

Анализ управления отходами.

**Определение оптимальной системы обращения с твердыми бытовыми отходами с учетом опыта стран-участниц.
Рекомендации по использованию ТБО**

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Текущая ситуация в области управления ТБО	9
3. Мировой опыт. Системы управления отходами в разных странах.....	15
3.1. Германия	15
3.2. Латвия.....	19
3.3. Россия.....	20
3.4. Республика Беларусь	24
3.5. Грузия.....	28
4. Системы управления отходами	30
5. Методы переработки ТБО	32
6. Выводы, оценка, рекомендации.....	35

1. Введение

Охрана окружающей среды была и остается для Казахстана острой проблемой, а утилизация отходов производства и потребления одна из самых сложных. Рост экономики и продолжающаяся урбанизация в Казахстане являются причинами ежегодного повышения объемов отходов, растущих в геометрической прогрессии, при этом в ближайшие годы следует ожидать увеличения объемов образования ТБО за счет увеличения номенклатуры продовольственных и непродовольственных товаров, ассортимента и видов упаковки для них, роста уровня жизни населения.

Основная масса ТБО без сортировки на компоненты вывозится и складывается на открытых свалках, городских полигонах захоронения, 97% из которых не соответствуют требованиям природоохранного и санитарного законодательства Республики Казахстан. Во многих городах размещение и обустройство осуществлены без проектов и оценки воздействия на окружающую среду. Ежегодно в стране образуется порядка 4 млн. тонн ТБО, и лишь малая часть из которых перерабатывается, а остальные размещаются на полигонах и несанкционированных свалках.

В соответствии с нормами образования отходов, с учетом роста экономической активности и динамики роста населения республики прогнозируется увеличение объемов образования ТБО до 8 млн тонн к 2035 году.

Таблица 1 - Прогноз образования отходов ТБО до 2035 года, млн тонн

Регион/Год	2019 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2035 г.
Всего РК	3,9	4,162	5,473	6,781	8,090

С 2014-2016 годов Казахстан приступил к созданию комплексной системы управления отходами, выстраивая организационные и правовые рамки.

В Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике, утвержденной указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2014 года №577, формирование и совершенствование системы управления отходами обозначено одним из основных направлений.

Формирование системы управления отходами, согласно Концепции должно быть реализовано с использованием следующих подходов:

- а) **создание согласованной системы утилизации отходов** с предоставлением полного спектра услуг и всесторонней охраной ландшафтов;
- б) **сокращение числа полигонов** с переходом к широкому применению переработки и вторичного использования, а также извлечения полезных веществ и материалов, получения топлива за счет утилизации отходов;

в) **развитие экономики замкнутого цикла** с многооборотным использованием продукции как в рамках, так и вне цепочки создания стоимости;

г) улучшение экологической ситуации и снижение техногенного влияния на окружающую среду.

Для решения проблем с ТБО обозначены реализация следующих мероприятий:

- 1) проведение тщательного аудита по всем большим свалкам ТБО и определение мер по их рекультивации;
- 2) разработка государственной программы по переработке и утилизации ТБО.

Одним из целевых индикаторов «зеленой экономики» является утилизация отходов с покрытием населения вывозом ТБО до 100%, санитарным хранением мусора до 95% и повышением доли переработанных отходов до 40% до 2030 года.

Достижение заявленного уровня переработки предполагается путем введения отдельного сбора ТБО, определения методики расчета тарифа, гарантирующего покрытие операционных затрат и инвестиций в эту сферу с определенной нормой рентабельности с учетом получаемой прибыли от переработанных материалов, внедрения принципа РОП с целью покрытия части расходов на сбор и утилизацию отходов упаковки, электронного и электрического оборудования, транспортных средств, аккумуляторов, мебели и других товаров после использования, разработка механизма привлечения инвестиций, в том числе через государственно-частное партнерство в больших городах и на уровне муниципальных образований в небольших населенных пунктах за счет бюджетных ресурсов для развития отрасли.

В мировой практике управление отходами представляет собой действия с отходами по степени их приоритетности с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека и следует следующей иерархии:

- 1) предотвращение или снижение образования отходов;
- 2) разделение отходов у источников их образования;
- 3) вторичное использование отходов, переработка их в сырье и продукты;
- 4) сжигание с получением энергии;
- 5) обезвреживание или подготовка отходов для захоронения;
- 6) захоронение отходов.

Расширенная ответственность производителей (РОП). Принцип РОП в Казахстане начал действовать с 1 января 2016 года. Обязательства РОП распространяются в отношении продукции, включенной в перечень, утверждаемый уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

С 2016 года РОП распространяется на автотранспортные средства, автокомпоненты (с 2016 года). К ним относятся: легковые автомобили, грузовые

и транспортные средства, автобусы, шины, аккумуляторы, масла. С 2020 года РОП распространяется на сельхоз технику (тракторы и комбайны) и упаковочный материал (пластмасса, бумага, картон, тетрапак, стекло и металл)», - говорится на официальном портале оператора.

Послание Президента Республики Казахстан «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 10 января 2018 года: разработать, и принять комплекс мер по современной утилизации и переработке ТБО с широким вовлечением субъектов малого и среднего бизнеса.

Поручение Елбасы, данное на совещании от 05.04.18 (протокол №18-01-7.2): внедрить в г. Нур-Султан систему отдельного сбора бытовых отходов и довести уровень переработки ТБО до 75% к 1 декабря 2019 года.

В целях развития сферы переработки ТБО совершенствована нормативная правовая база. В частности, внесены поправки в Экологический кодекс:

- введены понятия «отдельный сбор коммунальных отходов», «вторичное сырье», установлены требования к ним;

- введены расширенные обязательства производителей (импортеров);

- введен запрет на захоронение на полигонах некоторых видов отходов.

С 2016 года запрещено размещение на полигонах ртутьсодержащие лампы и приборы; лом металлов; отработанные масла и жидкости; батареи; электронные отходы;

С 1 января 2019 года вступил в силу запрет на захоронение пластмассы; макулатуры, картона и отходов бумаги, стекла;

С 2021 года –на строительные и пищевые отходы

Создается инфраструктура для эксплуатации экологически чистых транспортных средств (электромобилей), ведется работа с населением. Начиная с 2018 года в столице и в ряде крупных городов поэтапно вводится разделение отходов на две фракции: сухую – перерабатываемые отходы и влажную – органические отходы (в т. ч. пищевые и остаточные отходы), с последующей переработкой сухих и захоронением на полигоне остаточных отходов. Сухие отходы подвергаются сортировке по фракциям с применением ручной и автоматической сортировки на мусоросортировочном комплексе, с извлечением ценных компонентов с последующей коммерческой реализацией.

Вместе с тем на областном и местном уровнях стратегических документов нет. Генеральные планы городов содержат общие положения по управлению отходами. Местные исполнительные органы организуют разработку программ по управлению отходами и обеспечивают их выполнение. В настоящее время разработана Программа по управлению отходами г. Астана.

Дальнейшими шагами явилось стимулирование введения отдельного сбора бытовых отходов непосредственно в местах их образования. Привлекаются инвестиции в сферу переработки твердых бытовых отходов.

Наиболее активно механизм РОП используют акиматы города Нур-Султан и Алматинской области. Отмечается слабая работа у акиматов Западно-

Казахстанской, Актюбинской и Атырауской областей. Отсутствует взаимодействие с РОП у акиматов Туркестанской области.

С 2016 года наблюдается рост переработки ТБО с 2,6% до 14,9% по итогам 2020 года. Внедрение механизма Waste to Energy призвано увеличить данный показатель.

Деятельность Оператора РОП:

1) компенсацию физическим и юридическим лицам расходов по разделному сбору и переработке отходов, образующихся после утраты потребительских свойств продукции (товаров), на которую (которые) распространяются расширенные обязательства производителей (импортеров), и ее (их) упаковки (за исключением отходов, образующихся после утраты потребительских свойств продукции (товаров) и ее (их) упаковки, полученных из отходов производства и (или) переданных юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям от юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, у которых данные отходы образовались в результате производственной деятельности) при условии передачи указанных отходов для обезвреживания и (или) утилизации на территории Республики Казахстан;

2) организацию сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов, образующихся после утраты потребительских свойств продукции (товаров), на которую (которые) распространяются расширенные обязательства производителей (импортеров), и ее (их) упаковки;

3) организационно-техническое и информационное обеспечение системы сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов, финансирование рекламной деятельности, образовательных, маркетинговых исследований в сфере обращения с отходами и вторичными ресурсами;

4) финансирование экспериментальных, опытных, проектных, научно-исследовательских работ в сфере сбора, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов;

5) внедрение новых технологий сбора и использования отходов в качестве вторичного сырья, строительство заводов (производств) по сортировке и (или) использованию твердых бытовых отходов и вторичных ресурсов, совершенствование материально-технической базы организаций, осуществляющих сбор и (или) использование вторичных ресурсов, сбор, сортировку и (или) использование твердых бытовых отходов, создание и развитие сети электрозаправочных станций.

В продолжении выполняемых работ Оператором будут предусмотрены меры по:

-развитию системы раздельного сбора отходов, путем создания новых пунктов сбора вторичного сырья и других видов отходов («хабы»), внедрения

специализированных контейнеров для отдельного сбора отходов упаковки в населенных пунктах (включая места общего пользования, контейнерные площадки);

- совершенствованию системы вывоза отходов упаковки путем материально-технического дооснащения действующих и вновь создаваемых специализированных организаций техникой и оборудованием, включая специализированные автомобили (мусоровозы);

- внедрению линий сортировки отходов, а также сортировочно-перегрузочных станций для отходов;

- стимулированию внедрения объектов (предприятий) по энергетической утилизации (сжиганию) отходов с применением механизмов финансового стимулирования данной утилизации («компенсационные» выплаты Оператора);

- дальнейшему применению (при необходимости – развитию) механизмов финансового стимулирования сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов упаковки, в том числе из состава ТБО («компенсационные» выплаты Оператора);

- внедрение депозитной (залоговой) системы обращения тары и упаковки;

- создание следующих объектов (предприятий) по переработке и (или) утилизации:

- отходов пластмасс (полиэтилен, полипропилен), отходов, электронного и электрического оборудования (ЭЭО), элементы питания (батарейки) и др.

- создание дополнительного объекта (предприятия) по переработке и (или) утилизации отходов в случае недостаточности действующих мощностей. При этом, предусматривается по самокупаемым видам отходов, таких как аккумуляторные батареи, по которым Оператор РОП выплачивал субсидии, отказаться от дальнейших выплат за организацию сбора и утилизации.

Вместе с тем, на сегодня имеются ряд проблем, не позволяющих в полной мере осуществлять Оператором возложенных на него функций по сбору платы за организацию сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов и контролю за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью перечисления производителями (импортерами) платы за организацию сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов. Так, исчисление размера утилизационных сборов производится на основании данных, предоставляемых органами государственных доходов Республики Казахстан Оператору через уполномоченный орган в области охраны окружающей среды. Помимо нерегулярного поступления информации об импортерах, существует проблема отсутствия в них данных, необходимых для правильного исчисления и взыскания утилизационных сборов.

В частности,

- 1) отсутствуют данные о ввезенных автомобилях, предусмотренные пунктом 35 Правил реализации РОП;

2) отсутствуют данные о производителях продукции (товаров), на которую (которые) распространяются РОП;

3) отсутствуют фактические и юридические адреса импортеров, осуществляющих ввоз продукции (товаров) на территорию РК, на которую (которые) распространяются РОП, из стран членов ЕАЭС;

4) отсутствуют предусмотренные пунктом 35 Правил реализации РОП контактные данные импортеров, ввозивших на территорию РК продукцию (товары), на которую (которые) распространяются РОП, как для третьих стран, так и для стран-членов ЕАЭС;

5) полностью отсутствуют и/или предоставляются неполные сведения о единицах измерения товаров (продукции) от импортеров, осуществляющих ввоз на территорию Республики Казахстан продукцию (товары), на которую (которые) распространяются РОП, из стран членов ЕАЭС. Также, в соответствии со ст. ст. 285-1 ЭК РК, РОП распространяется на производителей и импортеров продукции, предусмотренной в Перечне продукции, на которую распространяются РОП, утвержденный приказом и.о. Министра энергетики РК от 4 декабря 2015 г. № 695.

Вместе с тем законодательством не установлен формат передаваемых сведений, ответственность за непредставление производителями информации, отсутствуют необходимые полномочия государственных органов на осуществление мониторинга и контроля данного требования.

2. Текущая ситуация в области управления ТБО

На одного жителя страны ежегодный объем образования ТБО составляет 280-330 кг. Практически повсеместно используется практика «сбор – вывоз – захоронение» ТБО.

По данным Всемирного банка (2017), основными проблемами Казахстана в области утилизации ТБО являются:

- 1) увеличение прироста и накопления ТБО;
- 2) неэффективный сбор и транспортировка отходов;
- 3) недостаточное экологическое управление полигонами (открытые свалки);
- 4) отсутствие разделения отходов;
- 5) низкий уровень утилизации муниципальных отходов.

В компетенцию уполномоченного органа в области охраны окружающей среды входят разработка и утверждение:

- типовых Программ по управлению отходами для местных исполнительных органов, определяющих общую стратегию, видение развития сферы управления отходами;

- типовых правил обращения с отходами, предусматривающие порядок внедрения раздельного сбора ТБО, расчета количества контейнеров в зависимости от количества проживающих людей, объема контейнеров и норм образования и накопления отходов; порядок (требования) оформления контейнерных площадок, пунктов приема вторсырья, порядок оформления земельных участков под контейнерными площадками и пунктами приема вторсырья, предоставление акиматами доступа бизнеса для установки контейнеров для раздельного сбора отходов.

Деятельность в области обращения с отходами, в том числе по вывозу ТБО, находится в конкурентной среде. Действующая практика вывоза ТБО в населенных пунктах показывает, что мусоровывозящие организации (МВО) самостоятельно заключают договоры с жителями. Зачастую МИО не владеют информацией об МВО, обслуживаемых ими территориях, наличии у них договоров с полигонами, объемах, вывезенных ТБО, материально-технической оснащенности и т.д. Отсутствие заключенных договоров между жителями населенных пунктов и МВО, в том числе при самовывозе, приводит к образованию стихийных свалок.

В соответствии с Экологическим кодексом, Акиматы районов, городов областного значения разрабатывают и представляют на утверждение маслихатами районов, городов областного значения норм образования и накопления коммунальных отходов.

Расчет норм образования и накопления коммунальных отходов предусматривается Правилами, утверждаемыми маслихатами отдельно для каждого района, города областного значения.

Основная масса норм была принята в начале 2000-х годов и на сегодняшний день они не актуальны.

Таблица 2 - Нормы образования ТБО

Регион	Норма образования отходов ТБО, м ³ /год/чел	
	Благоустроенные домовладения	Неблагоустроенные домовладения
г. Алматы	2,9	2,9
г. Нур-Султан	2,16	2,3
Карагандинская область	1,76	2,26
г. Шымкент	1,7	2
Павлодарская область	1,95	2
Актюбинская область	2,01	2,3
Атырауская область	1,02	1,1
Костанайская область	1,9	2,26
СКО	2,07	2,2
ВКО	1,98	2,53
Мангистауская область	1,94	1,94
Жамбылская область	0,985	0,985
ЗКО	2,66	2,71
Туркестанская область	0,6	0,702
Алматинская область	2,2	2,2
Акмолинская область	1,8	2
Кызылординская область	1,3	1,8

Согласно официальным статистическим данным по образованию, сбору и захоронению ТБО в Республике Казахстан ежегодно образуется в среднем 3,5 млн. тонн коммунальных отходов. В 2019 году согласно комитету статистики в республике образовано 3,9 млн тонн. В то время как на практике ежегодный объем образования ТБО доходит до 5 млн тонн. В 2019 году в Республике Казахстан всего образовано 4,7 млн тонн ТБО¹, из которых 2,9 млн тонн составили коммунальные отходы, собранные специализированными предприятиями и индивидуальными предпринимателями по сбору и транспортировке отходов. Основная доля коммунальных отходов приходится на отходы домашних хозяйств – 70,7%, 15,7% составили отходы производства (приравненные к бытовым), 10,3% – мусор, собранный с улиц, 1,7% – рыночные отходы.

Разница в представленных данных двумя официальными государственными источниками обусловлена спецификой учета и применяемой методологии.

¹ Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов за 2019 г.

Комитетом статистики при формировании отчета по сбору и вывозу твердых бытовых отходов за основу берут данные юридических лиц и их структурных подразделений, осуществляющих сбор и вывоз коммунальных отходов домашних хозяйств, а также похожих отходов предприятий и организаций. При расчете объема отходов, вывозимых на полигоны отходов, не учитываются отходы, вывозимые на несанкционированные свалки.

Т. е. другими словами не учитываются объемы ТБО домохозяйств не охваченные услугами сбора и вывоза ТБО. Согласно информации, представленной в программах развития территорий областей, средний охват услугами по сбору и транспортировке отходов в Республике Казахстан составляет 66,4%.

Таблица 3 - Образовано ТБО, 2019 г., тыс. тонн

Регион	В соответствии с расчетами по нормам образования и накопления	По информации, представленными МИО
Алматы	860,6	427
Нур-Султан	384,8	300
Шымкент	298,7	215
Караганда	160,1	221
Павлодар	113,8	202
Актобе	168,3	141
Атырау	57,5	133
Костанай	80,9	95
Петропавловск	74,8	65
Усть-Каменогрск	243,3	59
Актау	58,3	55
Тараз	56,4	40
Уральск	132,9	35
Туркестан	17,2	35
Талдыкорган	61,0	33
Кокшетау	48,4	32
Кызылорда	75,2	27

Морфологический состав ТБО. Для определения направлений обращения с ТБО и формирования развитой системы раздельного сбора с целью последующей их переработки, необходимо знать их морфологический состав, который подвержен также и сезонным изменениям.

Морфологический состав отходов – это содержание в отходах отдельных компонентов, значительно отличающихся между собой по происхождению, химическому составу и свойствам. Морфологический состав выражается в

процентах к общей массе. Применяется при анализе ТБО для более точной оценки объемов вывозимых и/или подлежащих переработке отходов.

Структурный состав ТБО является определяющим фактором при формировании системы обращения с отходами. Именно качественный состав отходов определяет требования к системе сбора и удаления, а также оптимальную конфигурацию мер по обращению с ТБО. Значимость данного показателя существенно возрастает при выборе способов переработки ТБО. Морфологический состав отходов в сельских районах отличается от такового в городской местности. В нем доминируют органические отходы и меньшая доля пластмассы, упаковочных материалов, бумаги и картона. Следует отметить, что в сельских районах органическая часть отходов обычно не размещается на полигоне или свалках. Значительная доля органических отходов скармливается животным или компостируются в домашних условиях. Кроме того, дерево и другие материалы могут сжигаться с целью отопления. Оба этих вида деятельности оказывают влияние на состав и объемы образующихся отходов.

Морфологический состав ТБО в соответствии с Методикой² подлежит следующей классификации:

- пищевые отходы (овощи, фрукты и т.п.);
- бумага и картон;
- полимеры (пластик, пластмассы);
- стекло;
- черные металлы;
- цветные металлы;
- текстиль;
- дерево;
- опасные отходы (батарейки, сухие и электролитические аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы, телевизионные кинескопы и др.);
- кости, кожа, резина;
- остаток коммунальных отходов после удаления компонентов (мелкий строительный мусор, камни, уличный смет и т.п.)
- другое.

² Методика определения морфологического состава твердых бытовых отходов

Таблица 4 - Морфологический состав ТБО по жилому сектору, по итогам проведенного исследования в 2020 году (МЦЗТИП), в %

№	Фракция отходов	Нур-Султан	Актобе	Алматы	Атырау	Тараз	Шымкент
1	Пищевые отходы	25,9	40,8	40,6	33,1	39,7	42,9
2	Бумага и картон	10,7	13,7	13,9	10,6	5,5	11,9
3	Пластик	13,4	11,0	23,5	17,3	14,5	17,6
4	Стекло	7,7	8,7	8,3	9,2	8,7	10,8
5	Черные металлы	0,2	1,1	2,0	1,7	0,6	1,5
6	Цветные металлы	1,9	0,9	0,1	0,1	0,3	0,1
7	Текстиль	3,7	1,9	2,9	2,3	2,4	1,5
8	Дерево	0,6	0,1	4,6	0,8	0,1	1,0
9	Кости, кожа, резина	1,3	0,8	1,4	10,7	1,6	1,5
10	Остаток после удаления компонентов	24,1	12,7	1,5	14,3	8,4	5,5
11	Другое (в т.ч. садовый, уличный смёт)	10,5	8,3	1,1	0,0	17,2	5,4

* полужирным выделена доля перерабатываемой фракции ТБО

На основе проведенных исследований средние показатели морфологического состава ТБО по республике следующие:

№	Фракция отходов	Средние по РК
1	Пищевые отходы	37,2
2	Бумага и картон	11,1
3	Пластик	16,2
4	Стекло	8,9
5	Черные металлы	1,2
6	Цветные металлы	0,6
7	Текстиль	2,5
8	Дерево	1,2
9	Кости, кожа, резина	2,9
10	Остаток после удаления компонентов	11,1
11	Другое (в т.ч. садовый, уличный смёт)	7,1

В настоящее время отсутствуют практики и мощности по переработке наиболее массовой органической (пищевой) фракции ТБО, оказывающий большой ущерб окружающей среде. Попадая на полигон в составе ТБО, они выделяют свалочный газ, в том числе горючий метан, который приводит к

пожарам и взрывам на полигонах, а также его парниковый эффект выше углекислого газа в 24 раза.

На сегодняшний день в Казахстане, некоторая доля пищевых отходов, образующихся в частных домовладениях и пунктах общественного питания, отделяется и используется для корма животных, а также для приготовления компоста в домашних условиях. Однако значительная часть органических отходов в составе ТБО продолжает попадать на полигоны.

Таким образом, **актуальным направлением развития отрасли управления отходами в Казахстане становится утилизация и переработка органических отходов.** На сегодняшний день существуют различные технологии утилизации и переработки органических отходов, в числе которых: получение биогаза, сжигание с рекуперацией энергии, компостирование и другие.

Уровень переработки ТБО. По итогам 2019 года доля переработанных и утилизированных ТБО достигла 14,9%. Ниже представлены данные в разрезе областей и городов республиканского значения.

Таблица 5 - Доля переработанных и утилизированных ТБО

№	Регион	2017 г.	2018 г.	2019 г.
1	Акмолинская	2,11	2,93	3,02
2	Актюбинская	3,51	11,69	10
3	Алматинская	24,77	27,55	23,28
4	Атырауская	44,33	1,69	10,44
5	ВКО	3,17	4,84	3,28
6	Жамбылская	3,47	3,11	8,53
7	ЗКО	2,17	5,28	8,6
8	Карагандинская	13,96	16,39	17,42
9	Костанайская	0,93	9,65	10,3
10	Кызылординская	8,13	7,42	10,78
11	Мангистауская	6,49	1,42	33,8
12	Павлодарская	0,23	0,12	15
13	СКО	3,59	7,59	10,78
14	Туркестанская	3,48	7,17	10,05
15	г. Алматы	10,01	5,70	10,95
16	г. Нур-Султан	8,33	12,25	15,92
17	г. Шымкент	-	18,28	22,77
		9,05	11,51	14,9

В настоящее время проводится работа по созданию «хабов» для обеспечения сбора и накопления вторичного сырья, установке линий сортировки твердых бытовых отходов в тех регионах, где отсутствует инфраструктура по их разделению и сортировке.

3. Мировой опыт. Системы управления отходами в разных странах

В странах-членах ЕС применяются различные системы сбора отходов, в том числе перерабатываемых материалов, таких как макулатура (бумага/картон), стекло, металл, пластик и органические отходы.

Существующие системы разделены на следующие категории:

Системы придомового сбора отходов: все варианты сбора в пакетах, специальных пакетах, баках и контейнерах, установленных непосредственно у домов жителей.

Смешанный придомовой сбор: аналогичен вышеуказанному, но другое разделение на фракции, например, пластик и металл собираются в один контейнер.

Пункты приема: контейнеры для различных видов отходов, установленные в общественных местах.

Центры переработки (рециклинга) бытовых отходов: как правило, огороженные и в некоторых случаях имеющие свой персонал места для сбора отходов, куда жители могут сдать перерабатываемые бытовые отходы. Обычно там же принимаются опасные и крупногабаритные отходы, электроприборы и электроника, батарейки, строительный мусор, растворители и т.д.

Автоматы для приема бутылок (фандоматы, дпеозитная система): обычно используются для сбора стеклянных и пластиковых бутылок или металлических банок из-под напитков.

3.1. Германия

Площадь: **357 386 км²**

Население: **83,02 млн чел.**

Объем образования ТБО: **47 млн тонн (2019 г.)**

Закон о поддержке замкнутых циклов производства и обеспечении экологически безопасного обращения с отходами (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) устанавливает основные положения по управлению отходами в Германии. По данному закону федеральные земли разрабатывают собственные планы по управлению отходами. Ответственность за управление отходами разделена между Правительством, субъектами федерации и местными властями. Обязанность по сбору и утилизации мусора закрепляется за муниципалитетами (землями) или районами и независимыми городами. Каждый субъект федерации принимает собственные законодательные акты в дополнение к федеральным законам. Например, акты о региональных особенностях управления отходами и правилах их утилизации. Т. е. не существует единого планирования системы управления отходами, каждый субъект устанавливает собственные планы, применимые к конкретной области

Рынок утилизации отходов состоит из частных и государственных компаний практически в равных долях. В основном все компании являются региональными и лишь несколько из них работают по всей стране.

По данным статистической службы Европейского союза на территории Германии ежегодно образуется около 47,7 млн. тонн ТБО.

По данным Немецкого общества по международному сотрудничеству, за последний год доля переработки ТБО в ФРГ составляла около 66%: ТБО направляется на повторную переработку или мусоросжигательные заводы — для получения электроэнергии, процент захоронения отходов на полигонах близок к 0 %.

Почти 15% всего сырья, которое использует промышленность Германии, получено с помощью переработки.

Здесь следует отметить, что в стране было произведено более 6 миллионов тонн пластиковых отходов, из которых лишь 16% использовались вторично (по данным 2017 года). Большую часть пластикового мусора немцы сожгли или вывезли на экспорт в зарубежные страны, включая Китай.

В 2019 году, лишь около 30% всех пластиковых отходов, подлежавших переработке, послужили для производства упаковочных материалов. Дело в том, что директивы и регламенты ЕС **предъявляют очень высокие требования к качеству упаковки, чтобы исключить попадание микропластика в продукты**, а оттуда - в организм человека.

Доля вторичной утилизации макулатуры превышает 80%.

Увеличение нормативов по утилизации упаковки предусмотрено в два этапа - в 2019 и 2022 годах. Например, согласно новым показателям с 2022 года доля переработки для пластика составит 63 процента, стекла, алюминия, черных металлов, картона и бумаги - 90 процентов, а комбинированной упаковки - не менее 70 процентов. В ближайшие годы следует ожидать поправки в части увеличения показателей по сбору и утилизации в Закон об электронных и электрических приборах Германии".

В 1991 году в Германии введена система РОП, которая предусматривает обязательное участие товаропроизводителей и производителей упаковки в некоммерческих организациях – «дуальные системы», которые несут ответственность за достижение устанавливаемых законом показателей утилизации, которые регулярно пересматриваются и повышаются. Товаропроизводители и производители упаковки регистрируют свой товар/упаковку в электронных системах, что позволяет маркировать товары, обязанность по утилизации, которых возложена на их производителя. Маркировка представляет собой финансовый знак, который означает, что в стоимость товара включены затраты на сбор и утилизацию товара после утраты им потребительских свойств. Учитывая высокую эффективность созданной системы, он стал применяться и в других странах, а в настоящее время его использование является обязательным для всех стран Европейского союза.

Раздельный сбор. На приписанной к дому площадке должно быть, как минимум три контейнера: в синий выбрасывают бумагу, в черный - пищевые отходы, в желтый - всю упаковку, от фольги до баночки из-под йогурта.

Стеклянные бутылки и банки собираются в отдельных общественных баках.

Тару от напитков сдают в специальные приемники — фандоматы, установленные во всех сетевых магазинах. При этом стоимость пластиковой бутылки или банки уже включена в цену напитка.

Для одежды предусмотрены специальные контейнеры, а батарейки принимают магазины, где для этого устанавливают специальные коробки.

Крупногабаритный мусор (мебель и т.п.) выставляется на улицу, где раз в неделю собирается специальным транспортом.

В соответствии с иерархией отходов, основной приоритет Германии и Евросоюза в целом состоит в стремлении **предотвратить или максимально сократить образование отходов.** К таким мерам относятся и экологический дизайн малоотходной и легкоутилизируемой упаковки, и регенерация и ремонт продукции, позволяющие продлить срок ее эксплуатации.

С 2005 года в Германии запрещено захоронение необработанных отходов. На захоронение на полигон можно направить только "инертные" минеральные отходы.

В Германии порядка 60 мусоросжигательных заводов, на которых ежегодно уничтожают около 50% общего объема отходов, произведенных в стране. Полученная энергия в основном служит для получения тепла, незначительная часть идет на производство электроэнергии.

Немецкий опыт показывает, что эффективное управление в области утилизации отходов имеет несколько составляющих. Прежде всего, это **развитая инфраструктура** – контейнеры для различных видов мусора, местные управляющие компании, конкуренция на рынке сбора и утилизации. Важную роль играет **экологическое сознание граждан** и тщательная сортировка домашнего мусора, которая в итоге влияет на расходы коммунальщиков и удешевляет утилизацию. Кроме того, власти ведут **политику сокращения количества мусорных полигонов.** Они поддерживают, в том числе и финансово, **инициативы по эффективной утилизации отходов, проекты вторичного использования сырья** и программы по защите окружающей среды.

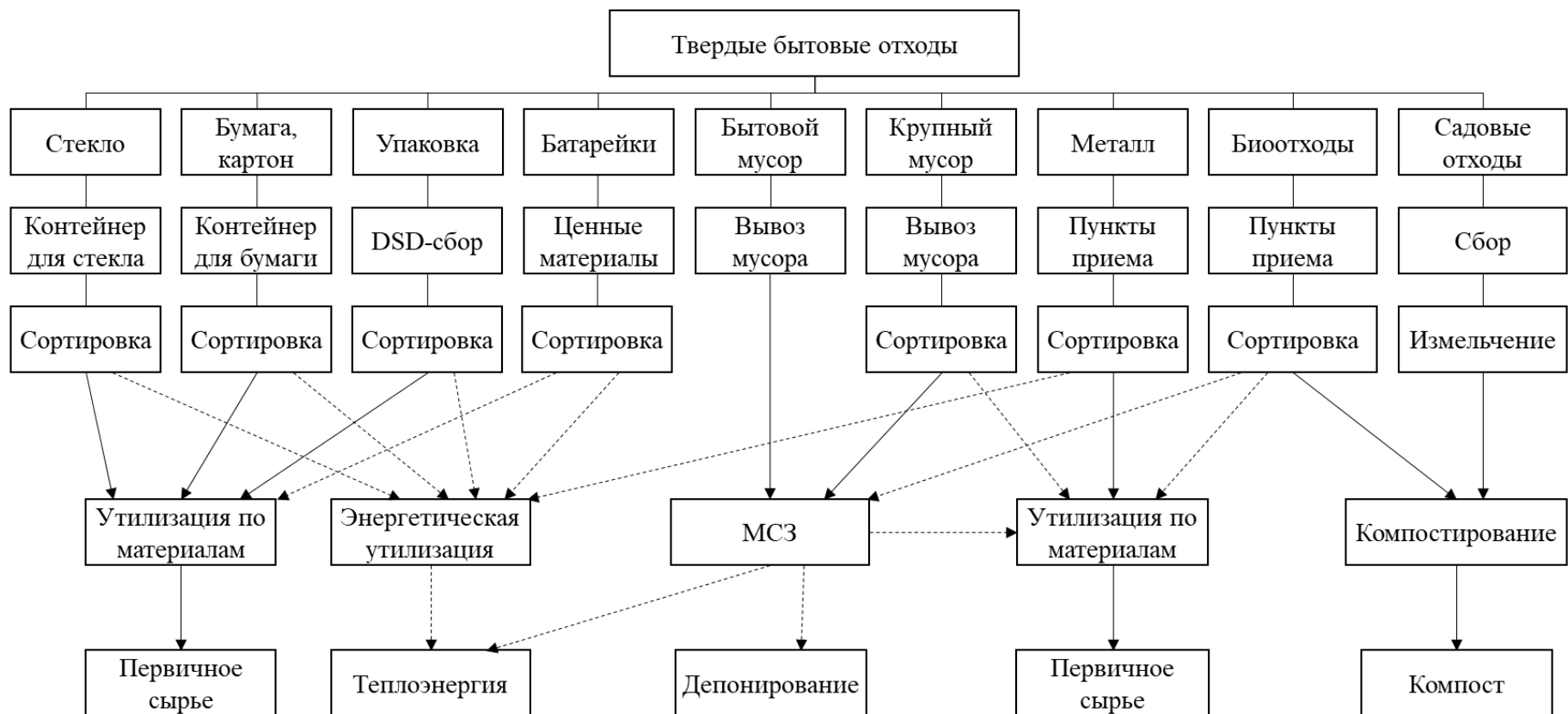


Рис. 1 - Система раздельного сбора и комплексного управления ТБО в Германии (Dual System Deutschland - DSD)

3.2. Латвия

Площадь: **64 600 км²**

Население: **1,96 млн чел.**

Объем образования ТБО: **2,8 млн тонн (2018 г.)**

В 2011 году в Латвии были закрыты все 558 крупных полигонов и свалок, на которых мусор размещался без предварительной сортировки. В настоящее время в стране работают 12 полигонов³, построенных в соответствии с экологическими стандартами Евросоюза. На каждом из них функционирует мусоросортировочный комплекс.⁴

К примеру, в Риге, мусоросортировочный комплекс - Гетлини, построенный в 2015 году, ежегодно принимает более 500 тысяч тонн отходов. За каждую тонну бытовых отходов комплекс получает 28 евро, а за тонну строительного мусора - более 40. Сортировочные линии работают по 18 часов в день без выходных. Цель Гетлини - переработка более 85% мусора.

Поступающий на завод мусор сортируется на три большие части - сжигаемые отходы, вторичное сырье и отходы, направляемые на «биодеграцию» - выделение биогаза. Газ служит для выработки электроэнергии, которую полигон продает городу, а также для отопления теплиц.

В 2015 году в Латвии в результате тщательного экономического анализа было решено передать отрасль управления отходами предприятиям публично-частного партнерства. Муниципальные органы управления имеют право выбрать подрядчика, который будет заниматься вывозом и утилизацией мусора через публичный тендер. Договор между муниципалитетом и подрядчиком заключается на 20 лет. За это время подрядчик должен инвестировать в местную систему по обращению с отходами более 25 млн. евро. Кроме того, законодательство выдвигает ряд условий по созданию площадок для отдельного сбора мусора, закупке мусоровозной техники и мусорных баков, внедрению систем сортировки отходов.

Латвийские власти рассчитывают, что новая система позволит не только улучшить экологическую ситуацию в стране, но и снизит налоговую нагрузку на жителей. В этом призваны помочь новые технологии: контейнеры планируется оснащать специальными чипами, которые будут отслеживать наполняемость контейнеров. Таким образом, мусор будут вывозить не раз в день, а по факту наполнения баков. Поэтому к каким-то домам мусоровоз будет приезжать два раза в сутки, а в другие места - раз в неделю. Это позволит домам, производящим меньше отходов платить за вывоз мусора меньше.

³ из них 1 полигон для опасных отходов

⁴ Программа «500-Создание национальной системы по управлению бытовыми отходами Латвии»

В настоящее время на государственном уровне действует план по управлению отходами – «Латвийский Государственный план по управлению отходами, 2013 - 2020.

На региональном уровне – региональный план по управлению отходами.

Сбор и транспортировка отходов осуществляется компаниями по управлению отходами. Частные компании обслуживают порядка 50% населения Латвии, эти компании обычно работают в крупных городах, остальная часть обслуживается муниципальными компаниями. Самоуправление выбирает управляющего отходами в рамках процедуры государственных закупок (контракт от 3 до 7 лет) или в рамках процедуры государственно-частного партнерства (контракт на срок не дольше чем 20 лет).

Всего в стране действуют 23 мануальные линии по сортировке отходов с общей мощностью порядка 200 тысяч тонн в год; 15 механических линий по сортировке отходов с общей мощностью 450 тысяч тонн в год и 2 завода механическо-биологической обработки отходов.

Переработка развивается с помощью системы ответственности производителей (стимулируется с помощью налога на природные ресурсы).

Налогом облагаются:

- захоронение отходов;
- товары, вредные для окружающей среды;
- упаковка товаров и изделий и одноразовая посуда и столовые принадлежности. Налогом облагается также та упаковка, которую оказывающее услугу лицо или предприятие прилагает к изделиям, и которая после предоставления услуг попадает к получателю услуги (пакеты в магазинах);
- транспортные средства на которые распространяется требования закона «О хозяйственном обслуживании изношенных транспортных средств».

3.3. Россия

Площадь: **17 130 000 км²**

Население: **144,4 млн чел.**

Объем образования ТБО: **ежегодно порядка 55-60 млн тонн**

По оценкам Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, ежегодно образуется около 60 миллионов тонн ТБО (твердых бытовых отходов), что составляет более 400 кг на душу населения. В последние годы объем ТБО в России неуклонно растет.

Из-за изношенности инфраструктуры по сбору и захоронению ТБО большая часть отходов на сегодняшний день размещается на открытых полигонах и свалках, не оборудованных средствами специальной защиты почв, вод и прилегающих территорий от загрязнения.

В настоящее время более 14 700 санкционированных мест размещения отходов занимают территорию около 4 млн га.

Систему управления отходами в Российской Федерации можно условно представить, как:

- 1) Лимит образования отходов, учёт образования отходов, нормативы образования отходов и собственно образование отходов;
- 2) Состав отходов;
- 3) Сбор;
- 4) Транспортировка;
- 5) Вторичное использование, переработка;
- 6) Захоронение, утилизация;
- 7) Контроль оборота отходов.

Полномочия различных уровней власти в сфере обращения с отходами представлены в таблице ниже.

Таблица 6 – Ответственность в сфере управления отходами в РФ

	Федеральный уровень	Субъект федерации	Органы местного самоуправления	Собственники отходов
Нормативы	+	+		
Лимиты	+			
Учёт и контроль	+	+		
Классификация отходов	+			
Образование отходов			+	+
Определение состава отходов			+	
Сбор			+	+
Транспортировка			+	+
Вторичное использование, переработка			+	+
Захоронение, утилизация			+	+
Контроль оборота отходов	+	+		

Из таблицы видно, что всё, что непосредственно относится к производственной деятельности и осуществляется на местах, является

полномочиями органов местного самоуправления и обязанностью собственников. Всё, что относится к нормативной документации и контролю является исключительными полномочиями государственных органов власти. Другими словами, отвечая за производственную деятельность по обращению с отходами, муниципалитет не имеет возможности регулировать её.

Также отсутствует государственный анализ (отсутствие государственного кадастра) в области обращения с отходами производства и потребления.

Действующие нормативно-правовые акты не отражают развитие производственных сил и развитие структуры потребления, **нормативы привязаны к базе 80-х годов**. В итоге муниципалитеты не имеют достоверных и объективных данных. Отсутствие таких данных препятствует формированию эффективной производственной программы в области обращения с отходами.

Государство определяет нормы, выдаёт лимиты и контролирует соответствие норматива лимиту. В конце года сверяют данные предприятия о фактических объёмах размещённых отходов с данными в разработанных проектах нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Классификатор отходов в РФ составлен так, что все отходы являются опасными. Соответственно, на обращение с любым видом отходов необходимо получить лицензию. Необходимо получить лицензию на тот вид деятельности, которым государство и так обязало заниматься (собирать, вывозить и утилизировать отходы).

Процесс получения лицензии связан с невероятными бюрократическими трудностями, а также со сбором большого количества, часто противоречащих друг другу документов.

Статистика показывает, что **90% существующих полигонов эксплуатируется без лицензии**. Причём наличие лицензии не является гарантией качества работы предприятия.

Уровень переработки отходов в стране не превышает 7%, а более 90% по-прежнему направляются на полигоны и свалки. **Комплексная система обращения с ТБО в России пока не сформирована**.

На территории РФ функционирует всего семь мусоросжигательных, пять мусороперерабатывающих заводов и 39 мусоросортировочных комплексов. Основным видом переработки отходов сегодня является сортировка с выделением вторичного сырья. Средняя производительность мусоросортировочных комплексов, расположенных на территории России, составляет около 180 000 т в год, что сопоставимо с количеством отходов, образующихся в небольших городах.

Таким образом, в рамках предстоящих реформ системы обращения с ТБО отрасль создается практически «с нуля».

В «Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года» в части обращения с отходами предполагается отдельный сбор отходов, жесткие санкции за ненадлежащую утилизацию,

поэтапное введение запрета на захоронение отходов, пригодных к вторичной переработке. В ряде регионов разработаны стратегии обращения с отходами, предполагающие достижение целевых показателей уровня переработки и снижения воздействия на окружающую среду, а также и использование наилучших доступных технологий.

Все стратегии предполагают финансирование преимущественно за счет внебюджетных средств.

С начала 2019 года в России стартовала масштабная реформа по обращению с твердыми коммунальными отходами. На государственном уровне было принято решение полностью перестроить систему сбора, хранения и переработки мусора, основываясь на принципах сокращения объемов захоронения, расширенной ответственности производителей и экономики замкнутого цикла.

В 2018 году был разработан национальный проект «Экология», со сроком реализации ее целевых индикаторов до 2024 года. В части отходов, проект нацелен на создание устойчивой системы обращения с ТБО, обеспечивающей сортировку отходов в объеме 100% и снижение объема отходов, направляемых на полигоны в 2 раза, включая ликвидацию всех выявленных на 1 января 2018 г. несанкционированных свалок в границах городов (191).

В 2020 году в рамках нацпроекта были построены или модернизированы 52 предприятия по утилизации отходов. К государственной информационной системе работы с отходами I и II класса опасности, запущенной в тестовом режиме, подключились 40 регионов.

ППК «Российский экологический оператор» (РЭО) объявил о завершении разработки единой цифровой схемы обращения с твердыми коммунальными отходами. Схема прошла согласование во всех регионах страны.

Федеральная схема обращения с ТБО включает 1 200 действующих объектов обработки и утилизации отходов и 1 000 объектов, которые находятся на стадии строительства. Объемы обработки отходов, логистические пути и взаимодействие между регионами — все эти данные учтены при разработке карты и уже скоро будут доступны в режиме онлайн на мультимедийной карте.

Однако к настоящему времени Россия столкнулась с рядом проблем:

Принцип раздельного сбора отходов является основным фактором, обеспечивающим эффективность и рентабельность системы сбора, переработки и утилизации ТБО, **но на текущий момент государством не создана система стимулов ни для населения, ни для бизнеса.**

В сфере деятельности по переработке отходов отечественными производственными компаниями сохраняются **устаревшие подходы** со стороны контрольно-надзорных органов, **приоритет — наказание, а не помощь** и консультация, штраф, а не налоговая льгота за техническое переоснащение.

Ни одна из принятых **мер экономического стимулирования деятельности по обращению с отходами** (например, понижение платы за нанесенный вред окружающей среде, ускоренная амортизация) фактически **не работает.**

В 2020 году были разработаны и предложены следующие меры по стимулированию развития отрасли.

1) субсидирование процентной ставки по кредитам на реализацию инвестиционных проектов региональных и других операторов по обращению с отходами;

2) льготный лизинг;

3) компенсация части капитальных затрат региональных операторов на реализацию инвестиционных проектов.

В настоящее время данные меры находятся на рассмотрении в Правительстве РФ.

3.4. Республика Беларусь

Площадь: **207 600 км²**

Население: **9,5 млн чел.**

Объем образования ТБО: **2,9 млн тонн (2020)**

Правовые основы обращения с отходами определены в Законе Республики Беларусь «Об обращении с отходами», который направлен на уменьшение объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду, здоровье граждан, а также на максимальное вовлечение отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья.

Система обращения с отходами в Республике Беларусь ориентирована на соблюдение принципа приоритетности использования отходов по отношению к их захоронению и на их вовлечение в гражданский оборот.

В настоящее время в Республике Беларусь функционируют 7 мусороперерабатывающих заводов в пяти областных центрах и двух городах областного подчинения, а также 80 линий по сортировке и досортировке коммунальных отходов.

Всего в стране насчитывается 170 полигонов захоронения ТБО, которые обслуживают областные и районные центры, а также крупные поселки городского типа. В каждом районе имеется один, реже 2–3 таких полигона. Централизованным вывозом бытовых отходов охвачены также все сельские населенные пункты, для обслуживания которых создано 3699 миниполигонов. Суммарная площадь земельных отводов для размещения полигонов ТБО составляет около 900 га, более 50% которых занято отходами. На миниполигоны приходится примерно 3 тыс. га земли.

По итогам 2019 года уровень использования ТБО составил порядка 23%, что в 2,5 раза больше уровня использования ТБО в 2010 году.

В ближайшей перспективе, планируется достичь 64% повторного использования ТБО, а к 2035 году данный показатель должен быть не менее 90%. Эти показатели предусмотрены «Национальной стратегией по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь».

Основой достижения таких индикаторов послужит ряд взаимоувязанных технологических решений, таких как:

- совершенствование существующей системы раздельного сбора отходов, включая внедрение депозитно-залоговой системы обращения одноразовой потребительской упаковки;

- создание межрайонных объектов по обращению с коммунальными отходами, включая внедрение технологий компостирования, а также энергетического использования отходов (использование RDF-топлива в цементной промышленности или сжигание коммунальных отходов для получения тепловой и электрической энергии).

В соответствии с Концепцией создания объектов по сортировке и использованию ТБО и полигонов для их захоронения, утвержденной Правительством Республики Беларусь 23 октября 2019 г. № 715, на территории Республики Беларусь к 2030 году предусмотрено создание сети из 30 межрегиональных современных объектов по обращению с ТБО для их сортировки, использования, а также экологически безопасного захоронения, в том числе одного объекта по энергетическому использованию ТБО для г. Минска.

Одновременно со строительством объектов по сортировке ТКО в целях снижения вредного воздействия отходов и продуктов их разложения на окружающую среду, а также в целях оптимизации системы обращения с отходами, продолжается работа по поэтапному сокращению количества объектов захоронения ТКО, не соответствующих требованиям законодательства. Так, за последние пять лет общее количество миниполигонов уменьшилось более чем в 2,5 раза. Только в 2019 году было закрыто и рекультивировано 345 объектов захоронения ТБО.

В настоящее время в республике действуют следующие механизмы вовлечения вторичных материальных ресурсов в гражданский оборот:

- сеть приемных (заготовительных) пунктов сбора вторичного сырья;
- система раздельного сбора отходов посредством установки специальных контейнеров для сбора отдельных видов вторичного сырья;
- сортировка отходов на станциях сортировки ТБО.

В то время, анализ системы сбора вторичного сырья приемными пунктами выявил ряд проблем:

- **закупочные цены на вторичное сырье не стимулируют население к его сбору;**

- **при планировании территорий не учитывается размещение сети приемных пунктов**, что снижает эффективность их работы и не позволяет охватить всю ресурсную базу;

- **недостаточная оснащённость приемных пунктов** специальным оборудованием и транспортными средствами;

- **рентабельность заготовки вторичного сырья невысока** в связи со значительными капитальными и эксплуатационными затратами.

В Беларуси действует единый государственный оператор – «Оператор вторичных материальных ресурсов». Он следит за сферой обращения с твердыми коммунальными отходами и, в том числе, за внедрением и работой расширенной ответственности производителей (РОП).

По предварительным данным, в Беларуси в 2020 году образовалось 2,9 миллионов тонн ТБО. А вторичных материальных ресурсов при этом заготовлено было около 790 тысяч тонн. То есть уровень использования ТБО составил порядка 27%. Этот результат удалось достигнуть как раз благодаря эффективному применению механизма РОП.

В Концепции также определены основные **проблемные вопросы, возникающие при использовании RDF-топлива**. Если технологические и экологические проблемы с учетом международного опыта использования такого топлива могут быть разрешимы, то проблемы с наличием экономической основы для обеспечения безубыточного его производства являются недостаточно проработанными, а снижение себестоимости производства цемента на 1,5–2,8% несопоставимо с размерами инвестиций.

Основные положения Национальной стратегии разработаны на основании анализа опыта Республики Беларусь по совершенствованию системы обращения с ТБО с 1992 по 2015 год и комплексной оценки международного опыта обращения с отходами.

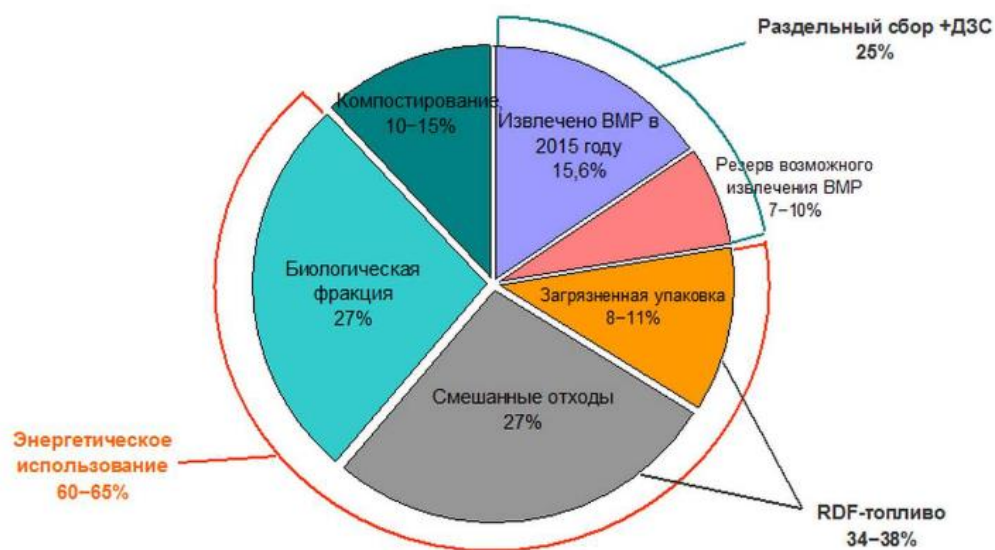


Рис. 2 - Основные направления использования сырьевых ресурсов из морфологического состава ТБО

Направления реализации Национальной стратегии основываются на следующих базовых принципах:

- устойчивое обращение с отходами – обеспечивается должный контроль над всеми операциями, производимыми с отходами, снижается вред для окружающей среды, связанный с захоронением отходов в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе;

- «загрязнитель платит» – лицо, ответственное за загрязнение окружающей среды, должно нести расходы по обращению с отходами, которые одобрены государственными органами для обеспечения приемлемого состояния окружающей среды;

- открытость и прозрачность – постепенное устойчивое внедрение открытых тендеров на услуги, прозрачная оценка подаваемых конкурсных предложений и справедливое применение норм и стандартов; иерархия технологий обращения и переработки отходов; внедрение наилучших доступных и эффективных технологий; приближенность перерабатываемых мощностей к источнику образования отходов.

3.5. Грузия

Площадь: **69 700 км²**

Население: **3,72 млн чел.**

Объем образования ТБО: **0,9 млн тонн (2018)**

Государство с населением в 3,7 миллиона человек производит около 900 000 тонн мусора в год. Из этого количества на мусоросортировочные и перерабатывающие заводы в среднем, по разным данным, отправляется до 5 % ТБО, остальное сваливается на полигоны. В настоящее время в стране всего 56 официальных полигонов для твёрдых отходов, из которых только пять получили необходимые разрешения на работу.

Новый закон об отходах, Кодекс обращения с отходами (Кодекс отходов) вступил в силу в январе 2015 года. До этого вопросы, связанные с отходами, регулировались рядом правовых актов и, в некоторой степени, международными конвенциями.

Целью Кодекса является создание в сфере управления отходами правовых оснований для осуществления мероприятий, способствующих превенции отходов, расширению их вторичного использования, обработке отходов безопасным для окружающей среды способом (что включает рециклирование и отделение вторичного сырья, восстановление энергии из отходов, безопасное размещение отходов).

В 2016 году правительство Грузии приняло стратегию управления отходами на 2016–2030 годы. К 2020 году страна должна перерабатывать 30% пластика, 50% к 2025 году и 80% к 2030 году.

С 1 октября 2018 года в Грузии запрещено производить, продавать и импортировать полиэтиленовые пакеты толщиной менее 15 микрон. С 2019 года страна перешла на биоразлагаемые пакеты.

Кавказская экологическая сеть и Ассоциация по управлению отходами в Грузии стараются наладить сотрудничество между государством и гражданским населением, чтобы бороться с экологической безграмотностью и неготовностью жителей к нововведениям. На своём сайте Ассоциация публикует разъясняющие материалы о том, почему «зелёные сумки» полезнее полиэтиленовых пакетов.

Программа по расширенным обязательствам производителей вступила в силу в Грузии только с конца 2019 года.

Ключевые элементы эффективной реализации РОП в Грузии:

1) модернизация конструкции изделий – система РОП должна обеспечивать стимулы для производителей к совершенствованию продукции и систем, составляющих жизненный цикл продукции;

2) активное использование продукции и качество материалов за счет эффективного сбора и повторного использования, предполагающие:

а) эффективный сбор;

- б) экологически безопасная обработка собранных продуктов;
- в) высокая степень использования продуктов и материалов в форме повторного использования и вторичной переработки.

В том числе в задачу РОП входит разработка Национальной стратегии циркулярной экономики.

Таблица 7 - Национальные минимальные целевые показатели для переработки отдельных отходов

Виды вторичного сырья	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Бумага	30%	50%	80%
Стекло	20%	50%	80%
Металл	70%	80%	90%
Пластик	30%	50%	80%
Батарейки	20%	50%	80%
Отработанные масла	50%	75%	90%
Упаковочные отходы	40%	75%	90%
ОЭЭО	20%	50%	80%
Шины	50%	70%	90%
Аккумуляторы	60%	80%	90%
ВЭТС	20%	50%	80%

Среди основных наиболее важных проблем, на которые будут направлены усилия по их преодолению являются следующие:

- 1) успешное внедрение и реализация РОП;
- 2) реальные данные по управлению отходами;
- 3) применение экологически безопасных технологий при управлении переработкой отходов;
- 4) разделение бытовых отходов у источника (на две фракции: вторичное сырье и пищевые отходы);
- 5) эффективное использование принципа «загрязнитель платит» при формировании тарифной политики;
- 6) повышение осведомлённости среди населения;
- 7) свалки.

4. Системы управления отходами

Система управления отходами — это комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации мусора, а также контроль за данными процессами. В данном случае под отходами обычно понимается те отходы, которые появляются в результате человеческой деятельности. Данная система управления нацелена на снижение вредоносного влияния отходов на здоровье человека, на окружающую среду, по причинам экономического характера в связи с возможностью вторичного использования большей части отходов, а также по эстетическим причинам.

Существует множество концепций системы управления отходами, которые отличаются в зависимости от страны или региона. Вот некоторые общепринятые термины:

Иерархия управления отходами основывается на трёх принципах: утилизация, вторичное использование и переработка, что лежит в основе классификации разрабатываемых стратегий по сокращению до минимума отходов. Однако, такой принцип классификации до сих пор остаётся краеугольным камнем в данном вопросе. Цель иерархии — извлечь максимальной практической пользы из потребляемого продукта при минимальном получении отходов.

Расширение сфер ответственности производителя — стратегия, разработанная для включения в рыночную цену продукта затрат, необходимых на протяжении всего срока его эксплуатации (включая расходы на его утилизацию). Концепция подразумевает собой возложение на производителя полной ответственности за весь жизненный цикл продукта и его упаковочный материал. Следовательно, фирмы, которые производят, импортируют и/или продают данный вид товара, также несут ответственность за него по истечении срока эксплуатации.

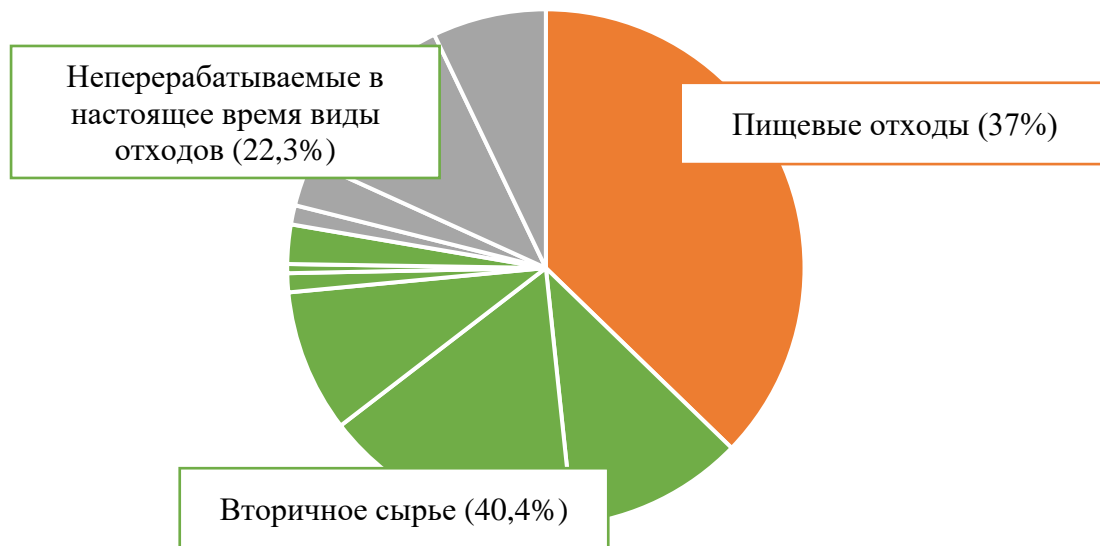
Принцип «загрязнитель платит» — стратегия, предусматривающая возмещение причиненного вреда окружающей среде. В рамках проводимых мероприятий по управлению отходами производитель обязан оплачивать расходы на утилизацию собственных отходов.

Все перечисленные концепции к настоящему времени приняты в Казахстане. Начиная с 2021 года в Экологический кодекс РК был закреплён и раскрыт принцип «загрязнитель платит», согласно которому предприятия, оказывающие существенное негативное влияние на окружающую среду посредством осуществления своей хозяйственной деятельности, должны нести расходы по осуществлению мер по предотвращению, сокращению и контролю негативного воздействия на окружающую среду, по устранению экологического ущерба окружающей среде или, при невозможности такого устранения, принятию иных альтернативных, компенсационных мер, необходимых для восполнения такого ущерба.

Планируя отдельный сбор отходов от населения, нужно отдавать отчет в том, что в ближайшем будущем этот трудоемкий процесс будет абсолютно убыточным. И в любом случае для преодоления инерции мышления жителей потребуются значительный промежуток времени. Сложность такой задачи сопоставима с необходимостью преодоления инерции мышления жителей тех районов, где предполагается размещение мусоросжигательных заводов. Одновременно должно быть обращено внимание на качество упаковочных материалов, использование залоговой стоимости упаковки для финансирования переработки отходов и др.

Просвещение и пропаганда в рамках системы управления отходами являются одними из наиболее важных вопросов в перспективе системы управления ресурсами.

5. Методы переработки ТБО



В соответствии с морфологическим составом ТБО (Таблица 4), среднее содержание потенциального вторичного сырья (пластик, макулатура, стекло, металлы, текстиль) составляет порядка 40%.

Пищевые отходы в зависимости от региона (южный – более теплый, северный и центральный с суровыми зимами) колеблется от 25 до 43%.

Более 1/5 части ТБО являются неперерабатываемыми в настоящее время отходами, в том числе содержащими камни, кости, кожу, мелкий строительный мусор, предметы гигиены, а также уличный смет. Причем в отходах, собираемых с частных домохозяйств присутствуют в значительной мере фекалии мелкого и крупного скота.

По каждому из приведенных групп отходов в настоящее время уже существуют различные методы их утилизации. При этом неперерабатываемые отходы могут быть направлены на энергетическую утилизацию вместе с хвостами и мелкой дисперсией после сортировки.

Компостирование. К естественному методу разложения ТБО относится компостирование.

Компостирование представляет собой технологию переработки отходов, которая основана на их естественном биоразложении. По этой причине компостирование широко применяется для переработки отходов, имеющих органическое происхождение. Сегодня существуют технологии компостирования как пищевых отходов, так и для неразделенного потока.

Метод компостирования, при условии правильной его реализации, хорош своей «безотходностью», поскольку он позволяет убить одновременно двух

зайцев: во-первых, он дает возможность постоянно поддерживать порядок в доме и на участке, своевременно избавляясь от мусора, а во-вторых, – благодаря ему можно бесплатно перерабатывать ненужный мусор в высококачественное удобрение.

Практически во всех европейских странах широкое распространение получили технологии компостирования биоразлагаемых/органических отходов. Всего в ЕС компостированию подвергается 1/5 всех отходов. Основным стимулом для развития таких технологий стало принятие директивы по захоронению отходов. Директива к 2006 г. предписывала сокращение объемов биоразлагаемых отходов, направляемых на полигоны, на 75% по сравнению с 1995 г. Для достижения этой цели страны ЕС разработали соответствующие планы по сокращению захоронения на полигонах биоразлагаемых отходов. Для сокращения объема этих отходов применяют различные альтернативные технологии, в т.ч. компостирование.

Компостирование органических отходов может происходить как непосредственно в домашних хозяйствах, так и централизованно. Непосредственно в домашних хозяйствах компостирование происходит либо просто в компостных ямах, либо с применением специальных компостирующих аппаратов. При централизованном компостировании потребители обеспечивают отдельный сбор органики, которая затем вывозится на специально оборудованные площадки либо к силосным башням, где и происходит закладка компоста. Впоследствии такой компост используют для нужд сельского хозяйства.

В организациях и учреждениях (например, в школах), где образуется достаточно большое количество биоразлагаемых отходов и имеется подсобное хозяйство, компостирование может производиться в индивидуальном порядке.

Наиболее высокий уровень компостирования биоразлагаемых отходов достигнут в Нидерландах, Бельгии, Австрии и Германии (более 50%); самый низкий - в Великобритании и Ирландии (менее 5%).

Для выполнения предписаний директивы по захоронению отходов и сокращения количества органики на полигонах в большинстве стран ЕС вывоз биоразлагаемых отходов на полигоны запрещен.

Термическая переработка ТБО: сжигание; низкотемпературный пиролиз; высокотемпературный пиролиз (плазменная обработка).

Поскольку бытовые отходы содержат достаточно высокий процент органической фракции, для переработки ТБО довольно часто применяют термические методы. Термическая переработка мусора (ТБО) представляет собой совокупность процессов теплового воздействия на отходы, необходимых для уменьшения их объема и массы, обезвреживания, и получения энергоносителей и инертных материалов с возможностью утилизации.

Важным преимуществом термической переработки являются:

- эффективное обезвреживание отходов (полное уничтожение патогенной микрофлоры);
- снижение объемов отходов в 10 раз;
- использование энергетического потенциала органических отходов.

Захоронение на полигонах сегодня является наиболее распространенным в мире способом утилизации отходов. Данный метод применяется к несгораемым отходам и к таким отходам, которые в процессе горения выделяют токсичные вещества.

Современные полигоны для утилизации — это сложные инженерные сооружения, оснащенные системами борьбы с загрязнениями подземных вод и атмосферного воздуха. Некоторые полигоны умеют перерабатывать газ, образующийся в процессе гниения отходов газ в электроэнергию и тепло.

Главный минус традиционного захоронения отходов заключается в том, что даже при использовании многочисленных систем очистки и фильтров этот вид утилизации не дает возможности полностью избавиться от таких негативных эффектов разложения отходов как гниение и ферментация, которые загрязняют воздух и воду. Поэтому, хотя относительно других способов утилизации, захоронение ТБО стоит достаточно дешево, экологи рекомендуют перерабатывать отходы, сводя к минимуму тем самым риски загрязнения окружающей среды.

Санитарная земляная засыпка представляет собой такой подход к обезвреживанию ТБО, который неразрывно связан с получением биогаза и дальнейшим использованием его в качестве экологически чистого топлива. При данной методике бытовой мусор засыпают слоем грунта толщиной примерно 0,6-0,8 метров. Полигоны утилизации мусора данного типа снабжены вентиляционными трубами, газодувами и емкостями, предназначенным для сбора биогаза.

6. Выводы, оценка, рекомендации

Развитию системы управления отходами как правило препятствует ряд барьеров, которые можно разделить на три большие группы: организационно-административные, финансово-экономические, культурно-информационные.

Проблемы развития сектора обращения с ТБО и предлагаемые меры по их решению представлены в порядке приоритетности. Наиболее существенным барьером является недостаточное финансирование и отсутствие экономических стимулов к его развитию.

Финансово-экономические барьеры обусловлены в первую очередь сложностями обеспечения устойчивого финансирования как гарантии возврата инвестиций. К таким барьерам можно отнести проблемы установления и регулирования тарифов и других платежей, связанных с отходами, а также отсутствие реальных экономических стимулов к развитию переработки.

Сегодня основным источником компенсации затрат на вывоз и утилизацию ТБО являются платежи населения. Причем, совершенно очевидно, что существующие тарифы за обезвреживание бытовых отходов неадекватно низкие, и не способны покрывать даже затраты на захоронение отходов и их вывоз.

Недостаток средств на утилизацию компенсируется дотациями из госбюджета, однако при этом у органов ЖКХ не появляется средств на развитие системы раздельного сбора, такой, которая уже давно применяется в Европе. Кроме того, сегодня тариф за обращение с ТБО не дифференцирован – абсолютно не важно, собираете вы отходы раздельно или просто сваливаете все в один общий контейнер - платить за утилизацию мусора вы будете одинаково.

Административные барьеры препятствуют входу новых участников на рынок, так как делают функционирование отрасли недостаточно прозрачным. Заинтересованные участники не могут получить доступ к полной информации, необходимой для принятия решений. Здесь также играет роль нечеткое разделение ответственности между участниками рынка, ригидность механизмов ГЧП, дефицит достоверных данных об отходах, проблемы технического регулирования и экологического надзора.

Информационные барьеры выражаются в недостаточном осознании значимости качественного обращения с отходами самим обществом, вследствие чего спрос населения на услуги надлежащего качества фактически отсутствует. Реализация мер по эффективному обращению с отходами требует изменения отношения как со стороны населения, так и со стороны властей. Необходимо сформировать принципиально иную культуру отношения к отходам, выработать новые нормы и правила поведения. Отсутствует возможность оценить немедленную экономическую выгоду в виде экономии затрат.

Преодоление упомянутых выше барьеров невозможно без активного участия государственных органов всех уровней. Для формирования рынка услуг

в сфере обращения с ТБО, привлекательного для частных инвесторов, предлагаются институциональные изменения.

Уровень переработки сильно различается между странами: от практически полного отсутствия переработки в некоторых новых членах ЕС до почти 100-процентной переработки в отдельных странах.

В Директиве 2008/98/ЕС, принятой в 2008 году, приоритетами заявлены охрана окружающей среды, минимизация отрицательного воздействия образования ТБО и обращения с ними на окружающую среду и здоровье населения.

Директива содержит основные принципы организации системы обращения с ТБО и требования к ней. Непосредственная конфигурация системы определяется самостоятельно каждой страной. Согласно директиве, при выборе способов обращения с ТБО прежде всего следует руководствоваться соображениями экологической безопасности и экономической эффективности.

Как показал опыт развитых стран, выбор приоритетов определяется прежде всего решениями общества и заданными на национальном уровне целями. Для определения достижимых показателей проектов и программ целесообразно **учитывать региональные различия** в объеме и структуре образования отходов, **потенциальный спрос на вторичные материалы** и энергию, **климатические и сезонные факторы**, доступность и качество земельных ресурсов.

Важно отметить, что на начальном этапе развития системы обращения с отходами необходимо обеспечить выполнение базовых социальных и экологических стандартов, в частности, **полный охват населения услугами по сбору и вывозу ТБО, обеспеченность инфраструктуры (транспорт, контейнеры), кадровый потенциал.**

Структурная проблема: сбором и переработкой мусора должны заниматься специализированные предприятия, и только лишь в этом случае появится шанс осуществлять планирование, оптимизировать доходы и расходы, и совершенствовать текущую систему обращения с ТБО.

По статистическим данным сегодня на одного человека приходится в год не менее 200 кг отходов, поэтому возможность вторичного использования отходов превращает переработку мусора в весьма доходный бизнес. Более развитые страны мира уже давно занимаются этим вопросом, что подтверждает тот факт, что в европейских городах повсеместно установлены специальные мусорные контейнеры, предназначенные для одного определенного вида мусора. Это объясняется тем, что такой способ сбора отходов наиболее удобный для их дальнейшей переработки.

Одним из первых этапов с чего как правило начинается построение системы циркулярной экономики – **раздельный сбор, обеспечение максимального возврата отходов обратно в производство.**

Раздельный сбор. Как показали исследования, в условиях Казахстана в настоящее время эффективен **двухфракционный контейнерный сбор отходов**: один контейнер предназначен для сбора перерабатываемых отходов, второй – для прочих отходов, в том числе для пищевых. По мере развития системы раздельного сбора необходимо будет выделить третий контейнер для органических отходов.

В целях эффективного регулирования раздельного сбора ТБО необходимо ввести законодательное обязательство по раздельному сбору (введение иерархии обращения с отходами) как для населения, так и для хозяйствующих субъектов, вместе с введением ответственности за несоблюдение требований по раздельному сбору.

Тариф. В действующем Экологическом кодексе предусматривается введение раздельного сбора и переработки отходов, однако действующая Методика расчета тарифа на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение ТБО⁵, предусматривает включение в тариф также и затраты на переработку и утилизацию ТБО. Вместе с тем, на сегодняшний день с 2016 года в соответствии с новой Методикой тариф переутвержден только в г. Алматы. В настоящее время за услуги сбора, вывоза и захоронения коммунальных отходов населения в исследуемых городах оплачивает от 100 тенге до 260 тенге ежемесячно.

Тариф, оплачиваемый населением, недостаточен для создания соответствующей инфраструктуры в целях поддержания и обновления системы управления отходами, а также не привлекателен инвесторам и частным предпринимателям в части создания доходного бизнеса. Окупаемость инвестиций, вложенных в переработку ТБО напрямую зависит от поставляемых объемов и морфологии, как уже было отмечено услугами вывоза мусора охвачены лишь 66,4% населения страны.

Вместе с тем городам необходимы финансовые средства для приобретения дополнительных контейнеров, специализированной техники и транспорта.

Вторсырье. Следующим этапом построения циркулярной системы является **повышение спроса на вторичное сырье** и формирование рынка изделий из отходов. Стимулировать спрос на продукцию, работы, услуги с применением вторичного сырья, полученного из твердых коммунальных отходов.

Хабы. Создание универсальных хабов, объединяющих предприятий по сбору, хранению, утилизации, переработке и сбыту мусора и материалов, произведенных из мусора рядом с крупнейшими городами, на базе

⁵ утвержденная приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 1 сентября 2016 года № 404

государственно-частного партнерства, и осуществляющие приемку, сортировку и переработку мусора, утилизацию хвостов, неподлежащих переработке.

Средства от сборов за утилизацию отходов должны поступать именно хабам.

В городах необходима реализация программ по созданию стимулов для бизнеса и населения к раздельному сбору мусора, а также организация последующей транспортировки отсортированных отдельных категорий отходов до ближайших хабов.

В краткосрочной перспективе ключевая цель – решить проблему образования нелегальных свалок, а также мусорных полигонов вблизи крупных городов.

Полигоны. Как показали данные в настоящем исследовании практически во всех странах осуществляется **закрытие полигонов, несоответствующих современным требованиям, а также пресечение функционирования и появления несанкционированных свалок.**

С 1 января 2019 года⁶ вновь строящиеся полигоны ТБО обязательно оборудуются системами для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа. Внесены требования в стандарты к проектированию, строительству и эксплуатации систем для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа и являются обязательными для исполнения. **Сбор свалочного газа предусматривается направлять для производства энергии.** В настоящее время свалочный газ в Казахстане не собирается.

Здесь следует также учесть **разработку мероприятий по сбору отходов в сельских местностях.** Практически повсеместно, в частных домовладениях практикуется сжигание значительной части бытовых отходов в печах (при отоплении жилищ, приготовлении пищи, просто так).

Население. Немаловажным этапом является информирование населения. Внедрение рациональной системы управления отходами в городах и населенных пунктах невозможно без проведения широких кампаний по осведомлению общественности. В настоящее время в областных центрах республики проводятся экологические фестивали, внедряется в образовательный процесс детских садов и школ эко-образование.

⁶ Закон Республики Казахстан от 28 апреля 2016 года № 506-V ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике»