

УДК: 658.567

Макеева Людмила Анатольевна, Тлеуова Жулдыз Омирбековна,  
Уразбаева Салтанат Ермухановна, Шаймерденова Зинеп Мамановна,  
Шарипова Айсулу Кенжебековна  
Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова  
(Кокшетау, Казахстан)

## ИЗУЧЕНИЕ НАКОПЛЕНИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ НА ПОЛИГОНЕ ГОРОДА ЩУЧИНСКА

**Аннотация.** Экологическое состояние полигонов проводилось специалистами санитарно-гигиенической лаборатории РГП «АОЦСЭЭ» Комитет по защите прав потребителей министерства национальной экономики РК согласно заключенному договору и средствам, заложенных и утвержденных в бюджетной заявке данного проекта на 2015 год. Содержание нитрат-ионов выше ПДК почти в 2,7 раза; цинка в 2 раза; меди в 3,0 раза; свинца в 1,1 раза; сульфиды в 1,2 раза; толуол в 1.1 раз. Проведенное исследование показывает, что проблема накопления пластиковых бутылок в окружающей среде будет только ежегодно возрастать и усугубляться.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, загрязнение почв пластиковые бутылки, эффективный процесс утилизации пластиковых бутылок, экологическая безопасность, токсическое действие отходов, минимизации экологического риска, отбор, анализ проб почвы, экологическое состояние почвы, обезвреживание отходов.

В настоящее время, наряду с совершенствованием технологии синтеза и переработки пластмасс все большее внимание уделяется разработке процессов и методов утилизации или обезвреживания пластмассовых отходов.

Пластик пагубно влияет на окружающую среду. Количество отходов пластика растет с каждым годом все больше и больше. Классический путь удаления отходов (контейнер – мусоровоз – свалка – рекультивация) сегодня неэффективен и, кроме того, потенциально опасен, поскольку даже тщательно обработанная и засыпанная почвой свалка является источником «свалочного газа».

В крупных городах с развитой коммунальной службой, где преобладает специальный транспорт, количество мусора исчисляется числом погруженных баков и контейнеров, и расчет идет в кубических метрах. В малых населенных пунктах вывоз мусора осуществляется в индивидуальном порядке и, как правило, не учитывается [1].

Среднее накопление по малым городам Акмолинской области в угрожающем состоянии и составляет  $0,7 \text{ м}^3$  в год/житель. Темпы роста объемов накопления постоянно увеличиваются, на 2014 год он составил более 200 тыс.  $\text{м}^3$  [2].

К опасным ТБО относятся: попавшие в отходы батарейки и аккумуляторы, лаки, электроприборы, краски и косметика, бытовая химия, медицинские отходы, удобрения и ядохимикаты, ртутьсодержащие

термометры, барометры, лампы, тонометры. Особое место в составе твердых отходов занимают пластмассы и синтетические материалы, так как они не подвержены биологическому разрушению и могут длительное время находиться в окружающей среде.

В этой связи представленная статья посвящена актуальной проблеме, она имеет определенное научное и практическое значение в области влияния пластиковых бутылок на экологическое состояние почв.

Был проведен мониторинг загрязнения почвы в г. Щучинске.

Целью исследования явилось изучение влияния пластиковых бутылок на экологическое состояние почв (на примере полигона города Щучинска).

В качестве объекта исследования была выбрана почва, собранная в местах соприкосновения с пластиковыми бутылками.

Предметом исследования является изучение влияния пластиковых бутылок на экологическое состояние почв.

Экологическое состояние полигонов проводилось специалистами санитарно-гигиенической лаборатории РГП «АОЦСЭЭ» Комитет по защите прав потребителей министерства национальной экономики РК согласно заключенному договору и средствам, заложенных и утвержденных в бюджетной заявке данного проекта на 2015 год.

Состав почв в районе размещения полигона оценивали по содержанию тяжелых и цветных металлов: медь, свинец, ртуть, цинк, мышьяк.

Проведены также исследования по определению скорости образования твердых отходов за месяц, неделю, сутки. Подобные исследования в малых городах Акмолинской области ранее не проводились.

Трудности в проведении мониторинга полигонов ТБО составило то, что более половины существующих полигонов ТБО в исследуемых населенных пунктах не узаконены, т.е. не имеют государственной регистрации и находятся на праве собственности у частных лиц. Кроме того, во всех исследуемых населенных пунктах имеются по 3-4 стихийных свалок, за которыми надлежащий контроль не ведется.

Проведенные исследования показывают, что объем ТБО на одного человека в год превышает статистические данные по среднему показателю (453 кг на 1 человека) до 700 кг на 1 человека (таблица 1).

Таблица 1 – Количество отходов в г. Щучинске на одного человека

| № | Населенные пункты | Объем, образованных отходов за 2014 г. | Численность населения | Объем отходов в среднем на 1 человека |
|---|-------------------|--|-----------------------|---------------------------------------|
|   | г. Щучинск        | 58306                                  | 45253                 | 1,1                                   |

Для сравнения по объемам накопления и образования ТБО в исследуемых населенных пунктах за 2014 год построена следующая диаграмма.

Наибольшее количество твердых бытовых отходов (ТБО) накапливается в г. Щучинске, исходя из анализа данных накопления отходов среди малых городов Акмолинской области. Это в первую очередь связано с численностью населения и тем, что г. Щучинск находится в курортной зоне.

Из-за большого наплыва туристов в этот район, количество потребляемой и выбрасываемой пластиковой тары растет с каждым годом.

Анализ годовых отчетов коммунальных хозяйств исследуемого населенного пункта показал следующую динамику (таблица 2)

Анализ морфологического и фракционного состава отходов исследуемых населенных пунктов выполнен в соответствии с методическими рекомендациями, который включал отбор на полигоне представительной пробы твердых бытовых отходов (ТБО) массой 30 кг [3].

Представительность достигалась за счет отбора не менее 16% проб, поступивших из города Щучинска (благоустроенного и частного сектора).

Таблица 2 – Количество образованных отходов за период с 2010 по 2014 гг.

| № | Населенные пункты | Объемы образованных отходов за 2010-2014 гг. |       |       |       |       |
|---|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|
|   |                   | 2010   | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  |
| 2 | г. Щучинск        | 39255  | 42505 | 47228 | 52476 | 58306 |

Анализ информации, полученной из региона, показал, что морфологический состав ТБО колеблется по сезонам года и является индивидуальным для каждого населенного пункта в зависимости от физико-климатических факторов, развития определенного вида производства, уровня благоустройства населения, местных социальных, национально-этических условий и других факторов [4].

Рост ТБО увеличивается прямолинейно и осенью достигает наибольшей величины. Сезонные изменения состава ТБО характеризуются увеличением содержания пищевых отходов осенью до 42%, что связано с большим употреблением овощей и фруктов в рационе питания населения. Зимой и осенью сокращается количество уличного света с 22 до 7% в городах. Фактор сезонности, т.е. периоды пиковой нагрузки, учитывают при проектировании, когда требуются дополнительная рабочая сила и оборудование, и периоды относительного затишья, когда штаты могут сокращены, а техника поставлена на ремонт.

В результате проведения исследований и лабораторных анализов получена оценка состояния компонентов окружающей среды по почвам. Деятельность городских полигонов ТБО сопровождается следующими нарушениями свойств почв: эрозия, загрязнение, отчуждение земель, заболачивание и др. Одной из серьезных экологических проблем среди них является загрязнение земель тяжелыми металлами.

По результатам проведенных исследовательских работ выявлено, что превышение ПДК в почве тяжелых металлов наблюдается практически на всей исследуемой территории. Так, содержание нитрат-ионов выше ПДК почти в 2,7 раза; цинка в 2 раза; меди в 3,0 раза; свинца в 1,1 раза; сульфиды в 1,2 раза; толуол в 1.1 раз [5].

Установленные зависимости изменения концентраций тяжелых металлов в почвах полигона в зависимости от места расположения ТБО, позволяют прогнозировать степень загрязнения почвы, а также обосновать необходимые меры защиты литосферы [6].

ТБО в процессе хранения изменяют свои свойства, поэтому знание

динамики этого процесса является основой системы комплексного мониторинга обращения с любыми видами вторичного сырья.

Результаты измерений концентраций загрязняющих веществ на границе СЗЗ городского полигона в г. Щучинске по компонентам окружающей среды – почве представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ почв на содержание химических элементов

| Показатели | ПДК*<br>мг/кг | Концентрация загрязняющих<br>веществ, мг/кг<br>Среднее С <sub>п</sub> ** |
|------------|---------------|--|
| Свинец     | 32            | 11,64  |
| Медь       | 23            | 17,29  |
| Цинк       | 110           | Не обнаружен   |
| Ртуть      | 2,1           | Не обнаружена  |
| Мышьяк     | 2             | Не обнаружен   |

Концентрация загрязняющих веществ может накапливаться в почвах и соответственно попадать затем в грунтовые воды полигона.

Представлены данные лаборатории ГУ «Есильский департамент экологии» по контролю за уровнем загрязнения грунтовых вод полигона (таблица 4) [7].

По результатам проведенных ранее инструментальных измерений и выполненных на их основе расчетов, состояние окружающей среды в районе расположения полигонов ТБО малых городов Акмолинской области оценено как допустимое, при котором содержание некоторых загрязняющих веществ не превышает ПДК ни в одном из компонентов окружающей среды [8].

Таблица 4 – Анализ подземных вод на содержание химических элементов

| Показатели | ПДК<br>мг/дм <sup>3</sup> | Концентрация загрязняющих веществ, мг/кг |                  |                  |                              |
|------------|---------------------------|--|------------------|------------------|------------------------------|
|            |                           | Точки отбора проб                        |                  |                  |                              |
|            |                           | №1                                       | №2               | №3               | Среднее<br>(С <sub>п</sub> ) |
| Свинец     | 0,03                      | не<br>обнаружен                          | не<br>обнаружен  | не<br>обнаружен  | -                            |
| Кадмий     | 0,001                     | не<br>обнаружен                          | не<br>обнаружен  | не<br>обнаружен  | -                            |
| Ртуть      | 0,0005                    | не<br>обнаружена                         | не<br>обнаружена | не<br>обнаружена | -                            |
| Мышьяк     | 0,05                      | не<br>обнаружен                          | не<br>обнаружен  | не<br>обнаружен  | -                            |
| Цинк       | 5                         | 4,2                                      | 3,5              | 5                | 4,3                          |
| Медь       | 1                         | 0,047                                    | 0,054            | 1                | 0,36                         |
| Железо     | 0,3                       | -  | -                | -                | 0,5**                        |
| Хлориды    | 350                       | -  | -                | -                | 43**                         |
| Аммиак     | 2                         | -  | -                | -                | 0,7**                        |
| Нитриты    | 3,3                       | -  | -                | -                | Не<br>обнаружены             |
| Кальций    | 180                       | -  | -                | -                | 81,2**                       |

|   |      |   |   |   |         |
|---|------|---|---|---|---------|
| Сульфаты  | 500  | - | - | - | 120**   |
| Сухой остаток   | 1000 | - | - | - | 480**   |
| Гидрокарбонаты  | 200  | - | - | - | 195,3** |
| Примечание —** усредненные значения концентрации загрязняющих веществ приняты согласно протоколов результатов измерений |      |   |   |   |         |

Ежегодно объемы отходов пластиковых бутылок возрастают. Проведенный мониторинг на свалках и полигонах ТБО в малых городах Акмолинской области установил, что в период с 2010 по 2014 года имеются количественные отличия общего объема пластиковых бутылок в общей массе отходов. Установлено, что в 2010 г. по рассматриваемым малым городам Акмолинской области на полигоны ТБО свозилось в виде отходов в среднем 736495,33 пластиковых бутылок, то уже в 2011 г. данный показатель достиг 1015472,21 штук, в 2012 г. – 1136494,7, в 2013 г. – 1436494,67, к 2014 г. достигнув уже 1936494,67 штук.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что проблема накопления пластиковых бутылок в окружающей среде будет только ежегодно возрастать и усугубляться.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Цыганков А.П., Балацкий О.Ф., Сенин В.М. Технический прогресс - химия - окружающая среда. - М.: Химия, 1979. - 296 с.
2. Агаджанян Н.А. Экология человека. - М.: 1994. - 158 с.
3. Мюллер К., Велле Ф. Бутылка из бутылки // Твердые бытовые отходы, 2006. – № 8. – С. 21–23.
4. Русаков П.В. Производство полимеров. – М.: Высшая школа, 1988. – 218 с.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.
7. Баязитова З.Е., Макеева Л.А., Рамазанова Д.Н. Эффективность переработки твердых бытовых отходов для общего улучшения экологического состояния г. Кокшетау. // Вестник ПГУ (химико-биологическая серия), 2013. – № 2. – С. 24-30.
8. Баязитова З.Е., Макеева Л.А. Экономическая эффективность переработки твердых бытовых отходов в условиях рыночных отношений для улучшения экологической среды города Кокшетау Научно-образовательный журнал «Вестник КУАМ». – Кокшетау: КУАМ, 2014. – № 4. – С. 124-127.
9. Указ Президента Республики Казахстан, имеющий силу закона, от 27 января 1996. – N 2828 «Об утверждении норм накопления промышленных и бытовых отходов в РК». – С. 8-11.