and growing the economy. This is achieved through fractional sorting of waste at the household level, the establishment of differentiated fees for waste removal by introducing full and partial service, and the creation of a specific export scheme – the so-called "tours" system. It also analyzes the advantages of using buried containers and using special equipment, in particular, garbage trucks with rear loading for collecting and removing municipal waste.

Key words: solid municipal waste processing, municipal waste.

Введение. По оценкам международных экспертов, в мире ежегодно собирается около 1,3 млрд т коммунальных (муниципальных) отходов. Проблема организации комплексной и эффективной системы управления отходами стоит остро для Республики Беларусь, как и для многих других государств мира. В этом отношении применение опыта передовых европейских стран для совершенствования системы обращения с отходами весьма актуально для нашей страны в настоящее время [1].

Кроме того, в странах мира накоплен опыт современных технологий рециклинга образующихся отдельных фракций коммунальных отходов, которые следует внедрять в практику переработки и за счет этого достигать сокращения количества захораниваемых на полигонах отходов.

Основная часть. *Правовое регулирование в области обращения с муниципальными отходами в Федеративной Республике Германия.* В странах ЕС Директивой по отходам (2018/851/ЕС) законодательно утверждена следующая иерархия методов обращения

с отходами (по мере снижения приоритетности метода):

- предотвращение образования;
- повторное использование;
- рециклинг (переработка);
- энергетическое использование;
- окончательное удаление (хранение, захоронение).

Применение данных групп методов существенно различается по странам, что обусловлено как общим уровнем социально-экономического развития, так и рядом других факторов и особенностей различных стран.

Государственное регулирование в области управления муниципальными отходами в Федеративной Республике Германия началось еще в 1972 г. со дня принятия единого национального «Закона об утилизации отходов» (Abfallbeseitigungsgesetz). Периодически он изменялся и корректировался, и в настоящее время действует Закон «Об управлении отходами» (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) [2].

Объем муниципальных отходов несколько снизился с 2002 по 2006 г.: с 52,8 млн т

в 2002 г. до 46,4 млн т в 2006 г. Однако с 2013 г. снова наблюдается рост до 51,8 млн т (рис. 1) [3]. Вероятно, это связано со значительным увеличением численности населения за счет приезжающих из других стран [4].

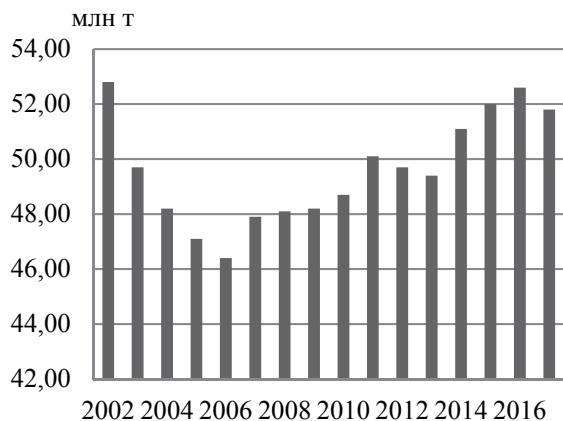


Рис. 1. Объем муниципальных отходов (с 2002 по 2016 г.)

С целью предотвращения увеличения образования муниципальных отходов федеральное правительство приняло Программу мер по снижению количества отходов в 2013 г. в соответствии с разделом 33 «Закона об утилизации отходов» (KrWG) (BMU 2013).

Основная цель программы – создание такой системы обращения с муниципальными отходами, которая бы препятствовала увеличению объема образующихся отходов при повышении численности населения и росте экономики.

По предварительным данным Федерального статистического управления (Destatis), после введения данной программы, процент переработки муниципальных отходов с 2013 г. по 2017 г. был увеличен с 63,8% до 67% (рис. 2) [5].

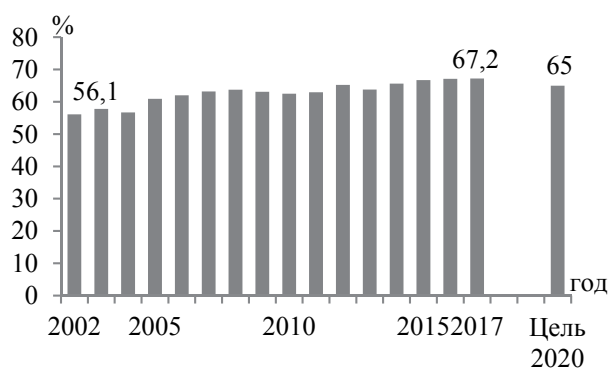


Рис. 2. Процент переработки муниципальных отходов

Также с июня 2005 г. невозстанавливаемые остатки муниципальных отходов должны быть предварительно обработаны перед размещени-

ем на полигоне. Это уменьшило их захоронение в необработанном виде.

С 2000 по 2017 г. доля муниципальных отходов, размещаемых на полигонах, снизилась с 27,1% до 0,2% [6].

Система пофракционной сортировки муниципальных отходов на уровне домохозяйств в Федеративной Республике Германия. Уже на этапе образования муниципальные отходы подвергаются тщательной сортировке. Так как вывоз муниципальных отходов – это дорогостоящий процесс, их количество стараются минимизировать за счет максимального разделения на фракции.

Из-за подробного фракционного разделения для упрощения системы были предусмотрены так называемые цветные индикаторы.

Каждой фракции был присвоен свой цвет:

- вторичное сырье – желтый индикатор;
- бумага, картон – синий индикатор;
- стекло – стеклянные контейнеры с разделением фракции по цвету (коричневое, зеленое и прозрачное стекло);
- органические отходы (биологические) – коричневый или зеленый индикатор;
- бытовые отходы (смешанные) – черный индикатор;
- другие (специальные) отходы – различные типы контейнеров, в зависимости от типа фракции (использованные батарейки, CD, ПЭТ и т. д.) [7].

Старая одежда складывается в специальные контейнеры, обрабатывается и отвозится как гуманитарная помощь.

Ненужная мебель, техника утилизируется несколько раз в год, но для этого нужно обязательно записаться, чтобы попасть в график маршрута, составляемый обслуживающими муниципальными службами заранее.

Плата за вывоз муниципальных отходов. Плата за вывоз муниципальных отходов колеблется в зависимости от места жительства, от того, в каком доме живет человек – на одну-две семьи или многоквартирном, от того, какой величины у него жилплощадь и сколько человек в его семье [8].

Размер этой платы устанавливают муниципалитетыкратно вывезенному количеству контейнеров определенного объема (табл. 1).

Таблица 1

Средняя плата за вывоз контейнера с муниципальными отходами

Объем контейнера, л	Плата за вывоз муниципальных отходов, евро
80	3,93
120	5,74
240	10,89
1100	38,11

Таблица 2

Виды выплат за вывоз муниципальных отходов в Федеративной Республике Германия

Базовая плата	Переменная плата
<p>Не зависит от потребления. Различают полное и частичное обслуживание.</p> <p>Полный сервис означает, что сотрудник организации, осуществляющей вывоз мусора, сам забирает и выгружает мусорный бак с мусорной площадки дома, двора и т. д. Затем возвращает его на площадку.</p> <p>Частичное обслуживание означает, что вы можете поставить мусорные баки или мешки прямо на дороге, тротуаре и сотруднику не нужно будет возвращать мусорный бак на мусорную площадку</p>	<p>Зависит от размера и количества размещенных контейнеров, а также частоты вывоза.</p> <p>Применяется при сокращении количества муниципальных отходов путем их точного разделения</p>

На семью из четырех человек (двое взрослых, двое детей) она составляет, в среднем, от 150 до 430 евро в год [9].

Плата за вывоз городских отходов состоит из базовой платы и переменной платы, зависящей от потребления (табл. 2).

Таким образом, каждый человек может сам определять себе плату за вывоз муниципальных отходов, за счет их грамотного разделения на фракции. Это является важнейшей стимулирующей населения [10].

График, схема и периодичность вывоза муниципальных отходов. Сбор, переработка и утилизация муниципальных отходов находится исключительно в юрисдикции юридических лиц. Обычно это муниципалитеты. Чтобы сообщить, в какое время производится вывоз отходов, местные власти используют «календари» вывоза отходов [11].

Каждый контейнер забирается по графику. Вывозится только один вид отходов в день. Например, нельзя сдать одновременно несколько различных фракций муниципальных отходов. Не допускается попадание муниципальных отходов в непредназначенные для них контейнеры. За неправильную сортировку мусорные компании могут наложить большой штраф, повысить расценки на обслуживание, а то и совсем отказаться вывозить контейнер.

Если нет установленной мусорной площадки для контейнеров, то необходимо, не позднее 6:00 утра, разместить контейнер в свободном доступе на краю дорожки, если таковая имеется, или обочине. Нужно разместить их так, чтобы можно произвести загрузку в мусоровоз с минимальными потерями времени. После опорожнения контейнеры должны быть возвращены на место.

График и вывоз муниципальных отходов определяется каждой организацией, работающей в этой области. График составляется на основе договора с нанимателем. Стороны определяют

график и периодичность вывоза муниципальных отходов в зависимости от типа домовладения, от которого будет осуществляться вывоз (многоквартирные дома, частные дома, иные организации). После этого организация, занимающаяся вывозом, определяет наилучшую схему вывоза муниципальных отходов. Определяются так называемые «туры». Каждый тур включает в себя перечень улиц, от которых будет осуществляться вывоз определенных контейнеров в выбранный день недели [8].

Календари вывоза позволяют легко определить, когда ваши мусорные контейнеры будут опустошаться. Каждый район разрабатывает такой календарь в том или ином виде. Зачастую они представляются в печатном виде, а также в виде электронного ресурса на сайте каждого района (муниципалитета).

Наличие специальной техники и оборудования для сбора и удаления муниципальных отходов. Для сбора муниципальных отходов чаще всего используют передвижные четырехколесные евроконтейнеры объемом 1,1 м³.

Кроме того, в Германии уже давно используют заглубленные мусорные контейнеры. Они удобны и экономически обоснованы. Сегодня не только мегаполисы, но и небольшие областные центры активно используют заглубленные мусорные контейнеры (рис. 3).



Рис. 3. Заглубленные контейнеры

Контейнеры заглубленного типа приспособлены к любому климату. Плотная прилегающая крышка не допускает проникновения дождя и снега внутрь. Препятствует разлету отходов, содержимое недосыгаемо для птиц, зверей.

Подземный контейнер для мусора обеспечивает хранение бытовых отходов. При этом характерно отсутствие обледенения в зимний период и уменьшение роста микроорганизмов летом.

Также весьма характерным типом мусоровоза в Германии является мусоровоз с задней загрузкой. Это связано с грамотной работой системы сортировки муниципальных отходов. Она повышает процент сортировки отходов, следовательно, вывоз оставшейся смешанной фракции отходов происходит реже. Так как мусорные контейнеры наполняются не часто, то появляется возможность использовать мусоровозы с задней загрузкой [12].

Заключение. Как видно из проведенного анализа, существующие схемы управления муниципальными отходами в Федеративной Республике Германия являются весьма эффективными. Основное направление системы обращения с муниципальными отходами – уменьшение объема образующихся отходов при постоянном повышении численности населения и росте экономики.

В Федеративной Республике Германия внедрена фракционная система разделения отходов с применением цветowych индикаторов,

благодаря которой увеличился процент повторного извлечения и переработки отходов.

Ежегодно внедряются новые технологии сбора и хранения муниципальных отходов, такие как подземные системы хранения отдельных фракций, использование современной техники для вывоза отходов.

Сбор, переработка и утилизация муниципальных отходов находится исключительно в компетенции юридических лиц. Обычно это муниципалитеты. Каждый контейнер забирается по графику. Вывозится только один вид отходов в день. График и вывоз отходов устанавливается каждой организацией индивидуально. Определяются так называемые «туры». Каждый тур включает в себя перечень улиц, от которых будет осуществляться вывоз определенных контейнеров в выбранный день недели. Затем каждый район разрабатывает такой общий календарь вывоза отходов в том или ином виде. Зачастую он представляется в печатном виде, а также в виде электронного ресурса на сайте каждого района (муниципалитета).

Плата за вывоз муниципальных отходов зависит от различных факторов, таких как зависимость от места жительства, типа обслуживаемого объекта, величины жилплощади и т. д. Размер этой платы устанавливают муниципалитеты.

Плата за вывоз городских отходов состоит из базовой платы и переменной платы, зависящей от периодичности вывоза.

Список литературы

1. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г.: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28 июля 2017 г. об утверждении // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf (дата обращения: 05.11.2019).
2. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) // Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/> (дата обращения: 11.11.2019).
3. Indikator: Recycling von Siedlungsabfällen // Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-recycling-von-siedlungsabfaelle> (дата обращения: 12.11.2019).
4. Indikator: Abfallmenge – Siedlungsabfälle // Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-abfallmenge-siedlungsabfaelle#textpart-3> (дата обращения: 12.11.2019).
5. Pressemitteilung Nr. 498 vom 17. Dezember 2018 // Destatis. URL: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_498_321.html (дата обращения: 12.11.2019).
6. Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme // Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/ablagerungsquoten-der-hauptabfallstroeme#textpart-3> (дата обращения: 12.11.2019).
7. Mülltrennung – Wie du Müll richtig trennst // CareElite. URL: <https://www.careelite.de/muelltrennung-muell-richtig-trennen/> (дата обращения: 20.11.2019).
8. Abfallkalender 2019 // Abfallentsorgung. URL: https://www.landkreis-bautzen.de/download/allgemein/AWI_2019_AK_Heft.pdf (дата обращения: 21.11.2019).
9. Saubere Stadt und Winterdienst // Wien. URL: <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/sauberestadt/> (дата обращения: 22.11.2019).
10. Wer holt welchen müll? // Müllabfuhr (Gebühren). URL: <https://www.leoben.at/buergerinnen/umwelt-abfall/muell-gartenabfall/muellabfuhr-gebuehren/> (дата обращения: 22.11.2019).

11. Siedlungsabfaelle // Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. URL: <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/siedlungsabfaelle/> (дата обращения: 11.11.2019).

12. Классификация мусоровозных машин // Studwood. URL: https://studwood.ru/1634765/tovarovedenie/klassifikatsiya_musorovoznyh_mashin (дата обращения: 24.11.2019).

References

1. *Postanovleniye Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 28 iyulya 2017 g. ob utverzhdenii "Natsional'noy strategii po obrashcheniyu s tverdymi kommunal'nymi otkhodami i vtorichnymi material'nymi resursami v Respublike Belarus' na period do 2035 g."* [Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of July 28, 2017 on approval of the "National strategy for the management of solid municipal waste and secondary material resources in the Republic of Belarus for the period up to 2035"]. National legal Internet portal of the Republic of Belarus (In Russian). Available at: http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf (accessed 05.11.2019).

2. *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)* [Act to promote circular economy and ensure environmentally sound management of waste (Circular Economy Act-KrWG)]. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (In German). Available at: <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/> (accessed 11.11.2019).

3. *Indikator: Recycling von Siedlungsabfällen* [Indicator: Recycling of municipal waste]. Federal environment agency (In German). Available at: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-recycling-von-siedlungsabfaelle> (accessed 12.11.2019).

4. *Indikator: Abfallmenge – Siedlungsabfälle* [Indicator: Amount of Waste – Municipal Waste]. Federal environment agency (In German). Available at: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-abfallmenge-siedlungsabfaelle#textpart-3> (accessed 12.11.2019).

5. *Pressemitteilung Nr. 498 vom 17. Dezember 2018* [Press release No. 498 of 17 December 2018]. Destatis (In German). Available at: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_498_321.html (accessed 12.11.2019).

6. *Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme* [Deposition rates of the main waste streams]. Federal environment agency (In German). Available at: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/ablagerungsquoten-der-hauptabfallstroeme#textpart-3> (accessed 12.11.2019).

7. *Mülltrennung – Wie du Müll richtig trennst* [Waste separation – how to properly separate waste]. CareElite (In German). Available at: <https://www.careelite.de/muelltrennung-muell-richtig-trennen/> (accessed 20.11.2019).

8. *Abfallkalender 2019* [Waste calendar 2019]. Waste disposal (In German). Available at: https://www.landkreis-bautzen.de/download/allgemein/AWI_2019_AK_Heft.pdf (accessed 21.11.2019).

9. *Saubere Stadt und Winterdienst* [Clean city and winter service]. Wien (In German). Available at: <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/sauberestadt/> (accessed 22.11.2019).

10. *Wer holt welchen müll?* [Who gets what garbage?]. Waste Disposal (Fees) (In German). Available at: <https://www.leoben.at/buergerinnen/umwelt-abfall/muell-gartenabfall/muellabfuhr-gebuehren/> (accessed 22.11.2019).

11. *Siedlungsabfaelle* [Municipal solid waste]. Federal Ministry of justice and consumer protection (In German). Available at: <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/siedlungsabfaelle/> (accessed 11.11.2019).

12. *Klassifikatsiya musorovoznykh mashin* [Classification of garbage trucks]. Studwood (In Russian). Available at: https://studwood.ru/1634765/tovarovedenie/klassifikatsiya_musorovoznyh_mashin (accessed 24.11.2019).

Информация об авторах

Улашик Екатерина Александровна – студентка 4-го курса специальности «Природоохранная деятельность». Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета (220070, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1, Республика Беларусь). E-mail: ulasikekaterina@gmail.com

Ровенская Ирина Александровна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологического мониторинга и менеджмента. Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета (220070, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1, Республика Беларусь). E-mail: rovenskayaia@rambler.ru

Мисюченко Виктория Мечеславовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры экологического мониторинга и менеджмента. Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета (220070, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1, Республика Беларусь). E-mail: vi925@mail.ru

Information about the authors

Ulaschik Ekaterina Aleksandrovna – 4th year student specializing in “Environmental Protection”. International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University (23/1, Dolgobrodskaya str., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ulasikekaterina@gmail.com

Rovenskaya Irina Aleksandrovna – PhD (Biology), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Environmental Monitoring and Management. International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University (23/1, Dolgobrodskaya str., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rovenskayaia@rambler.ru

Misiuchenka Viktoriya Mecheslavovna – PhD (Agriculture), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Environmental Monitoring and Management. International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University (23/1, Dolgobrodskaya str., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vi925@mail.ru

Поступила 11.01.2020