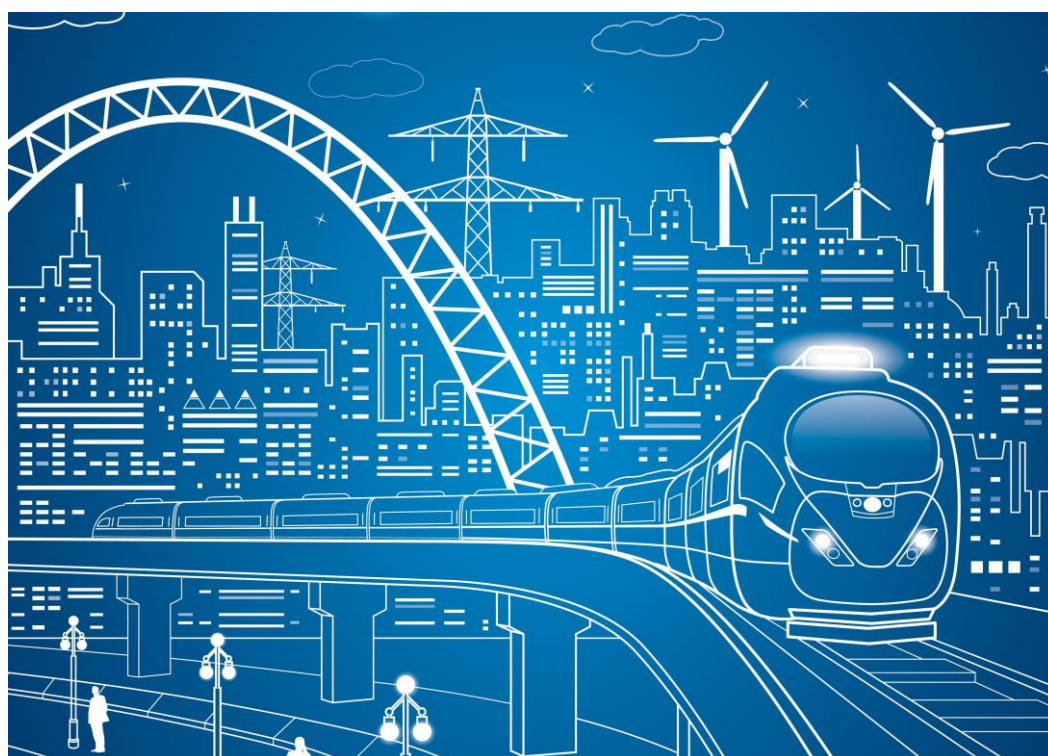


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



ВОПРОСЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДЕАСТАНЕ

Карбаев Н.К.

k_nurlan99@mail.ru

кандидат технических наук, доцент Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина

Каршалова Д.Г.

Danna-s2n@yandex.ru

Старший преподаватель кафедры Стандартизации, сертификации и метрологии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Джаксымбетова М.А.

dzhaksymbetov@list.ru

Старший преподаватель кафедры Стандартизации, сертификации и метрологии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

По данным отчета экспертов ООН, объем мусора вырастет к 2035 году на 30%. Такой вариант вполне вероятен при отсутствии усилий государств по переработке отходов и сокращению использования пластиковых упаковок. Одной из причин роста мусора аналитики банка связали с ростом населения Земли и быстрыми темпами урбанизации. Помочь справиться с уборкой мусора призваны умные контейнеры и системы уборки мусора, которые внедряются в рамках концепции умных городов.

226% населения Земли с более высоким уровнем жизни создают почти треть (32%) объемов мусора. Почти четверть (24%) мусора приходится на страны Восточной Азии и Тихоокеанского региона.

Утилизация пластика, который не разлагается десятилетиями – это одна из самых серьезных проблем. К примеру, в 2021 году утилизировано не более 15% от твердых отходов. В странах с низким уровнем жизни утилизируется лишь 6% мусора, а с высоким – натреть.

Эксперты консалтинговой компании Frost&Sullivan предлагают внедрить современный подход к сбору мусора, а именно – провести цифровую трансформацию предприятий в сфере переработки коммунальных отходов.

Трансформация заключается во внедрении четырех составляющих:

- «умные контейнеры»;
- «умные мусоросборщики»;
- «умные» системы утилизации отходов;
- облачные сервисы для предприятий и мобильных приложений для горожан.

По прогнозам аналитиков, к 2020 году расходы предприятий в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами на цифровые технологии достигнут \$3,6 млрд. Темпы прироста рынка в период 2017-2020 гг. (CAGR) составят 2,74%. На Западе Европы и в Северной Америке реализовано большинство умных технологий в сфере обращения с ТКО.

По данным WWF, эффективное управление отходами может сократить выбросы парниковых газов на 10-15%, а переработка пластиковой упаковки может экономить до \$120 млрд в год. В настоящее время большинство операций по сбору коммунальных отходов сосредоточены на регулярном вывозе придомовых контейнеров по расписанию. Такой подход неэффективен, ведь зачастую контейнеры могут быть либо полупустыми, либо переполненными.

В результате операторы по утилизации отходов тратят лишнее топливо (в случае полупустых контейнеров) или вынужденно совершают повторный выезд (в случае переполненности) (рисунок 1).

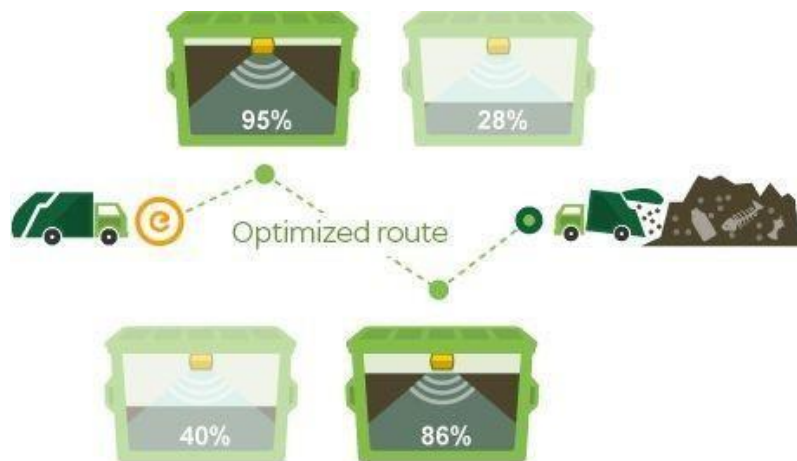


Рис 1. Умные контейнеры

Интеллектуальные решения по сбору отходов способны отслеживать уровни отходов и обеспечивать оптимизацию маршрута и оперативную аналитику. Такие решения позволяют снизить эксплуатационные расходы.

Общий набор элементов в большинстве интеллектуальных систем сбора отходов включает в себя:

- датчики, которые контролируют уровень заполнения и другие показатели (температуры, влажности ит.д.);
- беспроводные модули для передачи данных;
- программное обеспечение для управления данными.

На каждый контейнер для отходов монтируются датчики, оповещающие о его наполненности. Датчики, подключенные к беспроводным сетям связи и использующие аккумуляторы или солнечную энергию в качестве источников питания, отправляют информацию на сервер платформы анализа отходов о необходимости опорожнить бак.

Диспетчеры, отвечающие за вывоз мусора, могут просмотреть информацию в мобильном приложении самостоятельно или дождаться SMS или push-уведомлений на смартфон, планшет, электронного письма и т.д. Данные анализируются аналитической платформой, а результаты работы по сбору мусора отображаются в виде графиков и таблиц. На основе исторических данных и интеллектуальных алгоритмов платформа способна представить прогнозы уровня заполнения для дальнейшей оптимизации операций.

Совокупность баков с питанием датчиков от солнечной энергии и аналитической платформы может уменьшить эксплуатационные расходы сбора отходов до 80%. Специальный софт в диспетчерской ищет оптимальный маршрут с учетом дорожной ситуации для каждой мусороуборочной машины. Используя исторические данные, система может прогнозировать наполненность каждого бака, оптимальные маршруты и периоды для его уборки.

Достоинства такой реализации решения несколько:

- оперативное обслуживание контейнеров по необходимости или запросу горожан через специальное приложение;
- оптимизация рабочего графика сотрудников;
- минимизация расхода топлива и “холостых” выездов;
- оптимизация парка спецтехники за счет оптимального графика вывоза мусора;
- сокращение операционных и эксплуатационных расходов.

На этапе сортировки мусора используются современные интеллектуальные информационные системы. На движущемся конвейере оптические сканеры в инфракрасном и видимых спектрах распознают типы объектов, выделяя из потока отходов стекло, бумагу, металл, полимеры и т.д. Новейшие разработки позволяют обнаружить несколько сотен типов материалов. В России около десяти стартапов ведут разработки решений для умного сбора

мусора, к примеру, Cleverpin и Vinology (обе компании не смогли ответить на вопросы iot.ru к дедлайну). Летом 2021 года СМИ сообщали о том, что ученые института теплофизики Сибирского отделения РАН получили грант в размере 80 млн рублей на производство и введение в эксплуатацию нового метода мусорной переработки. По планам ученых, за три года будет создан прототип сортировочной линии. Эксперимент планируется провести в 2024 году.

Часть отходов, не подлежащих сортировке, предлагается сжигать, а энергию от горения – направить на отопление или нагрев воды в муниципальных учреждениях. Конвейерная линия оснащена мусороприемником и системой автоматической сортировки, базирующейся на лазерном зрении. Система с поддержкой технологий искусственного интеллекта с помощью роботизированных рук автоматически распределяет отходы по типу материалов. Производительность системы оценивается в 15 тыс. тонн отходов год.

В Сеуле, столице Южной Кореи, наблюдались проблемы с утилизацией мусора. Из-за недостаточного количества мусорных баков приходилось в течение недели вывозить мусор по 4-5 раза. Коммунальные службы не знали, насколько полными или как быстро заполняются бункеры, поэтому мусор, из-за переполненных баков, зачастую валялся на земле.

Всего за четыре месяца использования решений по управлению отходами, город смог увидеть огромные улучшения. Установка умных контейнеров позволила уменьшить количество мусора на улицах и организовать его своевременный вывоз. Городская служба по сбору отходов смогла организовать эффективные графики сбора и очистку баков от мусора.

По мнению аналитиков Frost & Sullivan, основными тенденциями на рынке технологий цифровой трансформации в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами будут:

- развитие концепции умный город,
- реализации бизнес-модели «Платформа как услуга» (онлайн-сервисы с возможностью выбора услуг исходя из индивидуальных требований)

«Программное обеспечение как услуга» (набор функций или программных решений, которыми может оснащаться технологическое оборудование).

Вывод: в первую очередь отмечу изменение подходов государства к управлению деятельностью по сбору и переработке твердых коммунальных отходов. Внедрение концепции региональных операторов по обращению ТКО позволит осуществлять контроль за логистикой и переработкой (утилизацией) мусора. Современные технологии интернета вещей в рамках пилотных проектов внедряются и в Казахстане и потенциал таких проектов огромен.

Такие технологии позволяют отслеживать «целостность» цепочки обращения с ТКО, от момента их накопления на контейнерных площадках до утилизации и переработки.

На помощь «хозяйствующим» субъектам приходят такие технологии, как:

- радиочастотная идентификация;
- динамический контроль веса на мусоровозах и в местах сбора ТКО;
- отслеживание местоположения с использованием системы ГЛОНАСС.

Данный набор технологий позволит предотвратить нарушения в процессе обращения отходов. Определение наполненности контейнеров, особенно в совокупности с внедрением системы раздельного сбора отходов, будет способствовать оптимизации расходов обслуживающих организаций. Мировой опыт применения технологий измерения наполненности и передачи данных по технологиям LPWAN в скором времени будет адаптирован под российский рынок и новые разработки отечественных производителей электроники поступят в распоряжение региональных операторов

Список использованных источников

1. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Казахстан energo.gov.kz
2. Закон РК от 12 ноября 2006 № 216 «Об охране окружающей среды»;
3. Сайт <https://iot.ru/gorodskaya-sreda/novye-tekhnologii-dlya-uborki-musora>