

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

© 2009 Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова, Т.Г. Зеленская  
Ставропольский государственный аграрный университет

В статье приведены исследования по химическому составу фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов. Анализ проб фильтрата, отобранных из тела полигона, показывает, что фильтрат является высококонцентрированным, содержащим токсичные компоненты, раствором. Таким образом, существует необходимость разработки технологий сбора и очистки фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: полигон твердых бытовых отходов, фильтрационные воды, токсичные компоненты

Хранение твердых бытовых отходов на полигонах, построенных и эксплуатирующихся без соблюдения требований охраны живой природы, а также несанкционированных свалок приводит к существенному загрязнению компонентов природных экосистем. Одним из опасных факторов загрязнения в местах захоронения отходов является фильтрат, отличающийся многообразием содержащихся в нем загрязняющих веществ всех классов опасности.

**Целью исследований** явилось изучение химического состава фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов.

На территории Шпаковского района Ставропольского края образуется свыше 100 тыс. тонн твердых бытовых отходов. Основная их масса размещается на свалках, занимающих площадь 80,6 га. В районе расположены 40 санкционированных свалок твердых бытовых отходов и только на 4 из них поддерживается относительный санитарный порядок. Остальные свалки эксплуатируются с нарушениями санитарно-гигиенических требований и представляют

собой технологически несовершенные и экологически опасные объекты, которые не отвечают природоохранным мероприятиям. Ситуация со сбором и утилизацией твердых бытовых отходов в Шпаковском районе типична для большинства районов края. Основная их часть (около 90%) складывается на полигонах твердых бытовых отходов.

В качестве объекта исследования был выбран полигон твердых бытовых отходов, находящийся по адресу: Ставропольский край, Шпаковский район, село Надежда, который, как и другие полигоны твердых бытовых отходов района является источником загрязнения окружающей среды. В настоящее время полигон по устройству и технологическим параметрам не отвечает современным требованиям. Полигон твердых бытовых отходов располагается на земельном участке ранее занятым стихийно сложившейся свалкой и находится в 1 км от населенного пункта и в 5 км от железнодорожной станции Новомарьевская. Полигон существует с 1998 года, площадь его – более 11 га. Рельеф местности – пересеченный с уклоном на северо-восток. Господствующие ветры – северо-восточные, северо-западные. Грунтовые воды залегают на глубине 6 м. Площадка расположена на пастбище. Полигон заполняется согласно технологии складирования. Максимальная высота пирамиды полигона не должна превышать 16 м, таким образом, на территории полигона

---

*Степаненко Елена Евгеньевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии и ландшафтного строительства  
Поспелова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Зеленская Тамара Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

сконцентрирован огромный объем твердых бытовых отходов. Сбор мусора производится в кузов спецавтотранспорта, прибывающего к местам остановок для сбора мусора, в соответствии с графиком вывоза.

Изучение морфологического состава складированных отходов показало, что пищевые отходы составляют 10,7-15%; древесина – 4,0-5,0%; бумага, картон – 20,2-28,3%; текстиль – 5,1-6,2%; кожа, резина – 3,5-4,0%; полимерные материалы – 11,2-13,1%; черные и цветные металлы – 7,6-9,8%; стекло – 5,8-7,4%; строительный мусор – 8,6-11,6%; прочие – 9,7-12,7%. Исходная влажность твердых бытовых отходов в среднем 55-60% и зависит от времени года, количества органических составляющих в отходах и их плотности. Исследования влияния площади захоронения твердых бытовых отходов с. Надежда на состояние окружающей среды, включали рекогносцировочные обследования полигона и прилегающей территории, топографические работы на площади полигона, лабораторные исследования фильтрата. При определении состава фильтрата применяли методы физико-химического анализа природных и сточных вод. Точки наблюдения находились как в зоне влияния свалки, так и за ее пределами. На территории, прилегающей к полигону, отмечено загрязнение почвенного покрова, угнетение степной растительности, снижение видового разнообразия наземных позвоночных животных. На участках, прилегающих к полигону, отмечено загрязнение почвы легкими фракциями отходов, характерно снижение видового разнообразия надпочвенного растительного покрова. Отсутствие регулярного уплотнения отходов, изолирующей пересыпки, системы сбора и отведения фильтрата привело к переполнению котлована в основании свалки, выходу фильтрата на поверхность.

С целью исследования химического состава, проба фильтрата полигона твердых бытовых отходов с. Надежда объемом 10 л была отобрана из надземных скоплений. Ложе полигона и борта не изолированы фильтрационным экраном, поэтому образующийся в толще отходов фильтрат проникает в грунтовые воды, выходит на поверхность тела свалки и накапливается в углублениях рельефа местности, загрязняя

почвы и подстилающие грунты, испарение фильтрата приводит к загрязнению атмосферы, все эти негативные факторы наносят непоправимый урон окружающей среде.

Горения или пыления свалки не наблюдалось. Основные загрязнения природной среды в районе полигона связаны с фильтрационными водами. Фильтрат характеризуется высшей степенью токсичности, а скапливающиеся на ее поверхности дождевые осадки среднетоксичны. Для выбора метода защиты окружающей среды от фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов первоначально необходимо определить количество и состав образующегося фильтрата.

Для ориентировочного определения количества образовавшегося фильтрата была использована формула, разработанная В.В. Разнощиком, Н.Ф. Абрамовым. Ими установлено, что фильтрат не образуется при складировании твердых бытовых отходов влажностью менее 52% в климатических зонах, где годовое количество атмосферных осадков превышает не более чем на 100 мм количество влаги испарившейся с поверхности полигона. Такая зависимость математически описывается следующим выражением:

$$Q\Phi = 0,01 F(h - 100) + 0,01 V (W - 52);$$

где  $Q\Phi$  — годовой объем фильтрационных вод, тыс. м<sup>3</sup>/год;  $F$  — площадь полигона, 11 га;  $h$  — среднее количество атмосферных осадков, 400 мм/год; 100 — снижение нормы стока за счет воды, испаряющейся с поверхности полигона, мм/год;  $V$  — среднегодовое поступление ТБО, 850 тыс. м<sup>3</sup>/год;  $W$  — среднегодовая влажность отходов, 55-60%.

В Шпаковском районе среднее количество выпадающих атмосферных осадков, составляет 400 мм (данные гидрометеослужбы). Тогда ориентировочное количество образующегося фильтрата:

$$Q\Phi = 0,01 \cdot 11 (400 - 100) + 0,01 \cdot 850 (57,5 - 52) = 79,75 \text{ тыс. м}^3/\text{год.}$$

Для разработки метода очистки и обезвреживания фильтрата, образующегося в толще полигонов, необходим предварительный химический анализ состава и

его свойств. При исследовании химического состава фильтратов полигонов твердых бытовых отходов определяются только обычные, предусмотренные нормативными документами, компоненты сточных вод. Анализ проб фильтрата, отобранных из тела полигона, показал, что фильтрат является высококонцентрированным, содержащим токсичные компоненты, раствором. Он представляет собой жидкость от черного до желто-коричневого цвета со специфическим затхлым запахом и слабощелочной реакцией среды (рН=7,5-8,25). Химический состав фильтрата, выполненный по общепринятой методике, отобранных из надземных скоплений представлен в табл. 1. Химический анализ фильтрата показал высокое содержание в нем органических веществ, при этом, соотношение БПК<sub>5</sub>/ХПК составляет около 0,01-0,005, что свидетельствует о высоком содержании биорезистентных компонентов. Интегральный показатель загрязнения характеризует фильтрат как чрезвычайно грязные воды.

Концентрации тяжелых металлов не превышают установленных значений ПДК для вод. Значение рН, содержание ионов аммония, высокая минерализация и концентрация хлорид-ионов являются характерными особенностями фильтрата полигонов, находящихся на стадии данной эксплуатации. По составу фильтрата полигон твердых бытовых отходов относится к старым полигонам.

**Таблица 1.** Результаты анализа фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов

Показатель	Значение	Показатель	Значение
рН	7,3-8,25	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	620,0-306,0
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	45,0-324,0	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,1-0,68
БПК <sub>5</sub> (БПК <sub>20</sub> ), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	270-380 (512-520)	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,26-22,6
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	410-1110	Сульфиды, мг/дм <sup>3</sup>	18,1-22,0
Нефтепродукты мг/дм <sup>3</sup>	2,5	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,03-0,12
Кадмий, мг/дм <sup>3</sup>	0,0007	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,14-0,64
Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	20,0-65,0	Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,06-0,2
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	9,6-19,0	Никель, мг/дм <sup>3</sup>	0,20-0,60
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,08-2,15	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,02-0,06
Фенол, мг/дм <sup>3</sup>	0,6	Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	26,2-33,35

**Вывод:** анализ химического состава фильтрата показывает необходимость разработки технологий сбора и очистки фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов.

## RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF REGENERATED FLOWS IN HARD HUMAN WASTE POLYGON

© 2009 E.E. Stepanenko, O.A. Pospelova, T.G. Zelenskaya  
Stavropol State Agrarian University

In article researches on chemical composition of regenerated flows in hard human waste polygon are resulted. The tests analysis of filtrate selected from a body of polygon, shows, that the filtrate is high concentrate solution, containing toxic ingredients. Thus, there is a necessity of development the technologies of gathering and sanitation of regenerated flows in hard human waste polygon.

Key words: polygon of hard human waste, regenerated flows, toxic ingredients

*Elena Stepanenko, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the Ecology and Landscape Building Department*  
*Oksana Pospelova, Candidate of Agriculture, Associate Professor*  
*Tamara Zelenskaya, Candidate of Agriculture, Associate Professor*