

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАЗМЕЩЕНИЯ ЗАХОРОНЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО КЛАССА И НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

Пузанов А.В.¹, Пузанова К.А.²

¹Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева, г. Ковров, Россия

²Школа №444, Москва, Россия

Рост несанкционированных свалок бытовых и промышленных отходов является угрозой экологической ситуации, особенно в пригородной зоне, и здоровью населения. Предлагаемая авторами геоинформационная система предназначена для отображения актуальной информации о возникающих и ликвидированных свалках.

Ключевые слова: ГИС; мониторинг окружающей среды; датчики загрязнений.

Отходы жизнедеятельности человека появились с момента возникновения человеческого общества. В древних поселениях отводились специальные места, куда складировали бытовые отходы. В средневековье после ряда эпидемий инфекционных заболеваний был введен запрет на выброс мусора в городской черте.

Вплоть до начала промышленной революции отходы в основном представляли собой органические вещества и материалы, не загрязняющие окружающую среду, а представляющие только эпидемиологическую опасность. С возникновением промышленности возникла проблема промышленных отходов. С началом эпохи нефтепереработки ситуация усугубилась. Повышения эксплуатационных свойств продукта производства породили проблему «вечного» изделия - возникли отходы, которые и вовсе не разлагаются.

На сегодняшний день проблема загрязнения окружающей среды в Российской Федерации набирает обороты. По оценке Росприроднадзора в 2010 году, в РФ накоплено более 90 млрд тонн отходов, из которых свыше 16 млрд тонн составляют твердые бытовые отходы. Объем их ежегодного образования составляет порядка 40 млн тонн (~130 млн м³).

В ноябре прошлого года вице-премьер РФ Алексей Гордеев на XII российско-германской сырьевой конференции отметил, что площадь свалок и мусорных полигонов в России сопоставима с размерами Дании, Бельгии или Голландии [2].

Структура мусора

Мусор бытового происхождения имеет следующую структуру [1]: 35 % - вторсырье, 35 % - биоразлагаемые (перерабатываемые) отходы, 30 % - неперерабатываемые отходы.

Классификация мусора

Существует несколько подходов к классификации мусора.

Прежде всего – по характеру происхождения: *промышленный* или *бытовой*.

Существует классификация по материалам, возможностям переработки, эпидемиологической опасности и т.д.

По степени влияния на окружающую среду в РФ выделяют следующие группы опасности отходов:

- *чрезвычайно опасные* – не разлагаются, экосистема после них не восстанавливается;
- *очень опасные* – длительно разлагаются, экосистема восстанавливается более 30 лет после полного очищения от отходов;
- *опасные* – экосистема восстановится через 10 лет после уничтожения источника;
- *малоопасные* – на восстановление баланса экосистеме понадобится 3 года;

- *неопасные* – экосистема не нарушена.

Подобная классификация возникла представлений о том, что, к сожалению, большая часть мусора в РФ не перерабатывается, а вывозится и захоранивается на полигонах.

Влияние мусора на окружающую среду

Прежде всего, газы, образующиеся на свалках, создают так называемый «парниковый» эффект. Это основная причина проблемы мирового масштаба – глобального потепления.

Организованные полигоны для захоронения и рекультивации мусора являются серьезным источником загрязнения почвы, грунтовых вод и атмосферы токсичными химикатами, высоко токсичными тяжёлыми металлами, свалочными газами, а при возгорании мусора – диоксинами, фуранами и бифенилами.

Предельно допустимые концентрации опасных веществ на полигонах порой превышаются в 1000 и более раз.

Статистика российской отрасли захоронения и рекультивации мусора [1]:

- 11 000 полигонов и свалок;
- 4 действующих мусоросжигательных завода (расположены в Москве);
- 5 мусороперерабатывающих заводов;
- 39 мусоросортировочных комплексов;
- более 1000 организаций по вывозу твердых бытовых отходов.

Соотношение разлагаемого и перерабатываемого мусора к объему на свалках

Рынок переработки бытовых отходов в РФ практически не развит, о чём свидетельствует сложившаяся в стране крайне нерациональная система обращения с отходами:

- захоронение на полигонах/свалках - ~90...92 % объема отходов (36...37 млн тонн в год);
- сжигание - порядка 1,8 % объема отходов (~700 тыс. тонн в год);
- промышленная переработка – 3...4 % объема отходов (1,2...1,6 млн тонн в год).

Одним из основных направлений решения проблемы в области утилизации мусора остаётся увеличение площади полигонов для рекультивации (ежегодно на 7...10 тыс. га). Основной сложностью на пути к переработке отходов является отсутствие в РФ системы раздельного сбора мусора, являющейся неизбежным условием для их переработки. Так, 60—80 % состава бытовых[отходов представляет собой сырье для потенциально возможного использования в производстве (35...45 %) или сельском хозяйстве (25...35 %). Однако при сортировке смешанных отходов позволяет извлечь около 11...15 % вторичных ресурсов. При этом практически невозможно использование биоразлагаемых (органических) отходы.

Объемы отходов растут, растут и площади мусорных полигонов. С введением оплаты за утилизацию мусора появились криминальные схемы несанкционированных свалок, угрожающих заражением окружающей среды. В последнее время Правительство страны стало уделять проблеме загрязнения окружающей среды большее внимание.

По Указу Президента РФ [4] поставлены цели и задачи по увеличению эффективности обращения с отходами, включая ликвидацию свалок и рекультивацию территорий, на которых они размещены, создание и функционирование системы общественного контроля, направленной на выявление и ликвидацию несанкционированных свалок.

Для оперативного реагирования на возникновение новых несанкционированных свалок, а также для наблюдения за ситуацией на существующих нами был начат проект по созданию геоинформационной системы для мониторинга размещения захоронений различного класса и несанкционированных свалок.

Развитие проекта предполагается в двух основных направлениях:

1. Геоинформационная система расположения свалок с указанием площади и класса опасности.
2. Приборное обеспечение сбора и передачи информации о загрязнении окружающей среды в ГИС.

Первое направление предоставляет информационное обеспечение. В итоговом виде – это интерактивная карта с указанием мест (площадей) свалок. Информация принимается в виде фото-видеоматериала с указанием места съемки (по геолокации из свойств файла фото-материала).

Информация отображается на карте и передается в местную администрацию. На основании результатов работы местной администрации по улучшению ситуации, информация на карте обновляется.

Второе направление – это разработка прибора для мониторинга окружающей среды. Прибор планируется к использованию в качестве источника данных для интерактивной карты. Принципиальная схема прибора представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема прибора для мониторинга окружающей среды

В качестве концепции приборного обеспечения выступает идеология DIY (Do-It-Yourself – сделай сам). Основой системы управления прибора является плата Arduino. Малые габариты (Arduino Nano и Arduino Micro имеют размеры 45x15 и 48x18 мм соответственно) позволяют создавать компактные приборы. Открытая архитектура Arduino, наличие большого количества модулей, сенсоров, дисплеев и других компонентов, совместимых с ней, а также готовых программных модулей для их взаимосвязи и функционирования, делают эту платформу одним из лидеров концепции DIY.

Таким образом, для обеспечения информационной системы проводится разработка прибора для мониторинга окружающей среды в заданной точке или по периметру исследуемой области.

Информацию о структуре, конструктивном составе прибора, программа для настройки работы прибора и передаче данных в систему будет размещена на сайте проекта. Тем самым каждый неравнодушный гражданин сможет принять участие в борьбе за экологию своего края.

Заключение

Увеличение площадей мусорных полигонов, рост числа несанкционированных свалок влечет за собой ухудшение экологической обстановки, особенно вокруг населенных пунктов.

Для наблюдения за ситуацией на существующих свалках, а также для оперативного реагирования на возникновение новых, несанкционированных, нами представлен проект по созданию геоинформационной системы для мониторинга размещения захоронений различного класса и несанкционированных свалок. Проект развивается в направлении информатизации сведений о ситуации со свалками, а также в направлении создании сети приборов для мониторинга экологической ситуации.

Список литературы:

1. Федеральная служба государственной статистики. Образование отходов производства и потребления по видам экономической деятельности по Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> , свободный.
2. 12-я Российско-германская сырьевая конференция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rohstoff-forum.org/ru/conference/12-deutsch-russische-rohstoff-konferenz>.
3. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
5. Особенности организации бизнеса в области переработки различных видов отходов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cleandex.ru/files/publications/1600/1613/cleandex_samuylenkova_waste_business_2010.pdf, свободный.