



Обзор систем сбора и обработки муниципальных отходов в Швеции и Финляндии¹

Сергей Сысоев, 2020

BEROC Green Economy Policy Paper Series, PP no. 16

Резюме

В работе представлен обзор систем сбора и обработки муниципальных отходов в Швеции и Финляндии. Проведенный обзор показал, что значительным достижением шведской системы обращения с муниципальными отходами является низкий процент их захоронения на полигонах (0,5% муниципальных отходов). Кроме того, функционирование системы обращения с муниципальными отходами, ориентированной, преимущественно, на использование собранных отходов для рекуперации энергии, дает положительный результат – сжигание мусора позволяет обеспечить 1,3 млн. квартир отоплением и 0,7 млн. квартир электроэнергией. Это экономит другие энергетические ресурсы, большинство из которых страна импортирует. Однако вследствие того, что в Швеции существуют несколько систем сортировки муниципальных отходов, ряд муниципалитетов осуществляет сбор и транспортировку только органических и остаточных отходов. В этом случае жители муниципалитета вынуждены утилизировать пластиковую, стеклянную и другие виды упаковки на автоматических станциях. Это приводит к дополнительным затратам домашних хозяйств. Финская система управления муниципальными отходами ориентирована на рекуперацию энергии и поэтому во многом схожа со шведской. Проведенный обзор позволил сформулировать ряд рекомендаций в отношении системы сбора отходов в Беларуси. Во-первых, только повсеместное внедрение системы раздельного сбора отходов по фракциям может способствовать росту уровня рекуперации отходов и извлечения вторичных материалов в Беларуси. Во-вторых, размещение контейнеров для мусора должно быть удобным для населения, иначе мусор не будет правильно сортироваться или будет утилизироваться в неустановленных местах.

JEL: Q53, K19, L97, L98.

Ключевые слова: муниципальные отходы, рекуперация, рециклинг, компостирование

Содержание

1.	Введение.....	2
2.	Обзор системы сбора и обработки муниципальных отходов в Швеции	2
3.	Обзор системы сбора и обработки муниципальных отходов в Финляндии	11
4.	Выводы и рекомендации.....	15
	Литература.....	16

© Центр экономических исследований БЕРОК

© Belarusian Economic Research and Outreach Center

¹ Данная публикация предназначена для широкой аудитории читателей, и является шестнадцатой из серии работ, выполняемых в рамках Проекта по развитию зеленой экономики Центра экономических исследований BEROC, финансируемого SIDA.

1. Введение

Согласно данным ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» – некоммерческой организации, основной задачей которой является координация деятельности в сфере обращения со вторичными материальными ресурсами в Беларуси, в 2019 г. в стране уровень использования коммунальных отходов² составил 22,5% ([Оператор вторичных материальных ресурсов, 2020](#)). Они были направлены на извлечение вторичных материальных ресурсов. Оставшаяся часть коммунальных отходов (77,5%) была захоронена на полигонах. Это идет вразрез с тенденциями, наблюдаемыми в последние годы во многих странах ЕС. Например, в 2018 г. показатель захоронения муниципальных отходов составил 0% в Швейцарии, 0,5% в Швеции и 0,8% в Финляндии ([Eurostat, 2020](#)). Следует отметить, что в Беларуси также планируется увеличение доли использования коммунальных отходов, которая должна к 2030 г. возрасти до 40% ([Совет Министров Республики Беларусь, 2017](#)). Однако этого будет сложно достичь без совершенствования системы сбора отходов и технологий для их обработки, появления новых институциональных игроков в данной сфере. Поэтому изучение опыта зарубежных стран является актуальной задачей при поиске эффективных механизмов повышения уровня использования коммунальных отходов в Беларуси. Проанализируем подходы к построению систем сбора и обработки отходов в Швеции и Финляндии. Выбор данных стран связан с тем, что в них один из самых низких показателей захоронения муниципальных отходов на полигонах в ЕС. Кроме того, в данных странах важную роль в сфере управления муниципальными отходами играют частные компании и ассоциации производителей, деятельность которых экономически эффективна, прозрачна и понятна остальным игрокам рассматриваемой сферы.

Изложение работы построено следующим образом: во втором разделе представлен обзор системы сбора и обработки бытовых отходов в Швеции, рассмотрены объемы и направления обработки бытовых отходов, элементы системы сбора, институциональные регуляторы и ведущие компании в данной сфере, плата шведских домохозяйств за вывоз и обработку бытовых отходов, в третьем – представлен обзор системы сбора и обработки муниципальных отходов в Финляндии, проанализированы объемы и направления их обработки, элементы системы сбора, государственные органы, ведущие некоммерческие компании в сфере сбора и обработки муниципальных отходов, рассмотрен уровень оплаты финских домохозяйств за вывоз и обработку муниципальных отходов. В заключении содержатся основные выводы. В конце статьи приводится список используемых терминов.

2. Обзор системы сбора и обработки бытовых отходов в Швеции

2.1. Бытовые отходы в Швеции: определение, объемы и направления обработки, элементы системы сбора

Шведское законодательство и организации, работающие в сфере управления отходами, вместо принятого в ЕС (например, Eurostat) термина «муниципальные отходы» используют

² В соответствии с Законом Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. №271-З «Об обращении с отходами», к коммунальным отходам относятся отходы потребления и отходы производства, включенные в утвержденный Министерством жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь перечень отходов, относящихся к коммунальным отходам, удаление которых организуют местные исполнительные и распорядительные органы. В свою очередь, к отходам потребления относятся отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности, отходы, образующиеся в потребительских кооперативах и садоводческих товариществах, а также смет, образующийся на землях общего пользования ([Палата представителей, 2007](#)). В странах ЕС категории «коммунальные отходы» в значительной степени соответствует категория «муниципальные отходы». Согласно методологии Eurostat, к муниципальным отходам относятся отходы, которые создаются в домашних хозяйствах. Также к муниципальным отходам относят отходы, которые создаются в торговле, офисах и государственных учреждениях. Согласно совместному вопроснику OECD/Eurostat, муниципальные отходы включают: бумагу, картон и бумажные изделия, пластмассу, стекло, металл, пищевые и садовые отходы, текстиль ([Палата Eurostat, 2020](#)).

термин «бытовые отходы». При этом в Швеции нет единого подхода к его определению. Например, согласно шведскому Экологическому кодексу, к бытовым отходам относятся отходы, поступающие от домохозяйств, а также сопоставимые с ними отходы, получаемые от других видов деятельности (Naturvårdsverket, 2008). В свою очередь, Avfall Sverige – шведская ассоциация по управлению и рециклингу отходов – определяет бытовые отходы, как отходы, которые поступают от домашних хозяйств, аналогичные отходы из ресторанов, магазинов, офисов и т.д. (Avfall Sverige, 2019). К бытовым отходам относятся пищевые отходы, упаковка, макулатура, шлам из иловых колодцев и резервуаров для ила, а также громоздкие отходы, такие, как, например, мебель, велосипеды и аналогичные предметы. К бытовым отходам также относятся остатки масла, краски, пестицидов и другие опасные отходы (Avfall Sverige, 2020). Шведское статистическое ведомство не располагает в открытом доступе информацией об объемах бытовых отходов, «генерируемых» населением и бизнесом отдельно. Поэтому в обзоре представлены данные по совокупному объему бытовых отходов, «сгенерированных» и населением и бизнесом.

В Швеции ответственность в сфере обращения с отходами разделена между муниципалитетами, производителями, домашними хозяйствами, бизнесом. Согласно законодательству, каждый муниципалитет несет ответственность за сбор, транспортировку и рециклинг бытовых отходов, которые образуются в муниципалитете и не подпадают под ответственность производителя. Каждый муниципалитет обязан иметь свое собственное Постановление об отходах и санитарии, которое состоит из плана по отходам и правил обращения с ними. Производители несут ответственность за такие отходы, как:

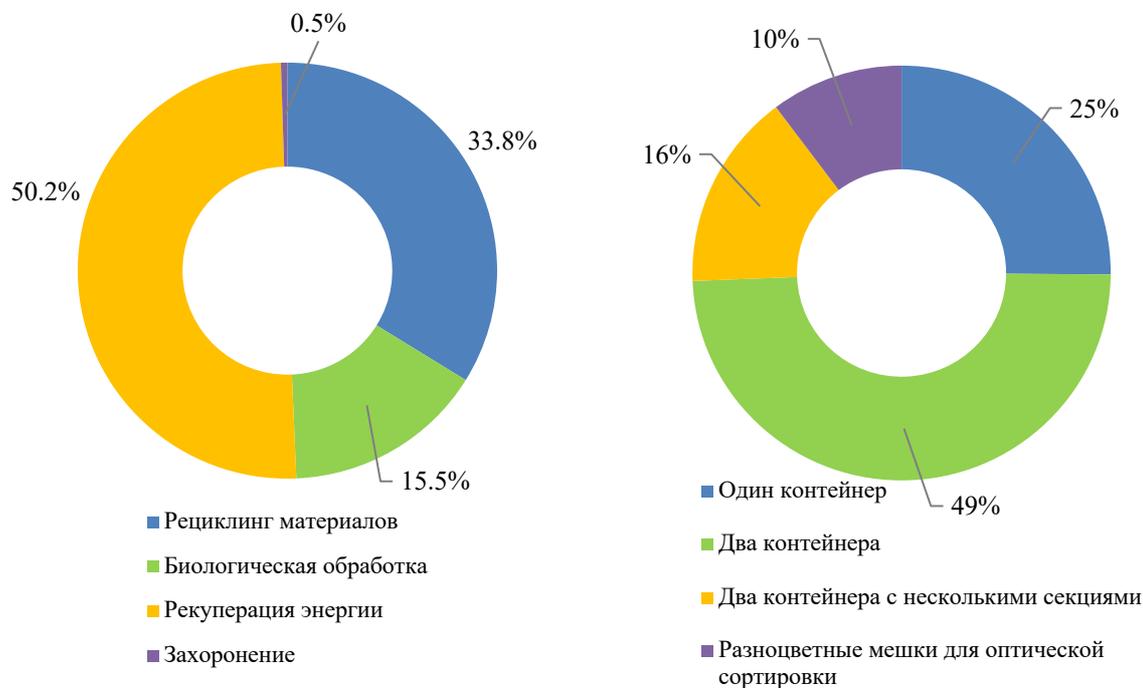
- пригодную для рециркуляции бумагу;
- упаковку;
- отходы электрического и электронного оборудования;
- изношенные шины;
- старые автомобили;
- отработанные батарейки и т.д.

Также производители обязаны осуществлять сбор и утилизацию товаров с истекшим сроком службы. Это подразумевает наличие удобной системы сбора отходов и использование технологий рециркуляции (Avfall Sverige, 2019). В рамках ответственности производителей компании также должны стремиться разрабатывать продукцию, которая была бы более экономична с точки зрения необходимых для ее производства ресурсов, более проста для переработки и не содержала вредных для окружающей среды веществ. Домашние хозяйства отвечают за сортировку бытовых отходов и их размещение в специально отведенных пунктах сбора. Они также должны следовать правилам муниципалитетов в сфере обращения с отходами. Бизнес (например, гостиницы, кафе и рестораны, компании, которым принадлежат офисы) также несет ответственность за бытовые отходы и обязаны выполнять требования муниципалитетов в сфере управления отходами.

В Швеции, как и в других странах ЕС, законодательство об отходах нацелено в первую очередь на предотвращение образования отходов (Avfall Sverige, 2019). В соответствии с ним выстроена следующая иерархия приоритетов в сфере управления отходами: предотвращение образования отходов; повторное использование; рециклинг материалов и биологическая обработка (например, компостирование); другие виды рециклинга, в т.ч. рекуперация энергии; утилизация отходов (например, захоронение на полигонах). Сложившаяся в Швеции структура обработки бытовых отходов соответствует закреплённой в законодательстве иерархии. При этом в Швеции есть свои особенности – большой удельный вес занимает использование бытовых отходов для рекуперации энергии. В 2017 г. в стране было

обработано 4 783 тыс. т бытовых отходов³, при этом 33,8% от обработанных бытовых отходов было направлено на рециклинг материалов, 15,5%– на биологическую обработку, 50,2% – использовано для рекуперации энергии и только 0,5% было захоронено на полигонах (Avfall Sverige, 2019) (рис. 1а).

Рисунок 1 Обработка и сортировка бытовых отходов в Швеции



а) Структура обработки бытовых отходов в Швеции, 2017 г., в % от всего объема обработанных бытовых отходов

б) Распределение домашних хозяйств, проживающих в многоквартирных домах, по используемым системам сортировки бытовых отходов

Источник: данные по отходам в Швеции (Avfall Sverige, 2019)

Коммерческие компании и государственные учреждения, а также владельцы многоквартирных и многоквартирных домов для вывоза и последующей обработки отходов, относящихся к бытовым, заключают договоры с муниципалитетами. Домашние хозяйства, проживающие в многоквартирных и многоквартирных домах, для утилизации образующихся у них бытовых отходов могут использовать систему сбора отходов, которая включает контейнеры различного типа, Центры рециклинга, тароматы и т.д. (рис. 2).

³ Это на 2,5% больше, чем в 2016 г.

Рисунок 2 Элементы системы сбора отходов бытовых отходов у домашних хозяйств

Контейнеры различного типа	Центры рециклинга	Вакуумные системы сбора	Тароматы (Returpack AB)
Мобильные пункты сбора отходов	Автоматические станции приема отходов (FTI)	Оборудование для сбора отдельных видов отходов (масло для готовки, ОЭЭО)	

Источник: собственная разработка автора

В Швеции на уровне домашних хозяйств может использоваться одна из несколько систем сортировки бытовых отходов в **контейнеры**:

- пищевые и остаточные отходы⁴ собираются в один контейнер. В этом случае такие отходы собираются как смешанная фракция (mixed fraction), которая в последующем используется для получения энергии. Если домохозяйство проживает в многоквартирном доме, то смешанные отходы собирают в один 190-литровый контейнер, который вывозится раз в две недели. Также такие отходы могут собираться в мешки и контейнеры различного размера, которые вывозятся специальными службами в различные промежутки времени. Отходы из многоквартирных домов вывозят каждую неделю;
- пищевые и остаточные отходы собирают в два контейнера. Один контейнер используется для пищевых отходов, второй – для отходов, предназначенных в последующем для сжигания;
- отходы собирают в два контейнера с несколькими секциями. Для увеличения объема материалов, отправляемых на рециклинг, домашние хозяйства, проживающие в многоквартирных домах, могут собирать в отдельные секции газеты, упаковку и т.д.
- отходы собирают в разноцветные мусорные мешки для оптической сортировки. В мешки отдельно собирают газеты, отходы упаковки и т.д. (Avfall Sverige, 2019).

Распределение шведских домашних хозяйств, проживающих в многоквартирных домах, по используемым системам сортировки бытовых отходов представлено на рисунке (**рис. 16**). Данные, представленные на рисунке, показывают, что в один контейнер собирают отходы 25% домохозяйств, в два контейнера – 49% домохозяйств, в два контейнера с несколькими секциями – 16% домохозяйств, в мешки для оптической сортировки – 10% домохозяйств.

В многоквартирных домах отходы упаковки и бумаги собирают в контейнеры, предназначенные для отдельных видов отходов, или в подземные контейнеры. Также отходы в многоквартирных домах могут собираться в разноцветные мешки для оптической сортировки. Собранные отходы в последующем передают компании Förrpacknings-och tidningsinsamlingen, которая несет ответственность за сбор и утилизацию упаковки.

⁴ Остаточные отходы– остаточный мусор, который не может быть переработан. Например, конверты, кухонные полотенца, окурки, мешки для пылесоса после уборки (Nordvästra Skånes Renhållnings AB, 2017).

Несмотря на меры, которые предпринимают муниципалитеты для обеспечения раздельной сортировки отходов, исследования показывают, что 61% остаточных отходов домашних хозяйств, проживающих в отдельных домах, были отсортированы неправильно, для остаточных отходов, которые образуются в многоквартирных домах, этот показатель составил 66% (Avfall Sverige, 2019).

Важную роль в системе сбора отходов в Швеции играют созданные в муниципалитетах **Центры рециклинга**. В Центрах рециклинга домашние хозяйства могут передать на обработку следующие виды отходов: крупногабаритные отходы; строительные отходы; садовые отходы; отходы электрического и электронного оборудования (далее – ОЭЭО); опасные отходы. Некоторые центры рециклинга принимают: стеклянную упаковку и плоское стекло (например, стеклянные панели); твердый пластик (например, пластиковую мебель); мягкий пластик (например, полиэтиленовые пакеты); картон, гофрокартон и бумажную упаковку и т.д. (Stockholm Vatten och Avfall, 2020).

В 2017 г. в стране насчитывалось 580 Центров рециклинга. Число визитов в них за год составило около 29 млн. визитов. В некоторых Центрах берется плата за прием отходов, в некоторых предусмотрено определенное количество бесплатных посещений (Avfall Sverige, 2019). Например, в г. Стокгольме Центры работают бесплатно для частных лиц, а компании должны оплачивать утилизацию отходов. Ряд центров рециклинга функционирует в автоматическом режиме. Только владельцы отходов могут пользоваться услугами Центров (отходы нельзя передавать третьим лицам) (Stockholm Vatten och Avfall, 2020).

В Швеции распространены **мобильные пункты** сбора отходов для рециклинга. Они принимают опасные отходы, ОЭЭО, некоторые крупногабаритные отходы. Мобильные пункты сбора отходов работают по установленному графику в заранее обозначенных точках сбора.

В стране действуют 5,8 тыс. **автоматических станций** для приема упаковки и газет, которые расположены по всей стране. Их установили компании, которые подпадают под законодательство в сфере ответственности производителей. Большинство производителей упаковки и бумаги организуют сбор и рекуперацию их отходов через компанию Förrpacknings-och tidningsinsamlingen (FTI).

Основными направлениями рекуперации отходов являются рециклинг материалов и отходов упаковки, биологические методы обработки отходов, рекуперацию энергии, а также утилизацию отходов на полигонах.

Рециклинг материалов. Как уже отмечалось выше, на рециклинг материалов было направлено 33,8% собранных бытовых отходов. К 2025 г. планируется, что в ЕС на рециклинг будет отправляться 55% бытовых отходов, к 2030 г. – 60%, к 2035 г. – 65% (Avfall Sverige, 2019). Если муниципалитет организует вывоз только пищевых и остаточных отходов, то домашние хозяйства бумагу и бытовую упаковку, которые входят в состав бытовых отходов должны самостоятельно утилизировать на автоматизированных станциях рециркуляции, большинство из которых принадлежат компании Förrpacknings-och tidningsinsamlingen (FTI). Через нее осуществляют сбор и рециклинг упаковки осуществляют большинство компаний, несущих за это ответственность, в соответствии с законодательством. Небольшое количество компаний организуют сбор и рециклинг через компанию TMR. Также отходы упаковки можно сдать в некоторых Центрах рециклинга, которые принадлежат муниципалитетам.

Биологические методы обработки отходов. К биологическим методам обработки отходов относят анаэробное сбраживание и компостирование. В настоящее время 77% муниципалитетов в Швеции (223 муниципалитета) собирают пищевые отходы отдельно от других видов отходов.

Рекуперация энергии. Как уже отмечалось ранее, в 2017 г. на рекуперацию энергии было направлено 50,2% собранных бытовых отходов. Полученная энергия используется в системах централизованного теплоснабжения и для получения электроэнергии. Сжигание мусора позволяет обеспечить 1,3 млн. квартир отоплением и 0,7 млн. квартир электроэнергией. В 2017 г. за счет сжигания мусора было произведено более 18,3 ТВтч энергии, из которых 16,1 ТВтч было использовано для отопления и 2,2 ТВтч – для получения электроэнергии. Швеция занимает лидирующее положение в Европе по величине энергии, извлекаемой из тонны мусора (около 3 МВтч энергии из тонны мусора). Кроме бытовых отходов, в 2017 г. на рекуперацию энергии было направлено 3,7 млн. т отходов, преимущественно – промышленных⁵. Также Швеция в 2017 г. импортировала для рекуперации энергии 1,5 млн. т отходов из других стран⁶. Всего в муниципалитетах насчитывалось 35 предприятий по сжиганию мусора с целью рекуперации энергии. Наиболее крупные находятся в Гетеборге, Линчёпинге, Мальмё, Стокгольме (*Avfall Sverige, 2019*).

Утилизация отходов на полигонах. По данным Avfall Sverige, в 2017 г. в Швеции на полигонах на захоронение попадало 0,5% бытовых отходов или 23,7 тыс. т., для сравнения в 1994 г. на полигоны попадало более 1,2 млн. т бытовых отходов.

2.2. Институциональные регуляторы и ведущие компании в сфере сбора и обработки бытовых отходов

Управление сбором и обработкой муниципальных отходов осуществляют институциональные регуляторы и крупные компании.

Шведское агентство по охране окружающей среды (<http://www.naturvardsverket.se>) проводит работу в сфере предотвращения образования отходов, разрабатывает правила и руководящие указания в области отходов, обеспечивает управление отходами на приемлемом экологическом уровне (*Naturvårdsverket, 2018*). Агентство разрабатывает правила и рекомендации в сфере управления отходами, участвует в тестировании решений в экологической сфере, поддерживает правительство при взаимодействии с органами ЕС, осуществляет другие мероприятия в сфере охраны окружающей среды.

Национальный совет по отходам. Совет по отходам осуществляет экспертную поддержку Шведского агентства по охране окружающей среды по вопросам отходов и вопросам в области управления материалами в обществе. В совет включены около 15 представителей разных отраслей экономики, которые связаны с отходами. Он собирается несколько раз в год и является исключительно консультативным органом, мнения его членов не имеют решающего значения при принятии решений на государственном уровне (*Naturvårdsverket, 2020*).

Совет округа. Совет выдает различные экологические разрешения для большинства компаний и осуществляет надзор за большинством крупных операций, связанных с отходами. Также совет руководит муниципалитетами в вопросах надзора. Задачами совета являются: мониторинг объемов обезвреженных отходов, составление муниципальных планов сбора отходов, проведение регионального целевого мониторинга.

Экологический суд. Данный орган выдает разрешения на основные виды деятельности, включая экологически опасные виды деятельности, и рассматривает дела, которые были обжалованы в других органах. Также рассматривает вопросы уборки отходов муниципалитетами и вопросы, касающиеся ущерба и его компенсации.

⁵ В то же время, в отчете Avfall Sverige отмечается, что у ассоциации нет данных по предприятиям, на которых сжигаются отходы, не относящиеся к бытовым. Поэтому исчерпывающей информации о суммарной рекуперации энергии из отходов в Швеции нет.

⁶ Это составляет 24,3% от общего объема отходов, направленных в 2017 г. в Швеции на рекуперацию энергии (*Avfall Sverige, 2019*).

Avfall Sverige (<https://www.avfallsverige.se>). Шведская ассоциация по управлению и рециклингу отходов. В ассоциацию входят 400 членов. В основном – это представители муниципалитетов, муниципальных ассоциаций, муниципальных и частных компаний. Ассоциация представляет членов муниципалитета при взаимодействии с политиками и другими лицами, принимающими решения в сфере управления отходами, властями и органами ЕС. Ассоциация помогает своим членам решать различные вопросы в сфере управления отходами, а также выступает в качестве справочного органа.

Förpacknings-och tidningsinsamlingen (FTI, <https://www.ftiab.se>). В 90-е годы 20-го века компании-производители и импортеры, которые, в соответствии с законодательством, несут ответственность за сбор и обработку отходов упаковки, создали 5 компаний, которые осуществляют сбор и обработку бумажных, металлических и пластиковых отходов. Инфраструктура по сбору отходов насчитывает более 5 тыс. автоматических станций, услугами которых пользуются 1,9 млн. шведских домохозяйств. Созданная инфраструктура финансируется за счет сборов за упаковку, которые уплачивают производители и импортеры товаров (Förpacknings-och tidningsinsamlingen, 2019). Компания работает без прибыли и дивидендов, чтобы снизить влияние стоимости сбора и переработки отходов на цену товара. Годовой оборот компании составляет около 1 млрд. шведских крон (около 100 млн долл. США). В совет директоров компании входят представители упаковочной и газетной отраслей, торговых и отраслевых организаций. Автоматические станции FTI принимают следующие виды отходов упаковки:

- пластиковую упаковку: пластиковые пакеты, пластиковые тубы, пакеты для повторного наполнения, полиэтиленовую упаковку, пакеты для мюсли, бутылки, банки, ведра, пакеты для чипсов. Нельзя утилизировать другие пластмассовые изделия, т.к. они могут содержать опасные материалы;
- бумажную упаковку: упаковку для макаронных изделий и хлопьев, картонные коробки для напитков, пакеты для сахара, мешки, бумажные пакеты, гофроящики. При этом, если коробка для напитков закрывается пластиковой крышкой, то крышка должна утилизироваться как пластик. Газеты, брошюры и листовки должны утилизироваться в специально предназначенных для них контейнерах;
- металлическую упаковку: банки, аэрозольные баллончики, трубки, крышки;
- стеклянную упаковку: упаковки из цветного и неокрашенного стекла сортируются отдельно (включая бутылки, если за них не внесен залог).

Компании, которые, согласно законодательству, несут ответственность за обработку отходов упаковки, заключают соглашение с FTI. Оплата за услуги FTI зависит от объема упаковки, выпущенной на рынок (Förpacknings-och tidningsinsamlingen, 2020).

В настоящее время в Швеции действует депозитная система в отношении ПЭТ-бутылок, металлических банок для напитков. Некоторые виды стеклянных бутылок можно вернуть в магазин и получить залоговую стоимость. Однако в Швеции широкого распространения депозитная система в отношении стеклянных бутылок в настоящее время не получила.

Returpack AB (<https://pantamera.nu>). Компания является оператором депозитной системы ПЭТ-бутылок и металлических банок для напитков в Швеции. В 2018 г. оборот компании составил 3,1 млрд. шведских крон (около 310 млн. долл. США). В компании работают 70 сотрудников (Returpack AB, 2019). Учредителями компании являются шведские пивоваренные заводы и шведские магазины. И использованные ПЭТ-бутылки и банки собираются через сеть тароматов, расположенных по всей стране. Залоговая стоимость ПЭТ-бутылки маленького размера составляет 1 шведскую крону (0,1 долл. США), залоговая стоимость ПЭТ-бутылки большого размера – 2 шведские кроны (0,2 долл. США). Все банки для напитков и ПЭТ-бутылки, имеющие шведскую депозитную марку, включены в

депозитную систему. Перед включением в депозитную систему упаковка проходит анализ на предмет годности к последующей переработке.

Собранные металлические банки для напитков измельчаются на заводе, который принадлежит компании. Ежегодно измельчается более 18 тыс. т алюминия. Затем алюминиевые тюки доставляются по железной дороге на два крупных металлургических завода. На заводах они плавятся и превращаются в листовой металл, который в последующем передается на заводы, которые производят напитки. Собранные ПЭТ-бутылки измельчаются и сырье может быть использовано повторно для производства новых ПЭТ-бутылок с минимальным добавлением нового материала. Ежегодно компания перерабатывает около 22 тыс. т пластика. Измельченный ПЭТ попадает на предприятие, которое делает заготовки для производства новых бутылок. Пробки также перерабатываются. Из них могут быть выпущены различные товары (Returpack AB, 2019).

2.3. Плата шведских домохозяйств за вывоз и обработку бытовых отходов.

Плата шведских домохозяйств муниципалитету за вывоз и обработку бытовых отходов покрывает затраты на управление бытовыми отходами, полученными от населения. Возникающий дефицит финансирования может покрываться за счет дополнительных платежей. В плату за отходы включены администрирование, обслуживание клиентов, выставление счетов, работа Центров рециклинга в части приема крупногабаритных и опасных бытовых отходов (Avfall Sverige, 2019).

Плата домохозяйств за бытовые отходы часто делится на фиксированную и переменную части. Например, одна часть берется за сбор, вторая – за обработку отходов. В Законе о местном самоуправлении закреплено, что доходы муниципалитетов от сбора отходов не могут превышать их расходы на управление отходами. В 2017 г. средняя годовая плата за сбор отходов для домохозяйств, проживающих в многоквартирном доме, составляла 2 128 шведских крон (около 212,8 долл. США). Домохозяйство, проживающее в многоквартирном доме, платило в год 1 316 шведских крон (около 131,6 долл. США). Некоторые муниципалитеты, чтобы стимулировать домашние хозяйства направлять часть отходов на рециркуляцию⁷, ввели плату за вес обрабатываемых отходов: если домашнее хозяйство выбрасывает отходов по весу больше, чем установлено, то оно платит сверх базовой ставки (Avfall Sverige, 2019).

В среднем общая стоимость работ, выполняемых муниципалитетами, связанных с обращением отходов, составляет 825 шведских крон на человека в год без учета НДС (около 82,5 долл. США). Например, муниципалитет Марка, расположенный в округе Вестра-Гёталанд на юго-западе Швеции, отмечает, что в стоимость платы за отходы входят: сбор бытовых отходов; обработка отходов; утилизация ОЭО, опасных отходов в Центрах рециклинга, мобильном пункте сбора; работы по администрированию бытовых отходов. Годовая оплата населением вывоза и обработки отходов зависит от интервала сбора, объема забираемых отходов. Если домашнее хозяйство не успевает заполнить контейнер за 2 недели, то оно может перейти на более длительный интервал вывоза мусора. В таблице (табл. 1) представлены данные о том, как меняется годовая плата за отходы домохозяйства, проживающего в отдельном доме, в зависимости от интервала вывоза мусора и емкости мусорного бака. Представленные в таблице данные показывают, что с увеличением интервала вывоза мусора, при наличии бака большой емкости, плата может снижаться почти в 2 раза.

⁷ В Центрах рециркуляции.

Таблица 1 Годовая плата в муниципалитете Марка за отходы в зависимости от интервала их вывоза и емкости бака

Емкость бака для отходов	Плата в год за вывоз отходов 1 раз в 2 недели, долл. США	Плата в год за вывоз отходов 1 раз в 4 недели, долл. США
Бак 140 л	98,3	60,2
Бак 190 л	126,3	70,1
Бак 240 л	153,4	80,3
Бак 370 л	212,7	111,3

Источник: данные шведского муниципалитета (Marks kommun, 2020)

3. Обзор системы сбора и обработки муниципальных отходов в Финляндии

3.1. Муниципальные отходы в Финляндии: определение, объемы и направления обработки, элементы системы сбора

В Финляндии под муниципальными отходами понимают отходы, которые образуются у домашних хозяйств, а также отходы, сопоставимые с бытовыми, которые образуются в производстве и сфере услуг. Общей чертой муниципальных отходов является то, что они образуются в процессе потребления конечных продуктов в сообществах (communities) и управления ими осуществляют муниципалитеты (Tilastokeskus, 2020). К муниципальным отходам относятся: органические отходы, упаковку, стеклянные, металлические отходы, ОЭЭО (Piippo Sari, 2013). Иерархия приоритетов в сфере управления отходами в Финляндии выстроена также, как и в Швеции, в соответствии с принципами ЕС: предотвращение образования отходов, повторное использование, рециклинг материалов и биологическая обработка, другие виды рециклинга, утилизация отходов (Ympäristöhallinto, 2018).

Финские подходы к правлению муниципальными отходами схожи со шведскими. В соответствии финским Законом об отходах производители отходов – домашние хозяйства, бизнес и различные учреждения – несут ответственность за сбор отходов, относящихся к муниципальным (Ympäristöministeriö, 2013). Муниципалитеты отвечают за разработку и последующий контроль за схемой сбора и обработки муниципальных отходов. Они выдают разрешения на работы, связанные с обращением с отходами при их небольших объемах, включая хранение опасных отходов и транспортных средств с истекшим сроком эксплуатации. Производители и импортеры товаров несут ответственность за сбор и обработку следующих товаров, которые после использования превратились в отходы: автомобильных шин, батареек, аккумуляторов, электроники, бумаги и упаковки. Они обязаны организовать региональные пункты сбора данных видов отходов (Ympäristöhallinto, 2018).

По данным Eurostat, в 2018 г. в Финляндии образовалось 3 041 тыс. т муниципальных отходов (это на 7,5% больше, чем в 2017 г.) (Eurostat, 2020). В 2018 г. 56,9% образовавшихся муниципальных отходов было направлено на рекуперацию энергии, 29,1% – на рециклинг материалов, 13,2% обработано с помощью биологических методов. На полигонах было захоронено только 0,8% образовавшихся муниципальных отходов.

По данным финской статистики, в 2018 г. на рециклинг было направлено 93% обработанных отходов бумаги и картона, 89% обработанных отходов стекла, 100% обработанных металлических отходов, 67% обработанных пластиковых отходов, 100% обработанных ОЭЭО (табл. 2). Важное место в управлении муниципальными отходами занимает рекуперация энергии. В 2018 г. на рекуперацию энергии были направлены 51% обработанных деревянных отходов, 36% обработанных пластиковых отходов. Таким образом, Финляндия достигла высоких показателей в рециклинге отходов бумаги и картона, стекла, металлических отходов, ОЭЭО, которые были извлечены из муниципальных отходов.

Таблица 2 Образование и направления обработки отдельных видов муниципальных отходов в Финляндии, 2018 г., тыс. т

Виды отходов	Обработано отходов	Рециклинг материалов	Биолог. обработка	Рекуперация энергии	Сжигание	Захорон.
Отходы бумаги и картона	490,4	455,6		34,8		
Отходы стекла	90,0	79,8		10,0	0,1	0,1
Металлические отходы	154,5	154,5				
Деревянные отходы	115,7	57,0	0,2	58,6		
Пластиковые отходы	67,1	42,4		24,2		0,6
ОЭЭО	57,5	57,5				

Источник: данные финской статистики ([Official Statistics of Finland, 2020](#))

3.2. Институциональные регуляторы и ведущие компании в сфере сбора и обработки муниципальных отходов

Работу с муниципальными отходами организуют институциональные регуляторы и ряд компаний, на которые возложены функции в сфере управления отходами.

Министерство окружающей среды. Участвует в разработке финской, европейской и глобальной политики в области отходов, разрабатывает законодательство в сфере отходов, контролирует применение и толкование Закона об отходах в рамках своей компетенции.

Центры экономического развития, транспорта и окружающей среды. Контролируют управление отходами в муниципалитетах, соблюдение природоохранных разрешений, готовят региональные планы управления отходами, регистрируют перевозчиков отходов в базе данных управления отходами. Центр экономического развития в г. Пирканме контролирует соблюдение положений об ответственности производителей на национальном уровне.

Suomen Kiertovoima ry (<https://kivo.fi>). Финская ассоциация в сфере циркулярной экономики. Ассоциация объединяет компании, отвечающие в муниципалитетах за обращение с отходами, осуществляющие рециклинг материалов и т.д.

Ассоциация создала и управляет интернет-порталом <https://www.kierratys.info>, на котором для населения размещена информация о правилах обращения с различными отходами и расположении пунктов сбора отходов.

Suomen Palautuspakkaus Oy (<https://www.palpa.fi>). Финская компания, которая организует деятельность депозитной системы, действующей в отношении пластиковых и стеклянных бутылок, алюминиевых банок. Большинство финских производителей и импортеров напитков являются членами депозитной системы, которой управляет данная компания (работает под брендом Palpa). Suomen Palautuspakkaus Oy является некоммерческой компанией, которая, согласно законодательству, управляет депозитной системой.

Компания принадлежит предприятиям розничной торговли и пивоваренным заводам. Ее операционную деятельность контролирует Пирканмеаский Центр экономического развития, транспорта и окружающей среды. В год оборот компании составляет около 80 млн. евро, а штат насчитывает 13 человек. Компания не владеет какими-либо объектами инфраструктуры депозитарной системы – тароматами, заводами по переработке отходов, транспортным оборудованием. Ее деятельность сконцентрирована на администрировании

депозитной системы, стратегия которой заключается в передаче услуг, необходимых для операций по переработке отходов. Компания ([Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020](#)).

Производители и импортеры напитков, став членами депозитной системы, освобождаются от налога на упаковку. Однако при этом они уплачивают членские взносы и плату за сбор упаковки. По мнению финнов, наличие депозитной системы заставляет потребителей сдавать бутылки и банки в специальные тароматы, а не выбрасывать их как смешанные отходы. При этом, привычка к отдельному сбору отходов закладывается с детства. В 2019 г., по данным компании, был обеспечен возврат:

- алюминиевых банок – 95% от выпущенных в обращение (около 1,3 млрд. алюминиевых банок);
- ПЭТ-бутылок – 90% (около 440 млн. пластиковых бутылок);
- стеклянных бутылок – 88% (около 133 млн. стеклянных бутылок) ([Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020](#)).

Пустые алюминиевые банки транспортируются из пункта сбора на перерабатывающий завод, где они прессуются в большие тюки, которые доставляются на завод, где алюминий переплавляется в алюминиевые заготовки. Они, в свою очередь, превращаются в тонкие листы, которые используются для изготовления новых банок.

Собранные через тароматы ПЭТ-бутылки транспортируются на перерабатывающий завод, где они прессуются в большие тюки, затем сортируются по цвету, измельчаются. Полученное сырье используется для производства новых бутылок, упаковочных материалов и текстиля.

В Финляндии существуют два типа стеклянных бутылок: перерабатываемые (при сборе переплавляются в новые бутылки) и многоразовые⁸ (после сбора их моют, наносят новую маркировку и используют в дальнейшем в пищевой промышленности) ([Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020](#)). Кроме того, в Финляндии только часть стеклянных бутылок подпадает под действие залоговой системы. Величина депозита упаковки составляет:

- для пластиковых бутылок – от 0,10 до 0,40 евро;
- для стеклянных бутылок – 0,10 евро;
- для алюминиевых банок – 0,15 евро.

Ekopulloyhdistys ry (<https://www.ekopullo.fi>). Финская некоммерческая компания, которая управляет депозитарной системой многооборотных стеклянных бутылок, и закупает часть услуг у Suomen Palautuspakkaus Oy. Она также регулирует операции с поддонами, тележками и ящиками, которые необходимы для перемещения многооборотных стеклянных бутылок.

Finnish Packaging Recycling RINKI Ltd. (<https://rinkiin.fi>) является некоммерческой компанией, начавшей свою деятельность в 1997 г. Ее акционерами являются 9 финских ассоциаций, в т.ч. Финская ассоциация пищевой промышленности, Ассоциация производителей пластмасс, Финская ассоциация упаковки.

Компания располагает сетью пунктов сбора отходов упаковки и ряда бытовых отходов. Сеть насчитывает более 1850 пунктов сбора стеклянной, металлической и картонной упаковки⁹. Из них в 655 пунктах принимают пластиковую упаковку.

⁸ Возврат таких бутылок достигает 100% ([Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020](#)).

⁹ В частности, консервные металлические банки; металлические крышки; недепозитные стеклянные бутылки; стеклянные банки; пустые аэрозольные баллончики; кастрюли и сковороды, столовые приборы; картонную пищевую упаковку; упаковку для моющих средств и т.д.

3.2. Плата финских домохозяйств за вывоз и обработку муниципальных отходов.

В Финляндии муниципалитеты, в соответствии с Законом об отходах, взимают с владельцев отходов плату за их сбор и обработку в соответствии с установленными тарифами. При их расчете принимаются во внимание: тип, качество и количество отходов, частота их сбора, условия для сбора и транспортировки отходов, использование муниципальных устройств для их сбора и расстояние транспортировки. В дополнение к установленному тарифу муниципалитет имеет право взимать дополнительную плату, которая покрывает расходы, связанные с ведением реестров и т.д. Если домашнее хозяйство не согласно с выставленным счетом за обработку отходов, оно имеет право обжаловать его в муниципалитете в течение 14 дней с момента получения, а далее в местном административном суде. Тарифы за обработку отходов могут различаться между регионами. Например, в муниципалитете Калари тариф за обработку отходов домохозяйства, проживающего в многоквартирном доме, включает:

- 22,82 евро в год – основной тариф за отходы;
- 224,38 евро в год – плата за вывоз бытового мусора каждые две недели.

Всего – 233,01 евро в год (Kolarin kunta, 2019).

4. Выводы и рекомендации

Проведенный обзор систем сбора и обработки муниципальных отходов показал, что серьезным успехом шведской системы обращения с муниципальными отходами является очень низкий процент их захоронения на полигонах¹⁰ (0,5% муниципальных отходов). Кроме того, функционирование системы обращения с муниципальными отходами, ориентированной, преимущественно, на использование собранных отходов для рекуперации энергии (в 2017 г. на рекуперацию энергии было направлено 50,2% собранных муниципальных отходов), дает положительный результат – сжигание мусора позволяет обеспечить 1,3 млн. квартир отоплением и 0,7 млн. квартир электроэнергией, в результате экономятся другие энергетические ресурсы, большинство из которых страна импортирует.

Однако вследствие того, что в Швеции существуют несколько систем сортировки муниципальных отходов, ряд муниципалитетов организывает сбор и транспортировку только органических и остаточных отходов. В этом случае жители муниципалитета вынуждены утилизировать пластиковую, стеклянную и другие виды упаковки на автоматических станциях компании FTI. Это приводит к дополнительным затратам домашних хозяйств и создает ряд неудобств, поскольку, во-первых, чтобы часто не посещать автоматические станции FTI, они накапливают образующиеся отходы дома, что не всегда соответствует правилам гигиены. Во-вторых, домашние хозяйства вынуждены тратить время и автомобильное топливо для вывоза мусора на пункты сбора.

В результате 61% остаточных отходов в домашних хозяйствах, проживающих в отдельных домах, сортируются неправильно, для домашних хозяйств, проживающих в многоквартирных домах, этот показатель составляет 66% (Avfall Sverige, 2019). Экономя свои время и средства, население выбрасывает пластиковые и другие отходы в баки с остаточными отходами, которые предназначены для сжигания. Следствием этого является более низкий уровень рекуперации отходов упаковки в Швеции, по сравнению с другими странами ЕС. В 2017 г. он составил Швеции 72,5%, в то время как в Австрии – 95,3%, в Бельгии – 99,6%, в Германии – 97,0%. При этом наиболее остро стоит проблема рекуперации отходов пластиковой упаковки, которая в 2017 г. в Швеции составила только 49,2%, по сравнению со 100% в Австрии, 99,0% – в Бельгии, 99,8% – в Германии.

¹⁰ 0,5% муниципальных отходов.

Финская система управления муниципальными отходами во многом схожа со шведской, поскольку основным направлением обработки муниципальных отходов также является рекуперация энергии. В 2018 г. в Финляндии на рекуперацию энергии было направлено 56,9% образовавшихся муниципальных отходов. Важную роль в системе управления отходами двух стран играют частные компании, учрежденные крупными национальными игроками в сферах пищевой промышленности, производства упаковки, которые отвечают за сбор отходов.

На основе обзора систем управления отходами в Швеции и Финляндии можно дать ряд рекомендаций в отношении системы сбора отходов в Беларуси. Во-первых, только повсеместное внедрение системы раздельного сбора отходов по фракциям может способствовать росту уровня рекуперации отходов и извлечения вторичных материалов в Беларуси. Во-вторых, размещение контейнеров для мусора должно быть удобным для населения, иначе мусор не будет правильно сортироваться или будет утилизироваться в неустановленных местах. При этом необходимы новые инженерные и дизайнерские решения для эффективного размещения контейнеров в микрорайонах, при строительстве которых размещение в них инфраструктуры для раздельного сбора мусора не было предусмотрено. В-третьих, необходимы эффективные механизмы работы с населением, направленные на формирование культуры обращения с отходами. В-четвертых, совершенствования системы управления отходами будет сложно добиться без повышения стоимости вывоза мусора у населения.

Используемые термины

Обработка отходов (waste treatment) – физические, термические, химические или биологические процессы, использование которых изменяет характеристики отходов с целью уменьшения их объема или опасного характера, облегчая их обработку или улучшая извлечение. Данный общий термин используется для всех операций по рекуперации (recovery) и удалению (disposal) отходов, включая подготовительные операции (Eurostat, 2013).

Остаточные отходы (residual waste) – остаточный мусор, который не может быть переработан. Например, конверты, кухонные полотенца, окурки, мешки для пылесоса после уборки (Nordvästra Skånes Renhållnings AB, 2017).

Отходы (waste) – любое вещество или объект, владелец которого его выбрасывает, намеривается выбросить или обязан выбросить (Eurostat, 2013).

Рекуперация отходов (recovery of waste) – любая операция по обращению с отходами, которая помогает извлекать отходы из потока отходов, и которая приводит к получению определенного продукта с потенциальной экономической или экологической выгодой. Также рекуперация означает любую операцию, основным результатом которой являются отходы, служащие полезным целям, путем замены других материалов, которые в противном случае использовались бы для выполнения определенной функции, или отходы, подготавливаемые для выполнения этой функции в компании или в более широких экономических масштабах (Eurostat, 2013). Основными направлениями рекуперации являются рекуперация материалов или рециклинг (material recovery / recycling), рекуперация энергии (energy recovery), биологическая рекуперация (biological recovery), например, компостирование (composting), повторное использование (re-use) (Eurostat, 2020). Директива ЕС 2008/98/ЕС об отходах содержит 13 направлений утилизации отходов (European Parliament, 2008).

Утилизация отходов (waste disposal) – любая операция по обращению с отходами, которая предполагает обслуживание или осуществление окончательной обработки (treatment) и утилизации отходов (disposal of waste). Включает в себя технологии, связанные с окончательной обработкой отходов (final treatment), например, сжигание без рекуперации

енергии (incineration without energy recovery), а также технологии, связанные с окончательной утилизацией (final disposal), например, размещение на свалке (landfill) или на постоянное хранение (permanent storage) (Eurostat, 2020). Директива ЕС 2008/98/ЕС об отходах содержит 15 направлений утилизации отходов (European Parliament, 2008).

Литература

- Avfall Sverige (2019). Swedish Waste Management 2018, – Avfall Sverige, 2019. – https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/Publikationer/Avfallshantering_2018_EN.pdf
- Avfall Sverige (2020). Hushållsavfallsdefinitionen. – Avfall Sverige, August 03, 2020. – <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/kommunalt-avfallsansvar/hushallsavfallsdefinitionen>
- Eurostat (2020). Municipal waste by waste management operations. – Eurostat, February 10, 2020. – https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasmun&lang=en
- Eurostat (2020). Municipal waste by waste management operations. Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS). – Eurostat, February 10, 2020. – https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_wasmun_esms.htm
- Eurostat (2020). Concepts and Definitions Eurostat's. Concepts and Definitions Database. – Eurostat, 2020. – https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=LST_NOM_DTL_GLOSSARY&StrNom=CODED2&StrLanguageCode=EN
- Eurostat (2013). Manual on waste statistics. A handbook for data collection on waste generation and treatment. – Eurostat, 2013. – <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926045/KS-RA-13-015-EN.PDF/055ad62c-347b-4315-9faa-0a1ebcb1313e>
- European Parliament (2008). Directive 2008/98/EC. On waste and repealing certain Directives – European Parliament and of the Council, November 19, 2008. – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=EN>
- Förpacknings-och tidningsinsamlingen (2019). Our business. – Förpacknings-och tidningsinsamlingen, 2019. – <https://www.ftiab.se/148.html>
- Förpacknings-och tidningsinsamlingen (2020). Avgifter 2020 – Förpacknings-och tidningsinsamlingen, 2020. – <https://www.ftiab.se/2914.html>
- Kolarin kunta (2019). Jätehuollon hinnasto. – Kolarin kunta, 2019. – <https://www.kolari.fi/fi/palvelut/asuminen-ja-rakentaminen/jatehuolto/jatehuollon-hinnasto.html>
- Marks kommun (2018). Sortering av kärllavfall. – Marks kommun, February 15, 2018. – <https://www.mark.se/bygga-och-bo/avfall-och-atervinning/dinsophamtning/sortering-av-karllavfall>
- Marks kommun (2020). Renhållningsavgifter. – Marks kommun, January 7, 2020. – <https://www.mark.se/bygga-och-bo/avfall-och-atervinning/renhallningsavgifter>
- Naturvårdsverket (2008). Vägledning till definitionen av hushållsavfall. – Naturvårdsverket, January 16, 2008. – <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avfall/vagledning-definitionen-hushallsavfall-080116.pdf>
- Naturvårdsverket (2018). Avfall. – Naturvårdsverket, June 16, 2018. – <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall>
- Naturvårdsverket. Avfallsrådet (2020). – Naturvårdsverket, March 10, 2020. – <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Vem-gor-vad/Avfallsradet>
- Nordvästra Skånes Renhållnings AB (2017). Recycling guide. – Nordvästra Skånes Renhållnings AB, October 1, 2017. – https://nsr.se/wp-content/uploads/2017/10/nsr_kallsorteringsguide_eng_hbg_2015_a4_webb.pdf
- Official Statistics of Finland (2020). Municipal waste 2018. – Official Statistics of Finland, January 15, 2020. – https://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-01-15_tau_001_en.html

- Piippo Sari (2013) Municipal Solid Waste Management in Finland – University of Oulu, 2013. – http://nortech.oulu.fi/GREENSETTLE_files/Municipal%20solid%20waste%20management%20in%20Finland.pdf
- Returpack AB (2019). Ägare och ledning. – Returpack AB, 2019. – <https://pantamera.nu/om-oss/verksamhet/agare>
- Returpack AB (2019). Från förpackning till förpackning... – Returpack AB, 2019. – <https://pantamera.nu/pantsystem/varfor-pantar-vi/fran-forpackning-till-forpackning>
- Statistik Sverige (2017). Sverige når inte alla mål för materialåtervinning. – Statistik Sverige, November 10, 2017. – <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2017/Sverige-nar-inte-alla-mal-for-materialatervinning>
- Stockholm Vatten och Avfall (2020). Återvinningscentral. – Stockholm Vatten och Avfall, 2020. – <https://www.stockholmvattenochavfall.se/avfall-och-atervinning/har-lamnar-du-dina-sopor/privatkund/har-lamnar-du-sopor/atervinningscentral/#!/vantors-atervinningscentral>
- Suomen Palautuspakkaus Oy (2020). Different Types of Beverage Packages. – Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020. – <https://www.palpa.fi/beverage-container-recycling/beverage-container-types>
- Suomen Palautuspakkaus Oy (2020). What is Palpa. – Suomen Palautuspakkaus Oy, 2020. – <https://www.palpa.fi/beverage-container-recycling/palpa-briefly>
- Tilastokeskus (2020). Municipal waste. – Tilastokeskus, August 14, 2020. – http://www.tilastokeskus.fi/meta/kas/yhdyskuntajate_en.html
- Ympäristöhallinto (2018). Waste – the aim is to reduce the quantity and harmfulness of waste. – Ympäristöhallinto, April 20, 2018. – https://www.ymparisto.fi/en-US/Consumption_and_production/Waste_and_waste_management
- Ympäristöhallinto (2019). Organisation and responsibilities of waste management – Ympäristöhallinto, March 20, 2019. – https://www.ymparisto.fi/en-US/Consumption_and_production/Waste_and_waste_management/Organisation_and_responsibilities_of_waste_management
- Ympäristöhallinto (2019). Waste management authorities and duties. – Ympäristöhallinto, March 20, 2019. – https://www.ymparisto.fi/en-US/Consumption_and_production/Waste_and_waste_management/Waste_management_authorities_and_duties
- Ympäristöministeriö (2013). Waste Act. – Ympäristöministeriö, 2013. – <https://finlex.fi/en/laki/kaannokset/2011/en20110646>
- Оператор вторичных материальных ресурсов (2020). Отчет «Оператора вторичных материальных ресурсов» за 2019 г. – Оператор вторичных материальных ресурсов, 2020. – https://vtoroperator.by/sites/default/files/operator_2019_0.pdf
- Палата представителей (2007). Об обращении с отходами. Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. №271-3 / принят Палатой представителей 07.06.2007. – <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10700271>
- Совет Министров Республики Беларусь (2017). Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г. / утвержден Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 567 от 28.07.2017. – https://pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf