

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Кудрина В.Е. (Национальный исследовательский университет ИТМО),

Научный руководитель – канд. с.-х. наук Бурцев Д.С.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе рассмотрена текущая ситуация с утилизацией отходов в РФ, а также используемые технологии их захоронения и уничтожения. В результате анализа опыта внедрения цифровых технологий в различные процессы переработки отходов были выделены их слабые и сильные стороны, сделан анализ по возможному применению этих технологий в России. Даны рекомендации по их использованию.

Введение. В России ежегодно увеличивается количество вывозимых отходов, а также увеличивается площадь для полигонов захоронения ТКО. В настоящее время в стране сбор отходов осуществляется смешанным способом (т.е. без предварительной сортировки), а на сжигание и переработку отправляется менее 10% от всего объема вывезенных отходов. Кроме официальных свалок также существуют и несанкционированные полигоны, площадь которых составляет не менее 20 тыс Га, и, по данным Минприроды России, их количество ежегодно удваивается (несмотря на работы по их ликвидации).

Отрицательное воздействие захоронения отходов включает шумовое загрязнение, распространение пыли и неприятного запаха, размножение вредителей, пожары и т. п.

Одним из сильнейших загрязнителей окружающей среды от захоронения отходов является свалочный газ, представляющий собой смесь метана (35–55%), углекислого газа (до 45%) и водяного пара, образующихся в процессе анаэробного разложения отходов. В зависимости от конкретных условий в него также могут входить и другие компоненты. Например, большие объемы захоронения гипсокартона приводят к наличию в нем сероводорода. Опасность свалочного газа заключается в воспламеняемости содержащегося в нем метана, токсичности и негативном воздействии на растительность.

Во всем мире страны прибегают к внедрению сортировки отходов самими потребителями, что занимает порядка 30 лет. Чтобы снизить нагрузку на экологию, а также решить проблему больших площадей, необходимых для полигонов для захоронения отходов, необходимо внедрять сортировку ТКО уже в ближайшее время.

Цель работы – изучить возможности снижения углеродного следа при переработке ТКО

Для достижения цели работы были сформулированы следующие задачи:

- изучить цифровые технологии в сфере утилизации отходов;
- выделить возможности их использования;
- классифицировать инструменты по их характеристикам;
- дать рекомендации по их использованию.

Основная часть. Единственный безопасный и современный способ обращения с отходами - это переработка, то есть система, при которой отходы разделяются по видам, чтобы из них можно было создать новые вещи, а не просто выбросить. В России пока нет единой системы по сортировке отходов.

Главными проблемами внедрения системы являются:

- Отсутствие инфраструктуры (есть небольшое количество мест с контейнерами по отдельному сбору мусора, но их количество ничтожно мало по сравнению с масштабами вывозимого на полигоны объемов отходов);
- Необходимость больших инвестиций в перерабатывающие заводы;
- Низкая вовлеченность населения в проблемы экологии.

В соответствии с этими пунктами были рассмотрена схема по сортировке мусора в специализированных сортировочных центрах, а также технологии, которые можно использовать.

Были рассмотрены различные ИТ-решения, такие как облачные вычисления, искусственный интеллект и нейронные сети, аналитика данных, а также роботы и интернет вещей.

Процесс сбора и утилизации отходов был разделен на этапы, и в каждом этапе были описаны плюсы и минусы использования различных технологий. Так благодаря этому анализу был определен примерный перечень возможных технологий для каждого этапа утилизации.

Выводы. Цифровизация и автоматизация позволяют оптимизировать процессы, позволяя сектору обращения с отходами обрабатывать все большее количество отходов и материалов и поддерживать его меняющуюся роль, переходящую от обращения с отходами к управлению материалами в экономике замкнутого цикла. В настоящее время важными цифровыми технологиями в области обращения с отходами являются робототехника, интернет вещей, облачные вычисления, аналитика данных и искусственный интеллект.

В настоящее время отдельные цифровые технологии способны решать все задачи системы управления отходами, начиная с оперативных и логистических задач, таких как сбор и сортировка, и заканчивая коммуникацией. По большому счету, основное внимание в каждом случае уделяется повышению эффективности за счет автоматизации или поддержки. Однако до сих пор не существует полностью интегрированной цифровой системы, охватывающей весь сектор обращения с отходами, а есть отдельные технологии, которые используются для улучшения определенных задач.

На основе проведенного анализа были выявлены сильные и слабые стороны современных технологий, что в дальнейшем поможет составить оптимизированную схему по их внедрению в организацию. Исследование технологий также поможет в разработке единой автоматизированной системы по переработке отходов, которая будет охватывать не определенную функцию, а весь процесс сбора и переработки ТКО.

Кудрина В.Е. (автор)

Бурцев Д.С. (научный руководитель)