

УДК 502:36

В. В. КУЛЬНЕВ

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИГОНОВ
ТВЁРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

*Центрально-Черноземное межрегиональное управление
Федеральной службы по надзору в сфере природопользования,
г. Воронеж, Россия
kulnev@rpn36.ru*

Описаны основные направления обеспечения экологической безопасности функционирования полигонов твердых коммунальных отходов. Приведены примеры современных природоохранных технологий

и способов проведения экологического мониторинга, направленного на контроль негативного воздействия полигона на компоненты природной среды.

Ключевые слова: антропогенное воздействие, подземные воды, способы утилизации отходов, твердые коммунальные отходы, рекультивация полигона

Из космоса трудно разглядеть следы присутствия человека на Земле, а особенно то, как мы относимся к ресурсам нашей планеты. Все выглядит идеальным. Только присмотревшись внимательно можно заметить следы жизнедеятельности человека, и в частности то, о чем говорят довольно редко – отходы. Никто не знает точно, сколько отходов производства и потребления образуется в результате жизнедеятельности человека. Но нас семь миллиардов, и мы производим все больше мусора. Сбросы и выбросы промышленных, транспортных, энергетических, сельскохозяйственных, коммунальных и других предприятий, в зависимости от того, сбрасываются они в виде жидкостей и твердых материалов в природные воды или на почвы, либо выбрасываются в атмосферу в виде газов (индивидуальных или смесей) классифицируются как жидкие, твердые или газообразные отходы жизнедеятельности человека [16]. Многие столетия, особенно начиная со второй половины XX века, накопление отходов происходило с невероятно большой скоростью. Ежегодно мы выбрасываем 200 млрд. пластиковых бутылок, 58 млрд. пластиковых стаканчиков и миллиарды пластиковых пакетов [3].

В результате наша планета, и, прежде всего, крупные городские агломерации оказались в плену свалок отходов бумаги, картона, стекла, металлов, пластика и органических отходов. Химические компоненты этих отходов, особенно при нагревании тела полигона солнечными лучами, вступают в разнообразные взаимодействия, которые приводят к образованию новых жидких, твердых и газообразных веществ (многие из которых чрезвычайно токсичны), загрязняющих атмосферу, почвы и природные водоемы (в том числе и за счет перколяции жидких токсикантов через подземные водоносные горизонты) [16].

Не менее важная проблема, возникающая при хранении отходов, связана с образованием в процессе уплотнения влажных отходов, при инфильтрации атмосферных осадков и в результате протекания биохимических процессов в «теле» полигона – фильтрата – высокотоксичных дренажных вод темно-коричневого цвета с содержанием патогенных организмов. Типичные объемы образуемого фильтрата на действующих полигонах ТКО достигают сотен

кубических метров в сутки [20], что без их обезвреживания, представляет высокую экологическую опасность для почв и природных вод. В России, как и во многих других странах, проблема обращения с отходами стала выходить из-под контроля, свидетельством чего являются протесты жителей городов, окруженных свалками. Потребовалось вмешательство Президента, который поставил перед Правительством РФ и руководством регионов задачу сформировать Федеральную программу на 2018-2030 годы, в рамках которой необходимо решить эту чрезвычайную экологическую проблему [16].

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации промышленной переработке подвергается не более 3-5 % отходов (промышленные отходы перерабатываются на 35 %, а твердые коммунальные отходы – на 3-4 %, остальное вывозится на полигоны для захоронения ТКО) [3]. Столь низкий процент вовлечения ТКО в переработку связан, как с отсутствием необходимой инфраструктуры, так и с отсутствием предприятий переработчиков, которых по стране насчитывается всего порядка 389, из которых: комплексов по переработке ТКО всего 243, комплексов по сортировке – 53, мусоросжигательных заводов – 39.

По данным пресс-службы Минприроды России на 12.12.2018 на территории Российской Федерации выявлено 73 103 несанкционированных полигонов твердых коммунальных отходов на общей площади 21 338 га.

В результате контрольно-надзорных мероприятий, проведенных Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Костромской области, и по сведениям муниципальных образований на 24.04.2018 на территории области выявлено 1245 мест несанкционированного размещения отходов на территории 143,7 га [18].

В рамках проведения исследования были изучены эколого-геологические условия территории размещения полигона твердых коммунальных отходов «Семенково», что позволило оптимизировать структуру землепользования г. Костромы и Костромского муниципального района Костромской области с учетом оценки природных условий.

Теоретической и методологической основой исследования являются труды российских и иностранных учёных, посвященные вопросам работы с твердыми коммунальными отходами, их утилизации и переработке: Кобрин В. Н., Нечипорук Н. В., Вамболь В. В. [7], Мелькумов В. Н., Сотникова О. А. [13], Кысыдак А. С., Кара-Сал И. Д. [12], Евдокимов С. В., Орлова А. А., Дубинина Г. Ф. [5], Masum A. Patwary, William Thomas O'Hare, Mosharraf H. Sarker [24], Geoffrey Hamer [23] и других авторов.

Понятие экологическая безопасность полигона ТКО можно обобщить, как часть общей системы управления, обладающей организационной

структурой, целью которой является реализация программ по охране окружающей среды. В рамках разработки структуры экологической безопасности функционирования полигона твердых коммунальных отходов целесообразно рассмотреть пути их утилизации.

Во-первых, сжигание отходов, на наш взгляд, является абсолютно неприемлемым способом утилизации ТКО. Оно приводит не к их уничтожению, а к преобразованию в другие виды: выбросы монооксидов и диоксидов серы, азота, углерода, летучую золу и шлак. Названные соединения обладают высокотоксичным, канцерогенным действием на живые организмы.

Во-вторых, в случае принятия решения об организации нового полигона необходимо руководствоваться требованиями, закрепленными в СанПиН 2.1.7.1038-01 [19], который утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30 мая 2001 г. №16 «О введении в действие санитарных правил». Согласно содержанию указанного документа, полигон должен иметь глинистое или тяжелосуглинистое водонепроницаемое основание, естественного или искусственного происхождения. Для защиты подземных вод необходимо использовать следующую систему защиты: полигон оборудуют в котловане, дно и стенки которого заполняют уплотненной глиной (Compacted Clay), далее – пластиковый вкладыш (Plastic Liner) и слой из геотекстиля (Geotextile Mat). Дно заполняют слоем песка (Sand), слоем старых покрышек (Tire Shreds) и матом из геотекстиля.

Площадь участка под твердые коммунальные отходы должна обеспечить срок эксплуатации 15-20 лет и обычно достигает от 40 до 200 га [21]. При строительстве и эксплуатации полигона необходимо также опираться на природоохранные требования.

В частности, защита атмосферного воздуха достигается внешней изоляцией отходов уплотненным слоем грунта или инертными отходами. Этим образом происходит предупреждение возникновения пожаров на полигоне и снижается биологическая активность отходов. В результате функционирования полигона в толще отходов образуется биогаз, содержащий значительное количество метана, который может быть использован для получения энергии. Для охраны почв и растительности на территории, прилегающей к площадке разгрузки мусоровозов необходимо монтировать сетчатые ограждения. При строительстве полигона ухудшается эстетическая привлекательность ландшафта, поскольку полигон относится к актуальным антропогенным ландшафтам. Создаваемый им негативный визуальный эффект следует скрывать экранирующими насыпями, лесонасаждениями и другими мероприятиями по рекультивации ландшафта.

Сооружение полигона приводит к уничтожению почвенно-растительного покрова, снижению эстетической привлекательности ландшафта, формированию техногенного рельефа, образованию техногенного горизонта подземных вод.

Дополнительным типом воздействия на компоненты окружающей природной среды является, как указывалось ранее, образование фильтрата. Фильтрат представляет собой токсичную жидкость – по сути, сточные воды полигона отходов. Для снижения степени негативного воздействия стоков на природные воды, в ряде работ [10, 22], предлагается использование хлорококковой альгофлоры. На наш взгляд, применение описанной в этих работах технологии будет способствовать расширению арсенала мероприятий по обеспечению экологической безопасности функционирования полигонов ТКО. Поэтому так важно уже на стадии проекта предусмотреть защиту окружающей среды от его негативного воздействия, а по его завершению осуществить рекультивацию полигона.

Документационное обеспечение функционирования хозяйствующего субъекта, эксплуатирующего объект негативного воздействия на окружающую среду – полигон твердых коммунальных отходов должно быть информативным, удобным для просмотра, легко определяться по виду (назначение документа, область его действия), иметь ссылки к смежной, дополняющей или уточняющей документации, храниться в течение установленного срока, а также содержать описание всех процедур, касающихся ее разработки, согласования, использования, пересмотра и хранения.

Наличие документации экологического менеджмента помогает персоналу понять, что требуется для достижения экологических целевых и плановых показателей, и делает возможным оценку экологической безопасности предприятия.

Ключевым моментом в иерархии экологической безопасности полигона ТКО занимает экологический мониторинг. Наблюдение, оценка и прогноз негативного воздействия на компоненты природной среды должны вестись на перманентной основе. В некоторых научных работах [1, 2, 6, 8, 9, 11, 17] приводятся примеры мониторинговых работ, направленных на обеспечение экологической безопасности промышленных предприятий, которые легко транслируются и на наш объект исследования.

Финальным этапом обеспечения экологической безопасности полигона ТКО является разработка, согласование в государственных органах, осуществляющих экологический надзор в части обращения с отходами производства и потребления, проекта рекультивации. Логично,

что по истечении срока функционирования полигона отходов должна быть проведена его рекультивация.

В Российской Федерации предусмотрена административная ответственность лиц, осуществляющих строительство и эксплуатацию объектов по обращению с отходами производства и потребления, которая реализуется в процессе делопроизводства по ст.ст. 8.1, 8.2, 8.5 и 8.7 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Список литературы

1 Бедарев, А.В. Метрологическое обеспечение мониторинга водных объектов / А.В. Бедарев, Е.М. Репина, В.В. Кульнев // Актуальные проблемы гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических исследований: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2020 / Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Воронеж. гос. ун-та. – Воронеж, 2020. – С. 58-67.

2 Бедарев, А.В. Метрологическое обеспечение экологического мониторинга атмосферного воздуха / А.В. Бедарев, Е.М. Репина, В.В. Кульнев // Методологические аспекты развития метеорологии специального назначения, экологии и систем аэрокосмического мониторинга: сборник научных статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 19-20 марта 2019 г. / Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. – Воронеж, 2019. – С. 123-127.

3 Вдовина, Т.Н. Управление отходами на региональном уровне / Т.Н. Вдовина. – Омск: Наследие. Диалог-Сибирь, 2000. – 89 с.

4 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84. – М.: Стандартинформ, 2008. – 9 с.

5 Евдокимов, С.В. Обеспечение экологической безопасности при переработке твердых бытовых отходов / С.В. Евдокимов, А.А. Орлова, Г.Ф. Дубинина // Экология и промышленность России. – 2015. – Т. 19. – № 11. – С. 36-40.

6 Кизеев, А.Н. Экогеосистемы горнодобывающего класса северо-запада Восточно-Европейской платформы (Мурманская область) / А.Н. Кизеев [и др.] // Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (теория и практика). Коллективная монография. – Воронеж, 2015. – С. 282-326.

7 Кобрин, В.Н. Система управления экологической безопасностью при утилизации твердых бытовых и производственных отходов / В.Н. Кобрин, Н.В. Нечипорук, В.В. Вамболь // Экологічна безпека. Кременчуг. – 2014. – Т. 2014. – № 2. – С. 25-30.

8 Кульнев, В.В. Анализ правоприменительной практики при контрольно-надзорной деятельности в сфере размещения отходов производства и потребления / В.В. Кульнев // Глобальные экологические проблемы: локальное решение: материалы II Международной научной конференции, Борисоглеб, 16-17 мая 2019 / Борисоглеб. филиал ВГУ. – Борисоглеб, 2019. – С. 62-68.

9 Кульнев, В.В. Комплексная методика геоэкологической оценки территории горнодобывающих предприятий / В.В. Кульнев, О.В. Базарский // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 142-147.

10 Кульнев, В.В. Биологическая реабилитация сточных вод сахарных заводов методом коррекции альгоценоза / В.В. Кульнев, В.И. Ступин, А.А. Борзенков // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 3. – С. 16-20.

11 Куршина, Г.Ю. К вопросу об экологической безопасности атомных станций / Г.Ю. Куршина, Л.Ю. Кравченко, В.В. Кульнев // Образование, экология, практика: материалы Международного молодежного форума / ВГУ; под редакцией И.И. Косиновой. – Воронеж, 2018. – С. 181-186.

12 Кысыыдак, А.С. Обоснование экологической безопасности при проектировании полигонов твердых бытовых отходов / А.С. Кысыыдак, И.Д. Кара-Сал // Естественные и технические науки. – 2015. – № 5 (83). – С. 218-221.

13 Мелькумов, В.Н. Экологическая безопасность и технико-экономическая эффективность предприятий по сжиганию твердых бытовых отходов городов / В.Н. Мелькумов, О.А. Сотникова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2011. – № 4 (24). – С. 167-181.

14 Насонов, А.Н. Применение фрактального анализа в лихеноиндикации загрязнения атмосферного воздуха техногенно нагруженных территорий / А.Н. Насонов [и др.] // Экология и промышленность России. – 2019. – Т. 23. – № 3. – С. 34-38.

15 Насонов, А.Н. Фрактальный анализ биологической реабилитации водных объектов методом коррекции альгоценоза / А.Н. Насонов [и др.] // Проблемы управления водными и земельными ресурсами: Материалы международного научного форума, Москва, 30 сентября 2015 / ФГБОУ ВО

РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева; под ред. Д.В. Козлова. – Москва, 2015. – С. 165-180.

16 Петросян, В.С. Итоги образовательного проекта открытого экологического университета «Проблемы управления отходами» / В.С. Петросян, И.А. Аверочкина // Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности: материалы IV Международной конференции, Москва, 17-18 октября 2018 / ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук. – Москва, 2018. – С.79-80.

17 Репина, Е.М. Анализ влияния крупного металлургического предприятия на экологическое состояние приповерхностных отложений / Е.М. Репина, В.В. Кульнев, И.И. Косинова // Геологи XXI века: Материалы VI Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов, Саратов, 5-7 апреля 2005 г. / Ответственные редакторы: Е. М. Первушов, М. В. Пименов. – Саратов, 2005. – С. 129-130.

18 Прокуратура Костромской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kosoblproc.ru>. – Дата доступа: 1.04.2020.

19 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов: СанПиН 2.1.7.1038-01.

20 Скурлатов, Ю.И. Возможные пути решения проблем безопасной эксплуатации полигонов ТБО / Ю.И. Скурлатов, Е.В. Штамм, Л.Н. Шишкина, В.О. Швыдкий, С.О. Травин, Л.В. Семеняк // Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности: материалы IV Международной конференции, Москва, 17-18 октября 2018 / ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук. – Москва, 2018. – С.78-78.

21 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию: СНиП 2.01.28-85.

22 Ушакова, И.Е. Биологическая реабилитация водоемов и сточных вод методом коррекции альгоценоза / И.Е. Ушакова, В.В. Кульнев // Коммунальный комплекс России. – 2019. – № 8 (182). – С. 24-29.

23 Geoffrey Hamer Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety / Hamer Geoffrey // Biotechnology Advances. - 2003. – Vol. 22, iss. 1-2. – P. 71-79.

24 Masum A. Assessment of occupational and environmental safety associated with medical waste disposal in developing countries: A qualitative approach / A. Masum // Safety Science. – 2011. – Vol. 49, iss. 8-9. – P. 1200-1207.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ