

**УДК 628.4.032**

## **СБОР ОТХОДОВ ТОЖЕ МОЖЕТ БЫТЬ УМНЫМ**

**Д. Д. ДИРКО, В. В. ВЕЛИЧКО**

Научный руководитель – С. В. Дирко, доцент, к. э. н.  
Белорусский государственный экономический университет  
Минск, Беларусь

Современный образ жизни по всему миру производит гораздо больше отходов на одного жителя, чем всего десять лет назад. Рост объемов отходов в значительной степени обусловлен двумя факторами: масштабной урбанизацией и ростом промышленности. По прогнозам ООН, к 2050 г. 66 % населения мира будет проживать в городах. Чтобы выдержать все эти факторы, городам необходим сложный и эффективный инструмент для управления отходами. Сегодня же все белорусские города управляют своими отходами, используя решения еще времен Советского Союза, которые уже полностью себя изжили и уже давно не соответствуют нынешней действительности, как с точки зрения технологий, так и экономической выгоды.

Традиционный сбор отходов в соответствии с заранее установленным графиком является низкоэффективным: он слишком ресурсозатратный, т. к. мусоровоз просто следует маршруту и зачастую опорожняет еще незаполненные емкости. Происходят нецелесообразная трата времени водителя и неэффективный расход топлива. В свою очередь, переполнение мусорных баков приводит к росту антисанитарии и, как следствие, вредному воздействию на организмы жителей. Отсутствие возможности разделения мусора в местах его первичного накопления снижает качество вторсырья, такого как пластик, алюминий, стекло и бумага, и повышает затраты на последующую сортировку отходов. Непрезентабельный внешний вид классических урн влияет и на настроение горожан, создает негативный имидж для города.

Проблема с накоплением и сбором бытового мусора в крупных городах требует новых решений, и такие решения в скором будущем могут быть реализованы в концепции «смарт города». Так, в нашей стране реализуется проект «Умные города Беларуси».

который *предусматривает последовательное и масштабное внедрение цифровых решений во все сферы жизнедеятельности города, в том числе и в сферу управления отходами.*

Суть системы «смарт города» заключается в совокупном использовании различных датчиков и прочих информационных устройств для контроля за выбранной локацией. Передача данных по интернету в специальные мониторинговые центры помогает сделать городскую инфраструктуру более эффективной и гибкой, а городское пространство – более комфортным и безопасным для горожан.

Технологии умного сбора мусора обеспечивают следующие преимущества для Smart города:

1. Экономия средств и времени. Подключив датчик уровня заполнения к контейнеру, можно удаленно проверять его наполнение и выполнять сбор только тогда, когда контейнер фактически заполнен.

2. Легкость доступа в труднодоступные контейнеры, например, подземных мусорных контейнеров, септиков, водонапорных башен.

3. Безопасность. Находящиеся температурные датчики на контейнере способны сообщить о возгорании мусора и тем самым предотвратить аварийную ситуацию.

4. Забота об экологии. Обеспечение более эффективного сбора отходов позволяет задействовать меньше автотранспорта, снижать уровень шума и сокращать выбросы углекислого газа до 60 %!

Рассмотрим самые успешные примеры умного сбора мусора из зарубежной практики, которые можно было бы реализовать в смарт городах Беларуси.

И первый пример – это Мистер Филл, самый современный мусорный бак Берлина. Он чуть выше метра, но благодаря своей ярко-оранжевой окраске он заметен уже издалека. Работает он от солнечных батарей, а мусора в него вмещается гораздо больше, чем в стандартную урну – благодаря установленному внутри прессу. Как только контейнер заполняется на две трети, на панели загорается желтый свет, а когда мусорное ведро заполнено на 90 %, загорается красный, и контейнер подает сигнал в диспетчерскую. Есть еще одно технологическое новшество: сенсоры, распознав

стеклянные и пластиковые бутылки, деактивируют пресс. Мистер Филл вмещает втрое больше отходов, передает данные о своей загроуженности и говорит прохожим «спасибо».

В России разработана умная урна SmartCity Bin. Она обладает коррозионной устойчивостью и антивандальными качествами. О внештатных ситуациях сообщают датчики. Полноценно функционировать устройство может как от аккумулятора, так и от стандартной сети. Аккумулятор заряжается автономно при помощи солнечной батареи. Прессование позволяет в 6–8 раз уменьшить объем мусора, что избавляет от необходимости сбора воздуха. Наполненная урна SmartCity Bin заменяет 6–8 аналогичных по объему традиционных. Помимо датчика заполненности урны, она также оснащается датчиками температуры, атмосферного давления и способна вести подсчет проходящих мимо людей. Эта информация может быть использована с пользой для города.

Также по всему миру активно создаются стартапы, которые помогают распределять мусор с помощью искусственного интеллекта (ИИ). Например, компания Alphabet с помощью внедрения ИИ для разделения мусора, за несколько месяцев сократила объем офисного мусора с 20 до 5 %. В России тоже есть стартапы, которые двигаются в эту сферу, например NeuroCycle или Sborbox,

Очень успешным является стартап из Познани – умный мусоросборник Bin-E, который исследует поступающий в контейнер мусор и различает стекло, пластик, бумагу и отходы. Интеллектуальной является не только функция сортировки Bin-E, автоматизировано и оптимизировано также управление мусорными баками: если один из контейнеров переполнен, то через облако ответственному предприятию по утилизации отходов поручается его очистка. Для того чтобы облегчить процесс очистки, отходы измельчаются, например, пластиковые бутылки сжимаются.

Аэропорты, железнодорожные вокзалы, торговые центры – целые населенные пункты экономят с помощью умной оптимизированной системы сортировки мусора, особенно за счет более эффективного использования персонала для его утилизации. До 30 % компаний, по данным Bin-E, могут сэкономить на расходах на бензин, если умный мусоросборник будет очищаться реже и только целенаправленно при необходимости. Кроме того, благодаря

компрессионной технике затраты на хранение мусора снижаются. На сайте Bin-E для некоторых городов уже есть калькулятор сбережений, а для тех, кто не проживает в Польше, Мюнхене или Лондоне, предусмотрена обратная связь с Bin-E и получение персонализированного расчета.

А канадская компания Intuitive пошла еще дальше: ее умный мусорный бак с искусственным интеллектом по имени Оскар умеет даже подсказывать людям, в какой бак нужно выкидывать тот или иной тип мусора.

Таким образом, внедрение умных технологий в сферу сбора и сортировки мусора в рамках реализации концепции «смарт города» позволит:

- снизить нагрузки на полигоны ТБО;
- снизить неблагоприятное воздействие отходов на здоровье человека и окружающую среду;
- снизить затраты на вывоз и хранение мусора;
- повысить привлекательность и имидж городов;
- повысить качество отбора вторсырья.

## УДК 332.1

### **ИТ-РЕШЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**А. О. ЕРАШКОВА**

Научный руководитель – Е. Н. Полешук, ассистент, м. э. н.  
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова  
Минск, Беларусь

Одной из глобальных проблем человечества является экологическая проблема. Экологическая проблема – деградация глобальной экологической системы в результате нерационального природопользования и загрязнение ее отходами человеческой деятельности. Окружающая среда влияет на жизнь людей и развитие общества в целом. Вследствие этого люди, прогресс, развитие и окружающая среда тесно взаимосвязаны. В то же время можно утверждать, что ИТ-решения в современном обще-