



АГЕНТСТВО
ИННОВАЦИЙ
ГОРОДА
МОСКВЫ



ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ (БЫТОВЫМИ) ОТХОДАМИ В МОСКВЕ



Содержание

03

Система обращения с отходами в Москве: ключевые проблемы

14

Новые технологии и совершенствование инфраструктуры обращения с отходами

23

Административно-экономические инструменты и совершенствование системы управления

32

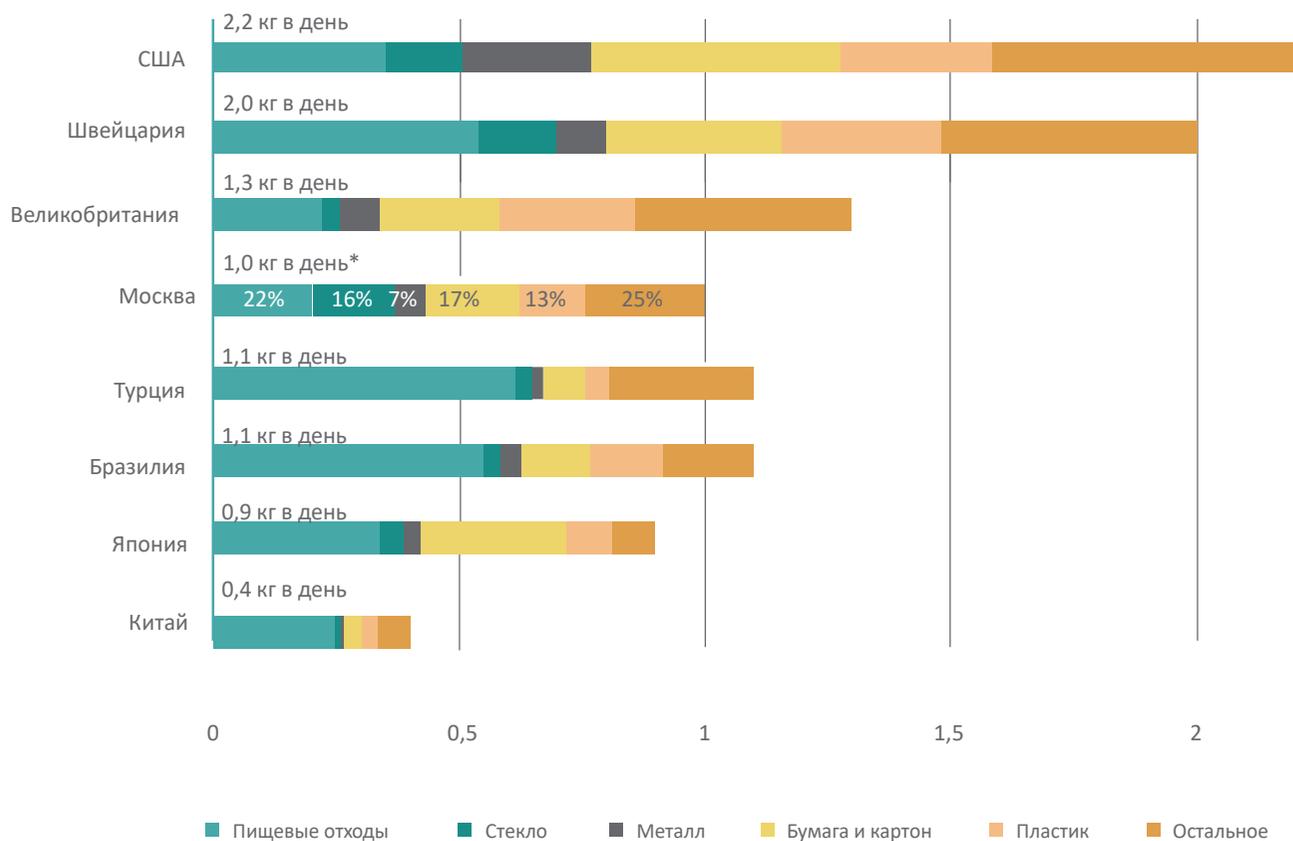
Информационно-образовательная политика и вовлечение населения



1 | Система обращения с отходами в Москве: ключевые проблемы

Структура отходов: Москва, мир

Количество и структура производимых ТКО в Москве и некоторых странах (кг в расчете на душу населения)

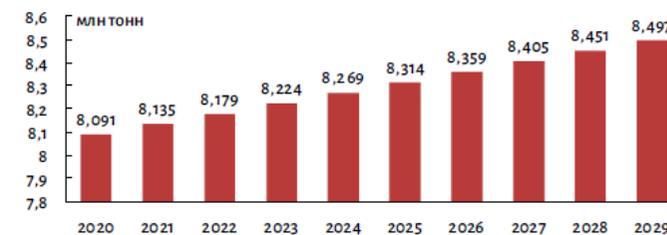


Источник: Глобальная карта отходов Всемирного банка: <http://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>

Объем ТКО на душу населения в год, кг**



Прогноз роста ТКО в Москве, млн тонн



Система раздельного сбора отходов в Москве

С 1 января 2020 года в Москве повсеместно внедрена система раздельного сбора отходов. Все контейнерные площадки жилого сектора и объектов социальной сферы города Москвы оснащены контейнерами для раздельного накопления ТКО.

25 659 – контейнеров
для раздельного сбора в
Москве*

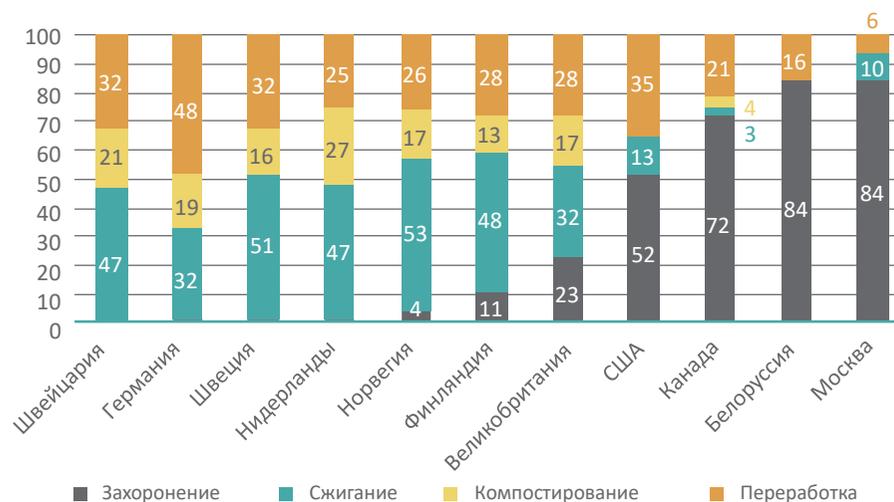
88% отходов идет на
захоронение в Москве*

до 50% может идти
на переработку и
производство новых товаров

Типы контейнеров для раздельного сбора отходов**

	Количество типов	Категории раздельно собираемых отходов
Стокгольм	4	1) пластик; 2) жесь; 3) стекло; 4) бумага
Берлин	3	1) пищевые отходы; 2) упаковки (в т.ч. банки и бутылки); 3) старые газеты, журналы и картонные коробки Стекло разного цвета – в разные контейнеры
Токио	3	1) стекло; 2) ПЭТ; 3) жестяные банки
Хельсинки	4	1) бумага и картон; 2) пластик; 3) металл; 4) биоотходы
Париж	3	1) стекло; 2) бумага; 3) пищевые отходы (появились точечно в 2017 г.)
Саранск	2	1) вторсырье – бумага, картон, пластик; 2) отдельные сетчатые контейнеры для ПЭТ-бутылок
Дубна	2	1) вторсырье (перерабатываемые отходы), 2) пищевые отходы
Москва	2-4***	1) макулатура; 2) стекло; 3) металл; 4) пластик

Структура обращения с отходами, 2018 г.



Источник: ТКО Москвы; <http://stats.oecd.org>; доклад Greenpeace «Что делать с мусором в России»; доклад Всемирного банка «What a Waste 2.0: A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050»

** Портал открытых данных Москвы, ** В каждом городе всегда есть контейнеры для остального смешанного мусора; *** в зависимости от компании, обслуживающей район
Источник: http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/index.htm#waste_in_general; <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2018/0131-rating-rso-2018/>; <https://www.metronews.ru/partners/novosti-partnerov-117/reviews/vlasti-moskvy-ustanovyat-konteynery-dlya-razdelnogo-sbora-musora-1396093/>

Тренды обращения с отходами в мире

Тренды 2000 – 2018 гг.:

- **Объем захораниваемых отходов снижается:** от -7% в Канаде до полного отказа от полигонов в Швейцарии
- **Компостирование и переработка стабильно растут:** так, в Великобритании они выросли в 5 и 2,3 раза соответственно; в Канаде доля компостирования выросла на 135%. В планах ЕС довести **уровень переработки отходов до 65%** к 2035 году

- **Уровень популярности сжигания различается по странам:** в ряде стран доля сжигания уменьшается (Дания, США, Канада), в других применяются продвинутое технологии сжигания, позволяющие получать вторсырье или производить электроэнергию
- **Сбор отходов – выгодный бизнес:** в Германии суммарный оборот отрасли составляет около 50 млрд евро в год. Швеция зарабатывает на утилизации отходов стран-соседей

Изменения в структуре обращения с отходами

	Мир	Москва (план)
Количество захораниваемых отходов	↓	↓
Компостирование пищевых отходов	↑	_*
Использование отходов как вторичного сырья	↑	↑
Предварительная обработка отходов перед захоронением, переработкой или сжиганием	↑	-
Сжигание отходов	↓	↑
Развитие рынка отходов (как бизнес)	↑	-
Санитарные свалки (улучшение условий содержания захороненных отходов)	↑	-

* Не планируется

Источник: ТСО Москвы; <http://stats.oecd.org>; доклад Greenpeace «Что делать с мусором в России»; доклад Всемирного банка «What a Waste 2.0: Aglobal Snapshot of Solid Waste Management to 2050»

Экономика переработки и сжигания

В планах Москвы – значительное увеличение доли сжигаемых отходов, хотя сжигание является самым дорогим и одним из самых не экологичных (после захоронения) способом уничтожения отходов

Строительство 5 мусоросжигательных заводов планируется в рамках проекта «Чистая страна», 4 из них – в Московской области*

33,8 млрд руб.

– стоимость строительства одного МСЗ в Московской области**

Экономика строительства мусоросжигательного и перерабатывающего завода



123 млрд руб. оценка экономического потенциала отрасли переработки в России

- **Органические отходы** → удобрения
- **Пластиковые бутылки** → строительные материалы, полиэстер
- **Макулатура** → бумажные полотенца
- **Резиновые шины** → покрытия для детских площадок и залов
- **Батарейки** → марганец, цинк, графит
- **Пакеты Tetra Pak** → шариковые ручки, бумага, картон

* Источник: паспорт проекта «Чистая страна»; ** согласно технико-экономическому обоснованию проекта «РТ-Инвест»
Затраты на начальные инвестиции и эксплуатацию заводов приведены исходя из оценки специалистов «Гринпис» (перевод в рубли по средневзвешенному курсу доллара, установленному ЦБ на 2019 г.)
Оценка экономического потенциала отрасли переработки в России содержится в докладе Всемирного банка: http://documents.worldbank.org/curated/en/476261468107365477/pdf/891770WP0IFC000ssia0_Report0rus02014.pdf; данные переведены в рубли по средневзвешенному курсу евро, установленному Центральным банком, на 2019 год.

Система целевых показателей по обращению ТКО

Типы целевых показателей	Стокгольм Waste Management Plan 2017-2020	Лондон Waste Strategy 2013-2020	Торонто Waste Management Strategy 2016-2026	Россия Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года	Москва Территориальная схема обращения с отходами до 2029 года
Объем/динамика ТКО	< 250 кг отходов на человека к год	Уменьшение объема ТКО на 1% в год : объем отходов на душу населения 2010г. – 464 кг, 2020г.– 424 кг	Уменьшение объема отходов на 200 тыс. т.	-3,7% уровень снижения образования отходов	-
Переработка	70% отходов строительства - переработка и повторное использование 70% пищевых отходов - переработка в биогаз	Уровень переработки отходов домохозяйств – 50% Уровень переработки отходов из мусорных корзин на улице – 31% (в 2010 г. – 23%)	70% ТКО собирается отдельно и перерабатывается	86% доля утилизированных и обезвреженных отходов 80% доля отходов, направленных в обработку	36% доля утилизированных отходов 60% доля отходов, направленных в обработку >16,7% - доля обезвреженных ТКО <64% - доля захороненных ТКО
Прочие показатели	40% фосфора в сточных водах – сбор и повторное использование в сельском хозяйстве	«Нулевое» захоронение	В стратегии есть набор показателей для мониторинга и сбора данных по ТКО (~20 ключевых показателей)	+70 экотехнопарков +250 мусоросортировочных комплексов +220 производственно-технических комплексов по обработке и утилизации	-

Модель совершенствования системы обращения ТКО в Москве

Стадии жизненного цикла обращения отходов

Поэтапная реализация концепции «Ноль отходов» (Zero Waste), основанная на раздельном сборе отходов и их последующей переработке в полезную продукцию, расширении повторного использования

Новые технологии и совершенствование инфраструктуры: внедрение ресурсосберегающих технологий, информационных систем управления системой обращения отходов; переход на современные технологии переработки

Административно-экономические инструменты и совершенствование системы управления: изменение федерального законодательства в области отходов*; административно-экономические меры стимулирования населения (финансовые стимулы vs система штрафов и ограничений); административно-экономические меры стимулирования бизнеса (РОП**, налоговое стимулирование т.п.)

Информационно-образовательная политика и вовлечение населения: формирование соответствующих установок через систему информационного воздействия, популяризация моделей поведения; разъяснение необходимости и правил работы системы; открытость данных и постоянный мониторинг; воспитание экологической культуры: образовательные программы для разных групп населения (школьники, студенты, работники ТСЖ и пр.)

	ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	СБОР	ТРАНСПОРТИРОВКА	СОРТИРОВКА	УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА
Цель:	Уменьшение количества отходов	Раздельный сбор отходов	Снижение транспортных издержек	Раздельный сбор отходов	Рост переработки и втор. использования
	Наиболее важные стадии 				

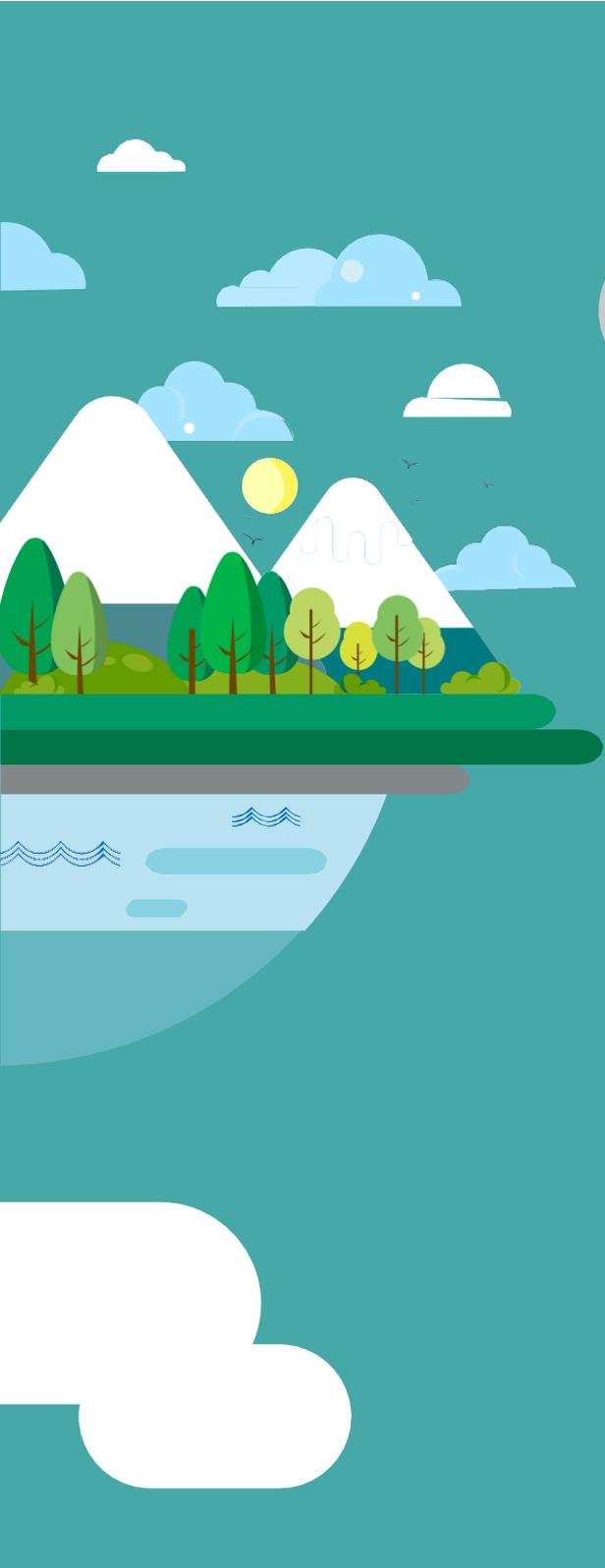
Значимость мероприятий для совершенствования системы в целом (с учетом ситуации в Москве):

высокая
 низкая

* - в данном документе детально не рассматривается; ** - расширенная ответственность производителя

Резюме: возможные варианты решений для Москвы

	1 Новые технологии и совершенствование инфраструктуры	2 Административно-экономические инструменты	3 Информационно-образовательная политика
Возможные шаги в ближайшие 1-2 года структуры	<ul style="list-style-type: none"> • Массовая установка контейнеров для раздельного сбора отходов (PCO). Технологичные контейнеры (например, с датчиками, весами или небольшим компьютером) могут существенно облегчить введение обязанности по PCO. • Размещение международного открытого запроса по поиску перспективных технологий и практик: <ul style="list-style-type: none"> - совершенствования системы раздельного сбора отходов - эффективных инициатив по предотвращению образования отходов - эффективных инициатив по увеличению повторного использования продуктов 	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка «программы лояльности»: получение баллов/бонусов по принципу голосования в Активном гражданине, которые можно обменять на бесплатный проезд в метро, продукты/ услуги в магазинах-партнерах, кафе, ресторанах и т.п. • Введение дифференцированных тарифов за вывоз ТКО для населения • Закрепление понятия «контейнер для сбора вторсырья» и определение правил его размещения (на такие контейнеры не распространяются требования по числу на контейнерных площадках и по удалённости от жилых домов) – в Постановлении Правительства Москвы от 09.11.1999 № 1018 • Повышение ответственности импортеров и производителей за неуплату экосбора • Внедрение запрета на захоронение несортированных ТКО в рамках Распоряжения о запрете захоронения отходов, содержащих ВМР 	<ul style="list-style-type: none"> • Систематизация и популяризация существующих успешных примеров внедрения PCO в районах/домах Москвы • Размещение на стендах у подъездов жилых домов, квитанциях о коммунальных услугах, в wi-fi метро информации о важности PCO, адресах пунктов PCO в качестве социальной рекламы • Обучение для представителей ТСЖ по организации PCO • Съёмка социальной рекламы и размещение её на видео экранах Москвы (метро, остановки и т.п.) • Бесплатные цветные пакеты для разных категорий отходов (мин.2 типа)
Системные преобразования	<ul style="list-style-type: none"> • Создание разветвленной сети небольших сортировочно-перегрузочных комплексов (мощностью ~ 20 тыс. т) • Введение требования по установке кухонных измельчителей при проектировании и строительстве жилья, в первую очередь, по программе реновации, при необходимости дав поручение Мосводоканалу об обеспечении очистки расширенного потока поступающей на очистные сооружения • Оснащение микрочипами мусоровозных машин и мусорных контейнеров, внедрение ИТ-системы для управления, мониторинга и сбора данных • Создание крупных многофункциональных комплексов (Технопарков) для переработки отходов, получения вторичного сырья и захоронения не утилизируемых частей • Реабилитация территорий, ранее занятых свалками 	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка региональной программы обращения с отходами (в т.ч. определение потребности в типах и количестве перерабатывающих предприятий), разработка единой ТСО для Москвы и Московской области, в т.ч. пересмотр существующих госконтрактов по обращению с ТКО Москвы и установка четких КПЭ на всех уровнях • Введение запрета (высоких штрафов) на полиэтиленовые пакеты • Внедрение принципов экономического стимулирования отрасли переработки отходов: предоставление налоговых льгот при внедрении технологий использования вторичных ресурсов • Расширение использования механизмов государственно-частного партнерства в сфере переработки отходов 	<ul style="list-style-type: none"> • Создание единого информационного портала • Разработка и внедрение специализированных учебных программ в области экологии и отходов в школьное образование • Разработка и реализация программ массового информирования и просвещения жителей Москвы о важности PCO по доступным информационным каналам (ТВ, объявления в метро, уличная реклама и т.д.) • Системное взаимодействие с общественными организациями и торговыми предприятиями • Создание эколого-просветительских центров, подготовка специалистов в вопросах экологии



2 | Новые технологии и совершенствование инфраструктуры обращения с отходами

Инфраструктура для раздельного сбора отходов: новые типы контейнеров для мусора



Специальные контейнеры с отделением для окурков: в Торонто их более 7 000 по всему городу



«Умные» контейнеры

>100 городов в разных странах: Корея, Сингапур, США, Сербия, Швейцария, Великобритания и др. Возможность автоматического прессования мусора и оповещения о заполнении, встроенный Wi-fi роутер, отдельное отделение для окурков, встроенные солнечные панели, ИТ-платформа по управлению системой

Пример: Clean Cube (компания Ecube Labs, Респ.Корея)

- Эффекты: позволяет уменьшить операционные расходы на 80%, увеличивает вместимость бака в 8 раз
- Стоимость: 3-летний контракт (в 2018г.) с Балтимором по установке 300 контейнеров Clean Cube и ИТ-платформы стоил \$15 млн



Подземные контейнеры

Льеж, Стокгольм, Амстердам и др. На поверхности находится только небольшая конструкция для приема мусора, сами баки расположены под землей. Стоимость контейнера (не менее 5 м³): €4 000, включая монтаж

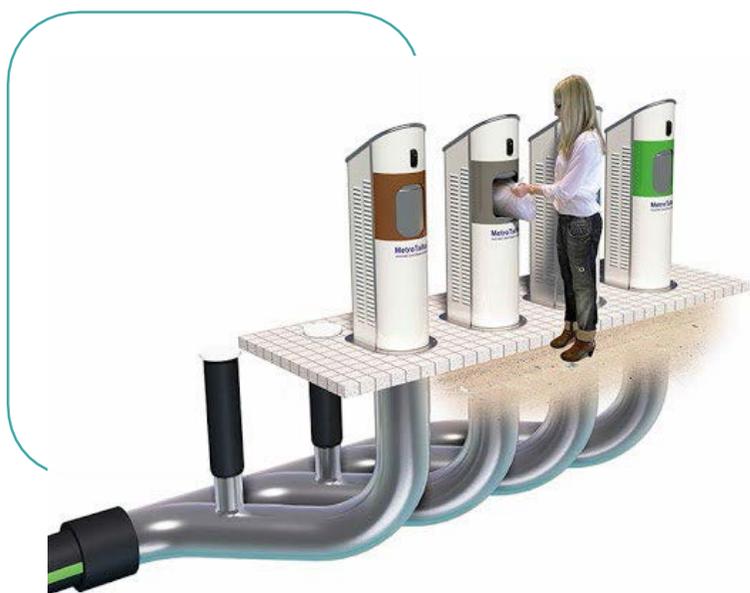
Другие возможные решения:

- Ключ/карточка для каждого жителя дома (чтобы легко можно было открыть контейнер) (Франкфурт)
- Система видеонаблюдения за площадкой с контейнерами (Рим)



Интерактивные мусорные урны со встроенной музыкой или говорящие голосами знаменитостей (Великобритания, Швеция)

Инфраструктура для раздельного сбора отходов: новые типы контейнеров для мусора



Система раздельного сбора мусора MetroTaifun представляет собой контейнеры с системой распознавания лиц. После полного заполнения контейнера все отходы по трубам поступают на завод по переработке, где предусмотрены отдельные отсеки для каждого вида отходов. Запуск переработки происходит автоматически. Система реализована в Хельсинки

Эффект: 99% мусора направляется на переработку или сжигание, которое обеспечивает электро- и теплоснабжение

Контейнеры с системой распознавания лиц. Перед открытием бака происходит сканирование лица человека, и при недобросовестном отношении к проблеме сортировки мусора кредитный рейтинг человека снижается, при добросовестном отношении – повышается. Система реализуется в Пекине и некоторых других городах Китая

Эффект: повышение социальной ответственности за недобросовестную сортировку мусора



Инфраструктура для раздельного сбора отходов: мусоропроводы



Наличие мусоропровода часто является барьером для массового внедрения раздельной сортировки мусора

Варианты решения

1

Закрытие мусоропроводов*

Стокгольм, Минск

Белоруссия: В Национальной стратегии по обращению с ТКО и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г. предусмотрено закрытие большей части мусоропроводов в домах. При закрытии 22 231 ныне действующих мусоропроводов в период с 2017 по 2020 гг. предусмотрено строительство 6 000 контейнерных площадок. Общая сумма необходимых инвестиций в строительство контейнерных площадок составит €8,2 млн.

Дубна: Во многих новостройках, по решению собственников квартир, управляющие компании заваривают мусоропроводы, все отходы выносятся на улицу, в удобные контейнеры в шаговой доступности.

2

Переоборудование мусоропроводов

Торонто

Разделение мусоропровода на несколько секций (по количеству собираемых фракций). Выбор секции регулируется кнопкой и поворотным стендом. Пищевые отходы удаляются в канализацию непосредственно в мусоросборной камере, значительно снижая объем вывоза и захоронения отходов.

Результаты пилотного внедрения в 3-х высотных домах в Торонто: возможность утилизации 130 кг отходов на человека в год, то есть в 2 раза больше среднего объема отходов (65 кг), чем в других зданиях.

* Действующий механизм позволяет отказаться от мусоропроводов только в том случае, если этот шаг одобряют все жильцы дома. Если соответствующее решение не будет принято общим собранием собственников или не будет решения федерального уровня в рамках изменения Жилищного кодекса или иной нормативной документации правительства РФ, то проблему мусоропроводов придется решать в ручном режиме.

Транспортировка и логистика отходов: примеры решений

Применение новых технологий должно быть направлено на снижение транспортных издержек, оптимизацию транспортных потоков и графиков вывоза мусора



Двухуровневая система вывоза мусора
Япония, Германия, Франция

Позволяет сократить транспортные расходы на 30%. Небольшие автоконтейнеры привозят отходы на небольшие сортировочные и мусороперегрузочные станции (1 станция на район/квартал) – прессовка в брикеты и уменьшение объема мусора в десятки раз. После этого большие автоконтейнеры везут мусор на утилизацию/ переработку



Вакуумная система сбора мусора
Хельсинки, Стокгольм

К такой системе можно подключить все мусорные баки района, а также уже существующие мусоропроводы в домах. Мусор может прессоваться в баках и улетать в хранилище, откуда его вывозят на свалки. Инвестиционные затраты: €1000-2000 за единицу жилья в новом здании. Установки предназначены, как правило, на срок 30 лет

Пример: Подземная система сбора отходов и центральное вакуумное мусороудаление Clear Systems (Россия). Позволяет сократить частоту вывоза отходов в 20-25 раз.



Внедрение ИТ-систем
Париж, Сингапур, Берлин

Мусорные баки оборудованы датчиками заполняемости, а мусоровозы – считывающими устройствами и бортовыми компьютерами, которые автоматически считывают информацию с пакетов с мусором и отправляют ее на центральный компьютер диспетчерской. Это позволяет планировать и оптимизировать транспортные потоки



Гибкие подходы к разным категориям отходов

Разработка гибких графиков вывоза и разных технологических/ инфраструктурных решений для разных категорий отходов

Пример: Toxic Taxi в Торонто – организация системы бесплатного вывоза опасных отходов: в 2013 г. в среднем поступало 17 звонков в день и было вывезено 175 т опасных отходов

Новые транспортные средства для вывоза отходов



Мусоровоз с несколькими отсеками для одновременного раздельного сбора 2 фракций



Мусоровоз с системой мойки мусорных контейнеров HIDRO-MAK (ЗАО «Автобау»)

Коэфф.прессования до 6 ед., производительность мойки 45–66 л/мин, т.е. 15–30 сек на контейнер



Мусоровоз с роботом-манипулятором для выгрузки мусорных баков

Предлагается компанией «Технотрак», совместная разработка Volvo FE с Nord Engineering. Нужно использовать специальные мусорные контейнеры. За 1 мин выгружает отходы из контейнеров объемом до 7 м³, а расчетная производительность составляет 550 м³ за 12-часовую смену.

В процессе испытаний - автономный мусоровоз от Volvo.



Мусоровоз GeesinkNorba GPM 15H25 с встроенным прессованием отходов (коэфф. уплотнения до 7 ед.)



Мусоровоз KROMANN L22S с кузовом для биоотходов



Мусоровозы как мобильные арт-объекты Новые мусоровозы компании «ЭкоВоз» быстро стали одной из достопримечательностей города Самары

Отходы как прибыльный бизнес: возможные варианты

Новые технологии переработки отходов в сочетании с грамотной экономической политикой могут превратить сферу обращения с отходами из затратной в самокупаемую

Превращение отходов в энергию (waste-to-energy)

Швеция: Система отопления страны работает за счет сжигания отходов (ежегодно сжигается более 2 млн т своих отходов + 1,3 млн т импортируется из других стран: Норвегии, Ирландии, Великобритании).

Более 17 ТВтч энергии производится ежегодно путем переработки отходов.

Стокгольм на 45% обеспечивается электроэнергией за счет сжигания отходов.

Использование переработанных отходов в строительстве

Берлин: в результате переработки отходов ежегодно производится 1 млн т бетона. Планируется включить требования об использовании такого бетона в регламенты об экологических зеленых госзакупках.

Из вторичных материалов производится 68% бумаги, 94% стекла и 45% стали.

Токио: производство цемента в результате сжигания: из 600 000 т отходов можно получить 120 000 т экоцемента.

Япония: Международные аэропорты Тюбу (Нагоя) и Кансай (Осака) построены на искусственных островах, созданных из измельченных промышленных отходов.

Голландия: концепция Plastic Road – строительство дорог из переработанного пластика.

Комплексная система управления отходами

Berlin Stadtreinigung (BSR)

- 100% муниципальная компания Берлина, создана в 1994 г.
- Отвечает за управление системой обращения с отходами (сбор, вывоз, утилизация и переработка), в том числе за информационно-образовательную политику населения и бизнеса, а также за уборку улиц.
- Имеет ряд дочерних компаний. Например, Berlin Recycling (100%), BRAL Reststoff-Bearbeitungs GmbH (50%, переработка холодильников и других отходов электроники),
- BSR является самокупаемым (за счет налогов и сборов с населения и бизнеса), но не прибыльным предприятием.
- BSR является оператором многих перерабатывающих предприятий Берлина (часто на принципах ГЧП), а также собственником электростанции, работающей на отходах.

Положительный опыт шведского бизнеса:

616 млн руб.

– в среднем составляет ежегодная чистая прибыль компании Avfall Sverige, обеспечивающей сбор и переработку отходов на всей территории Швеции.

Технологии переработки органических отходов: компостирование

Промышленное компостирование

Многие страны Европы

Количество компостных заводов



«Домашнее» компостирование

Многие страны Европы, Канада, США

- Муниципалитет часто либо предоставляет компостеры в пользование по льготным ценам (Великобритания), либо вообще бесплатно (Сан-Франциско). Правительство организует тренинги для населения, вводит льготы на оплату ЖКХ в случае установки компостера.
- Графство Кент (Великобритания).** Охват – 95 тыс. домохозяйств. По льготным ценам было продано 103 тыс. компостеров, а школы были обеспечены ими бесплатно. Более чем 200 консультантов работали с волонтерами, которые затем оказывали услуги домохозяйствам. Кроме того, Совет графства организовал 18 центров рециклирования, куда можно самостоятельно привезти отходы.

Москва: доля пищевых отходов составляет **22%** и растет

- Фландрия (Бельгия).** Проект осуществляется с 1996 г. и охватывает свыше 2 млн домохозяйств. В отличие от большинства других проектов, данная программа рассчитана в т.ч. на тех, кто живет в многоквартирных домах. Организовано свыше 70 центров для компостирования разных размеров (от менее 50 семей до свыше 100 семей). Финансирование за счет муниципалитета, работы по компостированию выполняются в основном волонтерами. Полученный компост затем используется в садах, парках и посадках.
- Владимир:** в планах развивать отдельный сбор органических отходов с последующим компостированием. Стоимость завода мощностью 100 м³ отходов в сутки: капитальные затраты – 30 млн руб., себестоимость – 150 руб./м³ отходов (в 3 раза дешевле захоронения)

Другие технологии переработки и утилизации органических отходов

Производство биогаза

Германия, США, Япония, Швеция



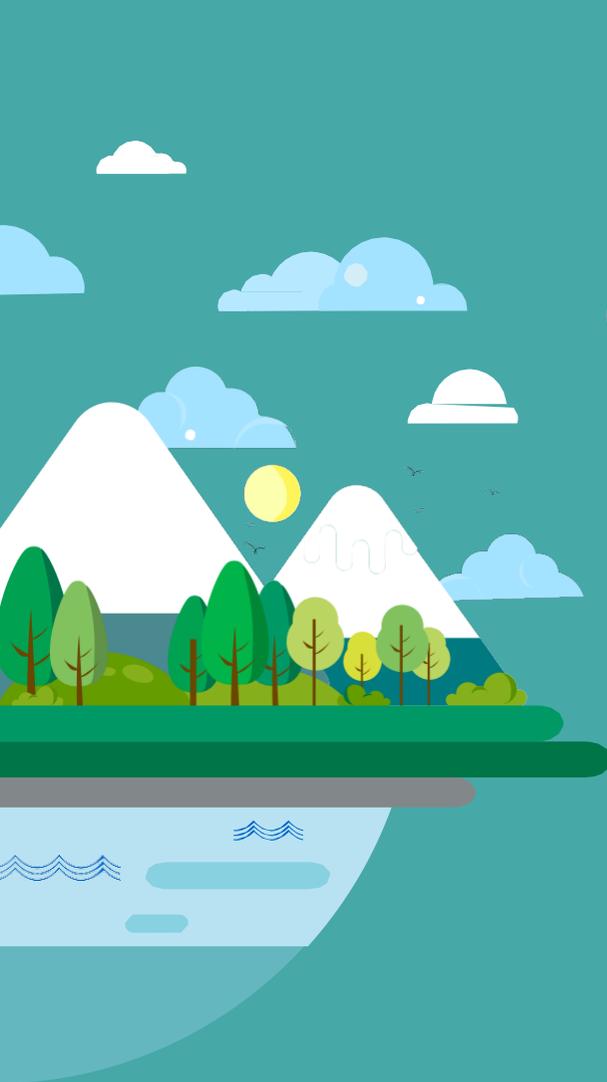
- Технология анаэробной ферментации: при существующих технологиях 1 т навоза или иной биомассы = ~500 куб. л биогаза, что эквивалентно 350 л бензина. 1 м³ биогаза = 2 кВт электроэнергии
- **Линчёпинг, Швеция: завод «Svensk Biogas AB»** (1995 г.). Потенциальная перерабатывающая мощность предприятия – 100 000 т. На биогазе в городе работает весь городской общественный транспорт (100 автобусов), основная часть грузового и значительная часть легкового транспорта + был запущен 1-й в мире «биогазовый» поезд до соседнего города Вестервика (чуть более 100 км).
- **Стоимость:** капитальные затраты - €2700 за м³ газа/час, эксплуатационные расходы - €270 за м³ газа/час

Диспозеры

Многие страны Европы, США, Китай



- Измельчитель пищевых отходов перерабатывает все, включая кости. Те органические вещества, которые оказываются в сточных водах, можно использовать для производства электроэнергии на станциях водоочистки (пример - Курьяновские очистные сооружения Москвы). Себестоимость их обработки самая низкая из возможных методов
- В США подобными устройствами оснащено 55% домов, в Новой Зеландии - 37%, в Китае - 20%, в Великобритании - 7%.
- В планах **Стокгольма**: полностью перейти на систему переработки пищевых отходов с использованием диспозеров
- **Стоимость:** бытовые измельчители: 2,5 – 30 тыс. руб.; промышленные измельчители – от 30 до 550 тыс. руб.



3 | Административно-экономические инструменты и совершенствование системы управления

Административно-экономические инструменты

	Предотвращение	Раздельный сбор	Транспортировка	Утилизация и переработка
Развитая система национального и регионального законодательства в области обращения с отходами	✓	✓	✓	✓
Экологические нормы и стандарты	✓			✓
Депозитно-возвратная система	✓	✓		✓
«Зеленые» государственные закупки	✓		✓	
Налоговое стимулирование	✓		✓	✓
Дифференцированный тариф за вывоз отходов (в общем тарифе ЖКХ)		✓	✓	✓
Экодизайн, экомаркировка, «товарные сертификаты»	✓			✓
Административные ограничения (напр., на пластиковые пакеты)	✓			✓
Штрафы, «мусорная полиция»	✓	✓		✓
Система экономических стимулов для населения	✓	✓		
Гранты/ субсидии для предпринимателей и общественных организаций	✓	✓		
Расширенная ответственность производителя		✓		✓
Добровольные соглашения между государством и частным бизнесом	✓			✓

Дифференцированная тарифная политика и льготы на оплату ЖКХ: система pay-as-you-throw

Во многих странах население и учреждения платят за утилизацию в зависимости от количества отходов, которое они выбрасывают: жители, которые не собирают отходы отдельно, платят полный тариф, а для тех, у кого налажен отдельный сбор мусора, тариф дифференцированный

Различные системы тарификации

35%*

Pay-as-you-throw (PAYT)

Берлин, Хельсинки, Таллин, Вена

- **Берлин:** Плата за контейнер (а не в среднем на жителя в месяц) по факту вывоза только несортированного мусора. Например, за вывоз 120 л контейнера раз в неделю домохозяйство платит €113 в год (в общей оплате за ЖКХ на мусор приходится примерно 5% расходов). Если правила сбора кто-то из жителей не соблюдает, то следует наказание – повышение тарифа за вывоз для всего дома. Если нарушения продолжаются – обслуживание дома прекращается.
- В **Австрии** жители за вывоз бака с отсортированным мусором платят, к примеру, 5 евро. Однако, если окажется, что в стекле лежит металл, то стоимость вывоза мусора вырастет до 50 евро.

17%

Гибридная система: фиксированный взнос + PAYT

Стокгольм, Копенгаген, города в США

Тариф на определенный объем отходов фиксированный, свыше – по особому тарифу

- **Сан-Франциско:** Фиксированный сбор (за месяц) – \$5 (для зданий более чем с 5 квартирами). Переменная часть (за месяц): 1) здания с 1-5 квартирами - \$16-26 за мусорный контейнер (в зависимости от объема) + \$2 за контейнер 121 л для отходов, пригодных к переработке + \$2 за контейнер 121 л для компоста; 2) здания с 6 и более квартирами - \$26 за любой контейнер 121 л.
- **Копенгаген:** Оплата производится только за вес смешанных (несортированных) отходов (норма – не более 5 кг за 14 дней, входит в фиксированный тариф). Взвешивание осуществляется при загрузке отходов из мусорных баков в мусоровоз; данные по каждому хозяйству передаются автоматически в ИТ-систему. В среднем, хозяйства платят по такой схеме от 150 до 230 евро в год.

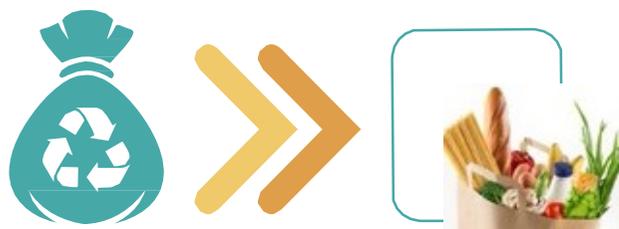
В соответствии с мировой практикой порог доступности услуги по обращению с ТКО для населения равен 1% от среднего дохода.

	Германия	Польша	Белоруссия
Средняя заработная плата за вычетом налогов («на руки») в месяц	€1500	€940	€310
Средняя плата за обращение с ТКО на 1 жителя в месяц	€10	€2,4	€0,58
Доля платежей за обращение с ТКО в заработной плате	0,66%	0,26%	0,19%

*Средний % отдельного сбора в случае применения системы (рассчитан на основе анализа городов в 28 европейских странах) - http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Separate%20collection_Final%20Report.pdf; Постановление Совета Министров Республики Беларусь 28.07.2017 № 567

Прочие экономические методы стимулирования сбора населением

Важен креативный подход и выбор наиболее значимых для населения стимулов



Куритиба, Бразилия – пакет с едой за 6 пакетов с отходами. Еженедельно в каждом из 54 бедных районов получают еду 102 тыс. человек и каждый месяц это позволяет собрать 400 тонн отходов.

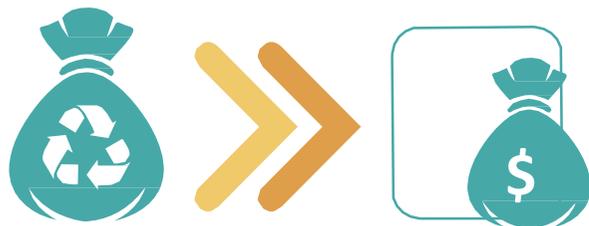
Мексика – получение талонов на покупку продуктов.

Европа, Беларусь – My cup, please: скидка на кофе, если приходишь со своей кружкой (<http://mycupplease.tilda.ws/>). Также появилась в Санкт-Петербурге (участвуют 30 кафе).



Лондон (округ Ламбет): Recyclebank (<https://www.recyclebank.com/>) - программа лояльности с системой ежедневных вознаграждений жителей за отдельный сбор отходов. Зарегистрировавшись в программе, жители начинают получать баллы + ежемесячный бонус за объем утилизируемого мусора, которые можно обменять на продукты/ услуги в сети партнеров (магазины, кафе, рестораны, спортзалы и т.п.)

В **Пекине** в автоматах по приему пластиковых бутылок, размещенных в метро, можно получать бесплатные поездки на метро.



Белфаст, школа Mitchells House (1990): эксперимент в рамках проекта по сбору и утилизации алюминиевых банок, которые школьники после сбора отправляли в центр по переработке и получали деньги.

Западный Лондон: Вознаграждение за повторное использование (<http://www.re-ward.me/>) – при покупке товаров из вторсырья или одежды из секонд-хенда жители получают специальный токен, который они регистрируют онлайн. За 10 токенов выдается ваучер на £5, который можно потратить в организациях-партнерах.



В **Торонто** для стимулирования отдельного сбора органических отходов дополнительно решили бесплатно отдавать получаемый после переработки компост обратно населению

Система штрафов и ограничений



Служба «мусорной полиции»

Германия, Швейцария, Великобритания

Занимается отслеживанием тех, кто устраивает несанкционированные свалки, и контролирует состав мусора, идущий на полигоны, чтобы не допустить его загрязнения опасными отходами.



Штрафы за неправильную сортировку мусора

США, Канада, Великобритания

- В Великобритании штраф за неправильную сортировку отходов может составить до £1 тыс.
- В США мусор должен выбрасываться строго в определенные контейнеры. За нарушение закона установлена система штрафов.
- В Канаде существует закон, согласно которому те домовладельцы, которые не сортируют мусор, должны быть оштрафованы на внушительную сумму.
- В Японии есть штраф за мусор, вынесенный в неназначенный день (согласно «мусорному календарю»). Мусор перестанут забирать совсем, пока не будет оплачен штраф.



Жесткая система штрафов за мусор

Многие страны Европы

- В Германии в зависимости от населенного пункта и его местных законов брошенный окурок может обойтись штрафом от 10 до 20 евро, жвачка, прилепленная к скамейке – 35 евро, оставленные на обочине телевизор, стиральная машина, диван – в 300 и более евро штрафа.
- В Швейцарии за пакет мусора, выброшенный на трассе, штраф \$10 000.



Запрет на полиэтиленовые пакеты

Франция, Аргентина, Япония, Австралия, Египет, Италия

- Введен запрет на бесплатные ПЭ-пакеты, с небольшими уточнениями: разрешены тонкие пакеты без ручек, используемые для упаковки сырых продуктов и полуфабрикатов

Депозитно-возвратная (залоговая) система обращения тары

Покупатель платит не только за товар, но и за упаковку (обычно это банки и бутылки из-под различных напитков). Эта сумма фиксированная (в среднем около 10% от стоимости бутылки), и покупатель может получить ее обратно, вернув использованную тару в магазин. Введение залоговой стоимости позволило вернуть в хозяйственный оборот до 98% упаковочных отходов от напитков практически во всех странах Европы. Средний период внедрения – 1,5-2 года. Объем раздельного сбора мусора увеличивается на 30-60%.

В СССР при средней зарплате около 150-200 рублей граждане получали 20 копеек за каждую стандартную пол-литровую пивную бутылку, что составляло около 32- 45% от цены бутылки пива.

 ФИНЛЯНДИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Действует для всех напитков, кроме молока, а также для товаров, включающих элементы, подлежащие переработке специальными технологиями (например, батарейки). Для производителей напитков присоединение к системе является добровольным, но на практике большинство участвует из-за освобождения (в случае участия) от высокого акцизного налога на упаковку напитка (€0,51 за л). Участие розничных торговцев в системе является обязательным.• Размер залога: €0,1 – 0,4. Показатели сбора (возврата) в 2015 г.: 95% алюминиевых банок, 92% пластиковых бутылок, 89% одноразовых стеклянных бутылок (идущих на переработку), 98% многоразовых стеклянных бутылок.• Первоначальные инвестиции внедрения системы оцениваются в 35-45 млн евро.
 ГЕРМАНИЯ	<ul style="list-style-type: none">• В Германии с мая 2005г. установлен единый размер залога в размере 0,25 евро на одноразовую тару от 0,1л. до 3л. Залог применим для материалов: металл, стекло, пластик. Единая высокая величина залога обеспечила 98,5% возврата тары. Начальные инвестиции в развитие депозитно-возвратной (залоговой) системы законодательно были возложены на торговлю и оцениваются от 600 до 700 млн евро.
 ЛИТВА	<ul style="list-style-type: none">• Система начала внедряться только в феврале 2016 г. Первоначальные инвестиции составили 20-25 млн евро. Охват системы: все безалкогольные напитки, кроме молока, а также упаковок свыше 3 л или менее 10 мл.• Размер залога: в 2016 г. €0,1 для всех типов тары (пересматривается ежегодно).
 НОРВЕГИЯ	<ul style="list-style-type: none">• Первая европейская страна, внедрившая депозитно-возвратную систему (1982 г.). Основная ответственность возлагается на производителя продукта, которые ежегодно выплачивают пошлину за сбор и утилизацию отходов в размере от \$1 100 оператору Returpack. Розничные продавцы получают от Returpack компенсационный сбор. Управление осуществляется через специальную онлайн-систему. Начальные инвестиции составили 115 млн евро.• Размер залога: алюминиевые банки (0,33 или 0,5 л) – €0,06, стеклянные бутылки (0,33 л) – €0,07, стеклянные бутылки (0,5 л) – €0,11, полиэтиленовые бутылки (1,5 л) – €0,45, полиэтиленовые бутылки (0,5 или 1 л) – €0,11• Сейчас рассматривают возможность распространения данной системы на пластиковые пакеты (выбран пилотный супермаркет, размер возврата за пакет – €0,06).

Система управления: распределение ответственности



Одним из обязательных элементов является распределение ответственности за сбор, утилизацию и обезвреживание отходов. Такая ответственность возложена не только на муниципальные власти, но и на производителей отходов — предприятия, жителей, образовательные учреждения, торговые центры.

Модель 1

Австрия, Германия

	Муниципалитет	Бизнес
Ответственность за организацию		✓
Финансирование		✓

Модель 2

Бельгия, Люксембург

	Муниципалитет	Бизнес
Ответственность за организацию	✓	
Финансирование		✓

Модель 3

Франция, Ирландия, Италия, Португалия, Испания, Финляндия, Швеция

	Муниципалитет	Бизнес
Ответственность за организацию	Сбор	Переработка
Финансирование	✓*	

* Частичная компенсация бизнесом

Возможная модель для Москвы

Модель 4

Великобритания, Нидерланды

	Муниципалитет	Бизнес
Ответственность за организацию	Сбор	Переработка
Финансирование		✓

Модель 5

Дания

	Муниципалитет	Бизнес
Ответственность за организацию	✓	
Финансирование	✓**	

** За счет налоговых сборов

Административно-экономические инструменты мотивации бизнеса (1)

Расширенная ответственность производителя

Действует в большинстве развитых стран, по сути представляет собой экологический сбор.

Производитель несет ответственность за объем и качество отходов, которые могут образоваться в процессе создания и производства его продукции и платит лицензионные взносы.

Пример: Германия

Дуальная система утилизации отходов в дополнение к существующей коммунальной системе. Каждый производитель или импортер упаковки оплачивает лицензию на свою продукцию в синдикат Duales System of Deutschland (DSD) и размещает на упаковке знак участника дуальной системы «Зеленая точка». Это означает ответственную экологическую политику компании. Плата за лицензию является источником финансирования всего процесса сбора и переработки отходов старой упаковки. DSD заключает договоры с муниципальными службами, транспортными и перерабатывающими предприятиями на территории страны, а также осуществляет разъяснительную работу с населением. Все это оплачивается за счет средств, полученных от оплаты лицензий.

Налоги на утилизацию, захоронение или транспортировку

- Налог на утилизацию отходов, дифференцированные налоги на определенные виды продукции (например, ПЭТ-бутылки, автомобильные шины, батареи, пр.)
- Налог (плата) за размещение отходов на полигонах (за общий объем размещенных отходов или по ставкам или дифференцированный в зависимости от типа размещаемых отходов) или за сжигание.

Примеры:

- В штате **Миссури (США)** для развития системы переработки автомобильных покрышек был введен специальный налог в размере 50 центов с каждой продаваемой шины.
- В **Швеции** действует налог на захоронение отходов (€40 за тонну) и налог на сжигание (€ 40/т CO₂) Самые высокие налоги на захоронение у Скандинавских стран и Голландии: здесь они доходят до €150 за тонну; в других странах такой налог может находиться в пределах € 5–20 за тонну.
- **Германия:** есть налог на коммуны за чрезмерный объем мусора.
- **Нидерланды** ввели запрет на захоронение органических отходов для повышения эффективности их отдельного сбора с последующим компостированием.

Эти инструменты могут быть эффективными при условии, что в стране или регионе, где они применяются, существуют альтернативные способы и технологии переработки и утилизации отходов, соотносимые или более выгодные по стоимости с обычным захоронением отходов на полигонах.

Административно-экономические инструменты мотивации бизнеса (2)

«Зеленые» государственные закупки

Интеграция критериев защиты окружающей среды в тендерную документацию (Канада, Италия, Германия). Например, в Италии в планах довести уровень «зеленых» закупок до 50% от общего объема

Германия: Федеральное агентство по окружающей среде опубликовало в 2015 году «Руководство по экологически чистым государственным закупкам компьютерных экранов». Есть рекомендации по закупке энергосберегающих, долговечных, экологически безопасных и хорошо перерабатываемых мониторов

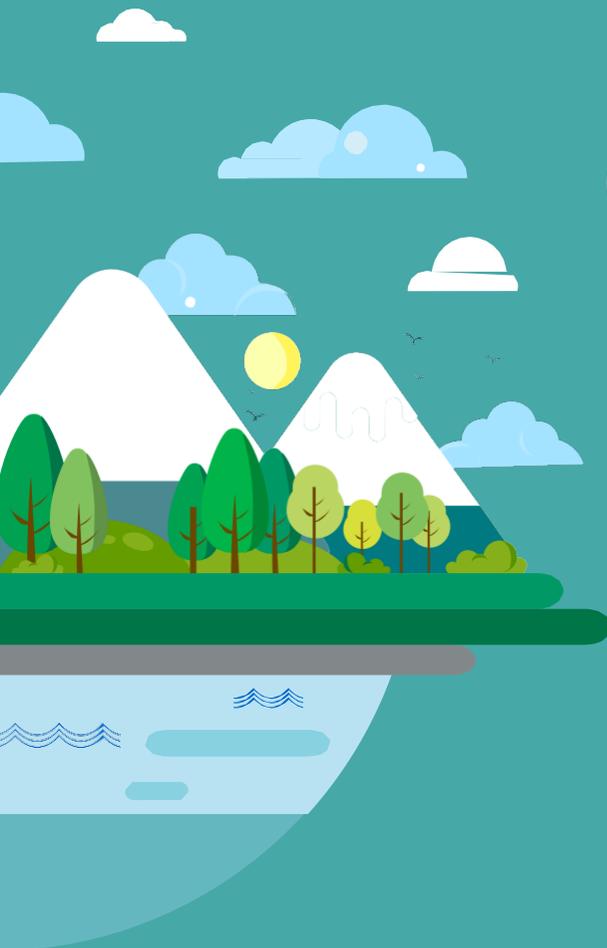
«Добровольные соглашения»

Инструмент схож с расширенной ответственностью производителя. Соглашения обычно заключаются между органами власти, ответственными за обращение с отходами, и отдельными отраслями промышленности с целью сокращения отдельных видов отходов

Пример: В Великобритании на основе добровольного соглашения между супермаркетами и организацией «Программа действий по отходам и ресурсам» реализуется проект по распространению биоразлагаемых (и затем компостируемых) упаковочных материалов. Соглашение подписано 35 крупными розничными сетями (95% рынка страны)

Нормы и стандарты

- **Финляндия:** введена система экологической классификации зданий: экологические нормы, применяемые на этапе строительства
- **Португалия:** стандарты в области использования новых материалов и минимизации дизайна упаковки с фокусом на применение многоразовых и пригодных для повторного использования материалов



4 | Информационно-образовательная политика и вовлечение населения

Направления формирования экологической культуры потребления

Вовлечение населения в систему раздельного сбора бытовых отходов предполагает формирование знаний о правилах раздельного сбора бытовых отходов. Понятность и доступность информации является одним из важнейших условий для успешной организации селективного сбора.



Масштабная информационная кампания

Разнообразие целевых аудиторий, в т.ч. с точки зрения отношения к проблеме раздельного сбора отходов, предполагает множественность стратегий информирования и их адресность

Основные направления:

- Предоставление информации о методах предотвращения, сбора и переработки отходов, экологических последствиях в случае, если ничего не менять
- Продвижение экодизайна и экомаркировки
- Содействие повторному использованию и ремонту изделий



Образовательные мероприятия

Ключевые целевые аудитории:

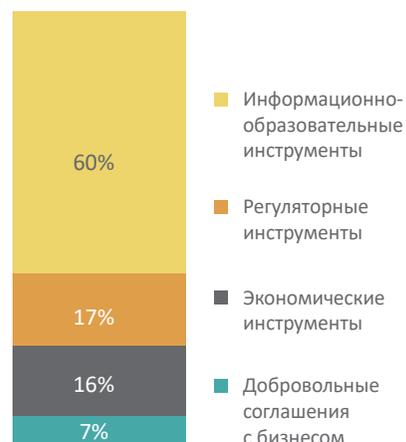
- Школьники (воспитание бережного отношения с детства, при этом школьники показали себя хорошими распространителями информации о сборе и переработке отходов)
- Дворники, домоуправы, водители мусоровозов (обучение новой системе вывоза и сбора мусора)
- Бизнес, в т.ч. компании-производители упаковки

Анализ международного опыта свидетельствует, что для успеха мероприятий ими должны заниматься на всех уровнях, выделяться целевое финансирование и использоваться нетрадиционные методы. При этом работа должна быть построена таким образом, чтобы не только проинформировать, но и побудить граждан к действиям, направленным на снижение образования отходов.

Информационно-образовательные инструменты – основная и наиболее ресурсоемкая часть программ по управлению отходами

Доля инструментов разных типов в программах предотвращения отходов

Составлено на основе анализа 20 европейских национальных программ



Расходы на внедрение системы раздельного сбора отходов

В пяти федеральных землях Германии



* Воспитание населения включает в том числе учебную работу в детских садах, школах, профессиональных и высших учебных заведениях, пропаганду необходимости раздельного сбора отходов в СМИ

Создание системы – НПА, экономические инструменты, система управления отходами

Множественность каналов и инструментов информирования

Информирование

СМИ
(ТВ, газеты, пр.)



Листовки в местах установки контейнеров, в домах, в метро

Интернет



Листовки/брошюры

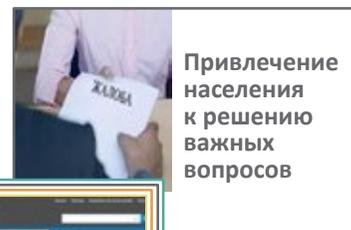
Вовлечение



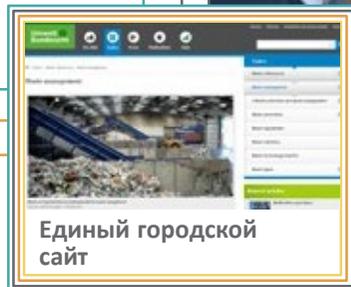
Социальная реклама



Бесплатные цветные



Привлечение населения к решению важных вопросов

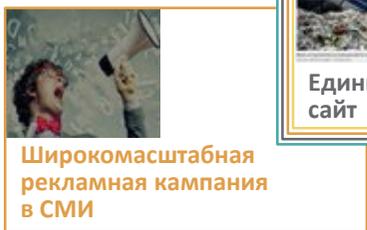
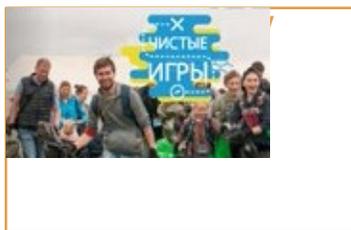


Единый городской сайт



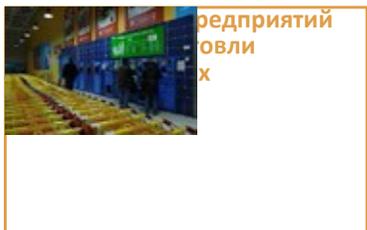
Сбор регулярной обратной связи от населения

Наружная реклама



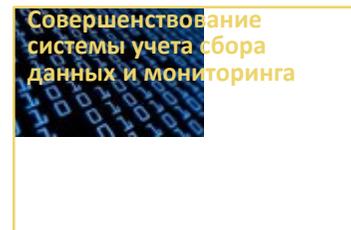
Широкомасштабная рекламная кампания в СМИ

Массовые мероприятия

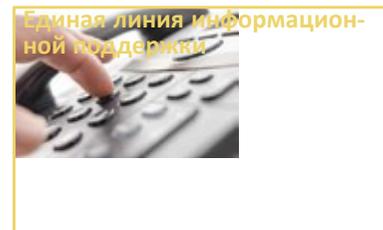


Мероприятий предприятий и организаций

Другое



Совершенствование системы учета сбора данных и мониторинга



Единая линия информационной поддержки

Популяризация

Открытость и доступность

Примеры инициатив по развитию повторного использования



Швеция: Супермаркет товаров повторного использования ReTuna Aterbrucksgalleria – ремонт, продажа органических продуктов питания, пункт приема подержанных вещей, школа по ремонту и образовательный центр (годовые курсы, например, «Проектирование, сбор и повторное использование», короткие мастер-классы по ремонту, экскурсии). Выручка от продажи отремонтированных вещей разделяется между владельцем и магазином.



Дублин: Веб-платформа «Свободная торговля» (<https://www.freecycleireland.ie/>) для свободного обмена книгами, одеждой, мебелью и бытовой техникой, создана муниципальным правительством. Программа была настолько успешной (около 1000 сделок в месяц), что потом была масштабирована на всю страну.

Фландрия: Центры повторного использования, осуществляющие сбор, сортировку, ремонт и последующую продажу «выброшенных на помойку» предметов быта – одежды, бытовой техники, мебели, посуды, книг и велосипедов. Ключевые задачи: 1) собирать не менее 5 кг вещей, подлежащих восстановлению, на человека в год; 2) обеспечивать занятость определенного количества людей; 3) обслуживать не менее 4 млн потребителей.



Лондон: «Give and Take Days» - серия общественных мероприятий (экологические роуд шоу), в рамках которых можно сдать ненужную одежду, технику и т.п. Организуется муниципальными органами власти. Собранные вещи потом размещаются на сайте Freecycle или раздаются нуждающимся. В рамках одного мероприятия собирается ~1,5 т отходов.



Россия: Фудшеринг (<http://www.foodsharingrussia.ru/>) – проект, который помогает организациям перестать выбрасывать еду, а людям – получать её бесплатно и помогать это делать другим. Создан в 2015 году по образцу немецкого проекта foodsharing.de. Организация «Фудшеринг» договаривается с магазинами, кафе и производителями о регулярном вывозе нереализованных продуктов с целью их распределения нуждающимся слоям населения. С начала существования проекта спасено 265 т еды.

Образование и вовлечение молодежи

Школьники и студенты показали себя хорошими распространителями информации о сборе и переработке отходов стекла во всех зарубежных странах, успешно внедривших раздельных сбор отходов



Изменение традиционного учебного плана

- **Разработка новых школьных программ** для всех классов (Канада)
- **Разработка программ отдельных уроков** для школьников (может делать и частный бизнес, есть, например, в Санкт-Петербурге)
- **Проведение классных часов по экологии** (Израиль, Германия)



Внеклассное образование для школьников

- **Экскурсии на предприятия, на полигоны для захоронения.** Например, в Токио один из таких полигонов (FDS) посещают 43 тыс. чел. в год (из них 37 тыс. – это ученики начальной школы)
- **Экологический автобус** (Германия, www.ecobus.eu)— это выездной класс, оборудованный необходимыми материалами и инструментами для исследования природных объектов. Такой автобус имеет возможность заказать любая школа
- **Waste Away Challenge (Нидерланды):** социальный стартап по обучению школьников основам предпринимательства в сфере экологии. Срок обучения – 1-5 месяцев. В первый год существования оборот компании составил €0,5 млн. Количество учеников выросло с 1 тыс. до 2 млн человек



Обучение учителей

Разработка методических материалов и планов уроков, в т.ч. в игровом формате, на тему раздельного сбора отходов, консультирование о том, какие тетради, ручки и т.п. лучше покупать детям (все предметы должны быть из естественных материалов)



Прочее

- **Установка оборудования для компостирования в школах и проведение соответствующих уроков** (США, Канада). Например, в Нью-Йорке подобное оборудование установлено в 400 государственных школах (компост в дальнейшем поступают на переработку в биотопливо). В планах – сделать все школы с нулевыми выбросами (zero waste schools)
- **Бесплатная раздача принадлежностей из вторсырья и других предметов, стимулирующих раздельный сбор отходов.** В Германии первоклассникам ежегодно дарят контейнеры для бутербродов (в целях исключения упаковки)

Многие успешные российские примеры реализованы крупным иностранным бизнесом



Программа «Чистый город начинается с тебя»

Организатор:
Wrigley, часть Mars

- **Цель:** углубление знаний школьников в области экологии и защиты окружающей среды, в том числе на основе собственного практического опыта
- **Область охвата:** Санкт-Петербург, Сочи (есть планы проводить и в других городах)
- **Образовательная программа** была разработана в тесном взаимодействии с российскими экспертами в сфере образования и экологии для реализации в общеобразовательных учреждениях
- Программа включает два цикла из 8 занятий, которые проводятся в течение двух лет (по 4 раза в год) для учеников младших или средних и старших классов. Занятия для учеников младших или средних классов включают игровые элементы и промежуточные домашние задания. Ученики старших классов во время занятий делятся на группы и работают над решением прикладных задач в области устойчивого развития предприятий
- Программа предполагает активное участие родителей вместе с детьми в выполнении индивидуальных экологических мини-проектов, а также в классных и школьных мероприятиях

Компания Wrigley в 2018 г. также организовала первый экологический фестиваль в Сочи (мастер-классы, экологический квест)



Программа «Разделяй с нами!»

Организатор:
Coca-Cola Россия

- **Цель:** продвижение культуры и практики раздельного сбора отходов
- **Область охвата:** Российская Федерация, пилотный проект был запущен в 2011 году, 2016 г. – 8 городов
- **Программа разделена на 2 части:**
 - **Инфраструктурная часть** – расстановка контейнеров и раздельный сбор отходов в школах, университетах и дворах. По итогам 2016 г. Coca-Cola Россия отправила на переработку более 4,8 тыс. т пластиковых отходов
 - В планах – расширение. К 2020 г. компания планирует собирать и направлять на переработку 40% всей потребительской упаковки, которую она выпускает на рынок
 - **Просветительская часть** – обучение населения и развитие культуры раздельного сбора отходов на всех уровнях
 - Экоуроки (в 2016 г. приняли участие около 250 тыс. школьников 7-11 классов) <http://разделяйснами.рф/>
 - Экологический квест (более 80 вузов по всей стране, 25 команд-победительниц внедрили в своих учебных заведениях раздельный сбор отходов и основали ассоциацию «Зеленые вузы России») <http://pco.vuzekoquest.pf/>
 - Экологический флешмоб – более 10 000 человек, проходил в течение 3 месяцев, состоял из 13 заданий, выполняя которые участники учились снижать образование мусора, сортировать отходы для сдачи во вторичную переработку, становились экологичнее и вовлекали в этот процесс своих родных и соседей <http://разделяйфлешмоб.рф/>