

Основной предпосылкой для интеграции используемых показателей оценки геоэкологического состояния городов являются взаимосвязи между состоянием отдельных компонентов городской среды и разными видами антропогенных воздействий. При этом важным аспектом является выбор оптимального количества учитываемых факторов и соответствующих им показателей, получаемых путем наблюдений и измерений.

Список цитированных источников

1. Сочава, В. Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1978. – 319 с.
2. Волков, С.Н. Екатеринбург. Человек и город / С. Н. Волков. – Екатеринбург, 1997. – 144 с.
3. Емлин, Э. Ф. Геохимические аспекты урбанизации на Урале / Э. Ф. Емлин, Н. П. Конюхова, В. Ю. Ипанов. – Свердловск, 1988. – 55 с.
4. Заиканов, В. Г. Геоэкологическая оценка территорий / В. Г. Заиканов, Т. Б. Минакова. – М. : Наука, 2005. – 319 с.
5. Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров – Смоленск : СГУ, 1997. – 280 с.
6. Экология города / Под ред. Н.С. Касимова, А.С. Курбатовой [и др.] – М. : Научный мир, 2004. – 624 с.

УДК 543.546:631.633

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ, А ТАКЖЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ОТХОДОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

Богдан Я. В.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, basovs@mail.ru
Научный руководитель – Басов С. В., к.т.н., доцент

The work analyses contemporary issue of medical waste products utilization together with that of secondary resources and waste materials from electronic wares and equipment.

Проблема обращения с отходами производства и потребления является одной из наиболее острых экологических проблем во всем мире. При этом постоянно изменяется качественное и количественное соотношение различных видов веществ и материалов в валовом объеме подлежащих утилизации отходов. С ростом производства и потребления появляются новые и специфические типы отходов, обращение с которыми требует особого подхода.

Одними из таких специфических типов отходов являются медицинские и фармацевтические отходы (в том числе, медикаменты с истекшим сроком годности), объемы которых растут во всем мире ежегодно. Ситуация осложняется не только из-за значительных объемов отходов, но и из-за несовершенства системы их сбора, транспортировки и утилизации, а также пробелов

в нормативно-правовом регулировании управления такими отходами. В идеале, на наш взгляд, должна быть выстроена и работать глобальная система контроля и управления такими отходами от производства и потребления на протяжении всего их жизненного цикла.

К сожалению, до настоящего времени отсутствует оценка реальных экологических рисков и классификация медицинских отходов по категориям вероятной опасности для человека. Фармацевтические препараты, являющиеся сложными химическими соединениями различной степени токсичности, по наносимому вреду экосистемам уступают лишь радиоактивным отходам и пестицидам [1]. Контакт с такими отходами, а также неконтролируемое попадание их в окружающую среду могут приводить к существенным изменениям в экосистемах с непредсказуемыми последствиями. В результате – появление новых инфекций, вызванных болезнетворными микроорганизмами, онкогенез, токсическое воздействие на органы и системы организма человека.

Эти новые патогенные инфекции могут активно заражать медицинское и другое оборудование учреждений здравоохранения, лекарственные препараты, перевязочные материалы и т. п., проникать в систему питания пациентов через предметы быта и обихода. Попадая на полигоны бытовых отходов, инфицированные остатки лекарств и других медицинских средств несут прямую угрозу здоровью человека.

В настоящее время отсутствует точная научно-обоснованная информация, по качественному и количественному составу лекарственных средств и их метаболитов, попадающих в системы коммунальных сточных вод в медицинских организациях, в общественных местах и домашних условиях. Методики определения таких веществ в сточных водах, а также в системах питьевого водоснабжения ограничены незначительным количеством маркеров [1,2]. Очевидно, что попадание многих таких отходов (например, гормональных препаратов, антибиотиков и их метаболитов и т. д.) в локальные и муниципальные системы биологической очистки сточных вод оказывает непредсказуемое влияние на эффективность действия активного ила и других компонентов таких систем.

Основными способами утилизации медицинских и фармацевтических отходов в настоящее время являются сжигание в специализированных крематориях, слив в промышленную канализацию, дробление и размещение на специально оборудованных санитарных полигонах. Ни один из этих способов не является полностью экологически безопасным. Например, при сжигании образуются токсичные продукты. Чтобы устранить эту проблему, необходимы специальные герметичные модули, внутри которых обеспечивалась бы температура выше 1100°C. Эта технология экономически очень затратна и по этой причине недоступна для большинства медицинских учреждений [2]. Слив в промышленную канализацию допустим только для препаратов, полностью растворимых в воде. При этом сложно рассчитать максимально допустимую степень их концентрации в воде (отсутствуют нормативы). На полигонах допустимо утилизировать только отходы с низкой степенью опасности и только после обезвреживания. Категорически запрещено использовать переработанное вторичное сырье (одноразовые шприцы, капельницы, упаковка медикаментов, пластиковые контейнеры для отбора анализов и т. п.) для повторного производства предметов медицинского назначения, товаров детского потребления и материалов, взаимодействующих с питьевой водой и пищевыми продуктами.

Таким образом, проблема обращения с медицинскими и фармацевтическими отходами требует более глубокого и постоянного изучения с учетом их специфики, а также возможных эпидемических, экологических и этических последствий.

Еще одним видом отходов, доля которого непрерывно растет, являются отходы различного электробытового оборудования и приборов – телевизоры, мониторы, сложная бытовая техника, различные гаджеты и т. п., которые содержат такие опасные вещества, как свинец, кадмий, ртуть, бериллий, асбест, фторуглеводороды, бромированные огнезащитные средства и др. [3].

Общий объем отходов электрического и электронного оборудования в мире, согласно данным Университета Организации Объединенных наций, в 2014 г. составил 41,8 млн тонн, а в 2018 – 49,8 млн тонн. Нетрудно оценить долю таких отходов в общей массе отходов, попадающих в мусоропроводы и на свалки, которая составляет около 1,3 млрд тонн в год [3].

По данным Брестского мусороперерабатывающего завода, в 2017 году на переработку поступило 35,4 тонны таких отходов, в 2018 году – 30,16 тонны.

Университет ООН рассматривает несколько основных сценариев к проблеме утилизации электронных отходов в современном мире:

1. Контролируемое изъятие «электрического мусора» у производителей и населения с целью полной переработки и возвращения ценных компонентов в производство.

2. Утилизация совместно с твердыми коммунальными отходами.

3. Сбор и утилизация электронных отходов узкоспециализированными частными компаниями.

4. Скупка отходов частными компаниями и последующая, практически неконтролируемая, утилизация в странах третьего мира. По некоторым оценкам, в настоящее время до 80 % непереработанных электронных отходов поступают в страны Азии, Африки и Латинской Америки [3].

Крупнейшие в мире свалки таких отходов находятся в Китае и Гане. Чтобы извлечь цветные металлы (чаще всего медь), электрический и компьютерный лом там просто выжигают на кострах. Очевидно, что при таком способе «переработки» в окружающую среду попадает огромное количество высокотоксичных веществ.

Список цитированных источников

1. Перелыгин, В.В. Современные подходы к управлению фармацевтическими и медицинскими отходами / В.В.Перелыгин, С.С.Воробьев // Экологическая безопасность: проблемы и пути решения: сборник тезисов и докладов Международн. научно-практ. конф. – Санкт-Петербург, СПбГУТ, 12-13 апреля 2018 г.– С.24-25.

2. Мальцев, О.Н. Евросоюз анализирует ситуацию/ О.Н. Мальцев // ТБО, 2017. – №11.– С.10-14.

3. Греков, К.Б. Электронные отходы: вызов XXI века / К.Б. Греков // Экологическая безопасность: проблемы и пути решения: сборник тезисов и докладов Международн. научно-практ. конф. - Санкт-Петербург, СПбГУТ, 12-13 апреля 2018 г.– С.26-27.