

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 4 (2020)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76132

<https://doi.org/10.48081/QPSS2686>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

***А. Ж. Мамжанова, А. Н. Кукушева**

Торайгыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ПОЛИГОНА ТБО ГОРОДА ПАВЛОДАР

В данной статье предоставлена информация об управлении твердыми бытовыми отходами в городе Павлодар. В статье представлены методики исследования состояния почвы в зоне воздействия полигона города Павлодар и проведена оценка эколого-геохимического состояния почвы, которая проводилась в рамках магистерской диссертации «Экологическая характеристика полигона твердых бытовых отходов г. Павлодар и разработка рекомендаций по управлению процессами обращения с ними». Целью проведенной работы было установить реальную картину воздействия полигона на состояние почв тяжелыми металлами и оценить опасность экологической обстановки.

Ключевые слова: полигоны твердых бытовых отходов, экологическая опасность, загрязнение почвы, окружающая среда.

Введение

Павлодар – это крупный промышленный центр, находящийся в Северо-Восточном Казахстане с населением порядка 387 тысячи человек. Как следствие в городе увеличивается количество различных отходов, прежде всего твердых бытовых отходов. ТБО – проблема для администрации любого города, ибо санитарная очистка города является одной из систем его жизнеобеспечения и должна функционировать бесперебойно и безотказно.

Полигон ТБО г. Павлодар – единственный лицензированный полигон на территории г. Павлодар. Павлодарский полигон ТБО находится на расстоянии 1, 2 километров от населенных пунктов. Площадь полигона 50 га. Санитарно-защитная зона 1000 метров.

Было проведено масса исследований и работ, посвященных изучению воздействия полигонов ТБО на окружающую среду. Актуальность данных

работ состоит в поиске решения проблем захоронения отходов, а также экологизации практических методов решения данной задачи. Одно из наиболее актуальных направлений экологических исследований проблемы захоронения отходов на полигонах ТБО – это мониторинг загрязнения тяжелыми металлами [1, 2].

Цель работы – оценка эколого-геохимического состояния почв в зоне воздействия полигона ТБО г. Павлодар.

Материалы и методы

Отбор проб почвы осуществлялся в зоне влияния на близлежащей территории полигона ТБО г. Павлодар. Опробование проводилось из верхнего горизонта почв с глубины 0–20 см, где в наибольшей степени концентрируются химические элементы техногенного характера. Для отбора почвы был применен «метод конверта». Размеры трех площадок опробования составляли 10х10 м. Смешанный образцы почвы составляли 20 точечных проб, каждая по 200–300 г. [3]. Вес объединенной пробы составлял 1–1,5 кг. Всего проб, отобранных для химического анализа, было 3.

Лабораторные исследования проводились в Научно-практическом центре экспертизы и сертификации ТОО «Иртыш-Стандарт». В лаборатории проводилось исследование проб на содержание в почве тяжелых металлов: свинец, цинк, мышьяк. В качестве нормативного документа (НД) на методы испытания лаборатория применяет – ГОСТ Р 53380-2009.

Результаты обсуждения

В пределах зоны влияния полигона ТБО г. Павлодар было отобрано 3 объединенные почвенные пробы, которые были исследованы на предмет содержания в почве тяжелых металлов: свинец, цинк, мышьяк.

Свинец. Согласно лабораторному исследованию концентрация элемента в пробах почвы ниже требования НД. Валовое содержание составляет 100,7 – 115,2 мг/кг.

Цинк. Согласно лабораторному исследованию концентрация элемента в пробах почвы ниже требования НД. Валовое содержание составляет 198,9 – 210,8 мг/кг.

Мышьяк. Согласно лабораторному исследованию концентрация элемента в пробах почвы ниже требования НД. Валовое содержание составляет 3,7 – 7,9 мг/кг.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Наименование показателей	НД на методы испытаний	Требования НД	Результат		
			Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3
Т о к с и ч н ы е элементы		Не более			
Свинец	ГОСТ Р 53380-2009	130,0	115,2	100,7	105,6
Цинк	ГОСТ Р 53380-2009	220,0	198,9	200,4	210,8
Мышьяк	ГОСТ Р 53380-2009	10,0	5,4	3,7	7,9

Для оценки экологической опасности загрязнения почв тяжелыми металлами рассчитан коэффициент опасности (K_0) по формуле:

$$K_0 = C_i / ПДК ,$$

где C_i – концентрация тяжелого металла в образце (мг/кг), ПДК (или ОДК) – предельно (или ориентировочно) допустимая концентрация ТМ (мг/кг) [4].

При расчетах приняты значения ПДК и ОДК согласно нормативным документам [5,6].

В пространственном распределении значений выявлено, что концентрации подвижных форм свинца во всех трех пробах превышают ПДК ($K_{\max} = 19,2$), мышьяка превышают ПДК в двух пробах ($K_{\max} = 3,95$). Согласно критериям оценки степени загрязнения почв неорганическими веществами с учетом класса опасности исследуемых компонентов, их ПДК и K_{\max} следует, что категория загрязнения почв в зоне влияния на близлежащие территории полигона ТБО г. Павлодар – очень сильная [7].

Далее диагностика состояния почв исследуемого объекта проводилась с помощью методики МУ 2.1.7.730-99, то есть определение суммарного показателя загрязнения Z_c , который равен сумме коэффициентов концентраций химических элементов загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = \sum (K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n - 1) ,$$

где n – число определяемых суммарных веществ, K_{ci} – коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения [4].

Для определения Z_c необходимо знать фоновые содержания загрязняющих веществ в почвах региона. В качестве фоновых приняты минимальные значения отбора проб в пределах исследуемой территории.

Результаты расчета коэффициента концентрации загрязняющих веществ K_c и суммарного показателя загрязнения Z_c в зоне влияния полигона ТБО г. Павлодар приведены в табл.2

По существующей градации ориентировочной оценочной шкале опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения Z_c , загрязнение почв до 16 превышений над фоном относится к допустимому.

Таблица 2 – Показатели содержания химических элементов в районе полигона ТБО г. Павлодар

ПДКвал.		ПДК подв.			
Свинец	Проба № 1	3,6	19,2	1.14	8.817
	Проба № 2	3,1	16,7	1	
	Проба № 3	3,3	17,6	1.04	
Цинк	Проба № 1	3,6	8,6	1	
	Проба № 2	3,6	8,7	1.007	
	Проба № 3	3,8	9,1	1.05	
Мышьяк	Проба № 1	2,7	-	1.45	
	Проба № 2	1,85	-	1	
	Проба № 3	3,95	-	2.13	

Проведенное исследование загрязнения тяжелыми металлами в районе полигона ТБО г. Павлодар позволило выявить следующие особенности:

1 Несмотря на то, что концентрация элементов в пробах не превышает требования НД, существует очень большая опасность загрязнения почвы исследуемыми тяжелыми металлами. Данная ситуация отягощается тем, что все исследуемые в пробах тяжелые металлы относятся к 1 классу опасности. Так же этому способствуют то, что почвообразующими породами г. Павлодара служат незасоленные древне-аллювиальные супеси и пески. В почвах преобладают мелкоразмерные фракции, которые обладают высокими сорбционными возможностями к аккумуляции тяжелых металлов.

2 Установлено экологически опасное загрязнение почв свинцом и мышьяком. И учитывая то, что полигон используется десятилетиями и будет продолжать использоваться в виду отсутствия альтернативы, опасность каждодневно растет.

3 Климат области характеризуется резкой континентальностью и отличается сильными ветрами. Путем аэрозольного переноса посредством ветров от тела полигона ТБО установленных загрязнений тяжелыми металлами создается опасная экологическая ситуация для населения.

Особенно учитывая то, что на близлежащих территориях расположены земельные участки, которые используются населением в качестве садоводства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Башаркевич, И. Л., Ефимова, Р. И.** Влияние городских свалок на загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами: Эколого-геохимический анализ техногенного загрязнения. [Текст]. – М. : ИМГРЭ. – 1992. – С. 137–151.

2 **Водяницкий, Ю. Н.** Современные тенденции загрязнения почв тяжелыми металлами [Текст] // *Агрохимия*. – 2013. – № 9. – С. 88–96.

3 ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы: Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. [Текст]. – М. : Изд-во стандартов. – 1985. – 12 с.

4 МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: Методические указания. [Текст] // М.: Федеральный центр Госкомсанэпиднадзора Минздрава России, - 1999.

5 ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. [Текст]. – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.

6 ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. [Текст] // М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2009. – 10 с.

7 **Михайлова, Е. В., Проказов, М. Ю.** Оценка загрязнения почвенного покрова г. Балаково тяжелыми металлами : Наука в інформаційному просторі. Матеріали ІХ міжнародної науково-практичної конференції. Т. 7. Сучасні проблеми та їх вирішення. [Текст]. – Дніпропетровськ : Біла К.О., 2013. – С. 55–59.

8 **Аскарова, У. Б., Мустафаева, Р. М.** Проблемы утилизации твердых бытовых и промышленных отходов в Казахстане [Текст] // У. Б. Аскарова, Р. М. Мустафаева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – № 2. – 2014. – С. 14–18.

9 **Короленко, А. В.** Зарубежный опыт управления в сфере утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) [Текст] // А. В. Короленко // Символ Науки. – № 9. – 2015. – С. 20–26.

10 **Галицкая, И. В.** Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов [Текст] // *Геоэкология*. – 2005. – № 2. – С. 144–147.

REFERENCES

1 **Basharkevich, I. L., Yefimova, R. I.** Vliyaniye gorodskikh svalok na zagryazneniye okruzhayushchey sredy tyazhelymi metallami: Ekologo-geokhimicheskiy analiz tekhnogenogo zagryazneniya. [Impact of urban landfills on pollution of the environment with heavy metals: Ecological and geochemical analysis of technogenic pollution] [Tekst]. – М. : IMGRE. – 1992. – P. 137–151.

2 **Vodyanitskiy, Yu. N.** Sovremennyye tendentsii zagryazneniya pochvy tyazhelymi metallami [Modern trends in soil pollution with heavy metals] [Tekst] // *Agrokhimiya*. – 2013. – № 9. – P. 88–96.

3 GOST 17.4.4.02-84. Okhrana prirody: Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlya khimicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza. [Nature protection: Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis] [Tekst]. – М. : Izd-vo standartov, 1985. – 12 p.

4 MU 2.1.7.730-99. Gigiyenicheskaya otsenka kachestva pochvy naselennykh mest: Metodicheskiye ukazaniya. [Hygienic assessment of soil quality in populated areas: Methodological guidelines] [Tekst]. – М. : Federal'nyy tsentr Goskomsanepidnadzora Minzdrava Rossii, 1999.

5 GN 2.1.7.2041-06. Predel'no dopustimyye kontsentratsii (PDK) khimicheskikh veshchestv v pochve. [Maximum permissible concentration (MPC) of chemicals in the soil] [Tekst]. – М.: Federal'nyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebnadzora. – 2006. – 15 p.

6 GN 2.1.7.2511-09. Oriyentirovochno dopustimyye kontsentratsii (ODK) khimicheskikh veshchestv v pochve. [Approximately permissible concentrations (APC) of chemicals in the soil] [Tekst]. – М. : Federal'nyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebnadzora. – 2009. – 10 p.

7. Mykhaylova E.V. Prokazov M.YU. Otsenka zahryaznenyya pochvennoho pokrova h. Balakovo tyazhelymy metallamy : Nauka v informatsionnomu prostori. Materialy IX mizhnarodnoy naukovopraktychnoy konferentsiyi. T. 7. Suchasni problemy ta yikh vyrishennya. [Assessment of soil contamination of Balakovo by heavy metals: Science in the information space. Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference. Vol. 7. Modern problems and their solutions] [Tekst]. – Dnipropetrovsk: Bila K.O., 2013. – P. 55–59.

8 **Askarova, U. B., Mustafayeva, R. M.** Problemy utilizatsii tverdykh bytovykh i promyshlennykh otkhodov v Kazakhstane [Problems of utilization of solid household and industrial waste in Kazakhstan] [Tekst]. – U. B. Askarova, R. M. Mustafayeva // *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*. – № 2. – 2014. – P. 14–18.

9 **Korolenko, A. V.** Zarubezhnyy opyt upravleniya v sfere utilizatsii tverdykh bytovykh otkhodov (ТВО) [Foreign experience of management in the field of utilization of solid household waste (MSW)] [Tekst]. – A. V. Korolenko // Simvol Nauki. – № 9. – 2015. – P. 20–26.

10 **Galitskaya, I. V.** Ekologicheskiye problemy obrashcheniya i utilizatsii bytovykh i promyshlennykh otkhodov [Environmental problems of treatment and disposal of household and industrial waste] [Tekst]. – Geoekologiya. – 2005. – № 2. – P. 144–147.

Материал поступил в редакцию 14.12.20.

**А. Ж. Мамжанова, А. Н. Кукушева*
Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Маатериал 14.12.20 баспаға түсті.

ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫНЫҢ ТҚҚ ПОЛИГОНЫ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЖАБЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-ГЕОХИМИЯЛЫҚ БАҒАЛАНУЫ

Бұл мақалада Павлодар қаласындағы қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару туралы ақпарат берілген. Мақалада Павлодар қаласының полигонының әсер ету аймағындағы топырақтың күйін зерттеу әдістері және «Павлодар қаласының қатты тұрмыстық қалдықтар полигонының экологиялық сипаттамасы және олармен жұмыс істеу процестерін басқару бойынша ұсыныстар әзірлеу» магистрлік диссертациясы аясында жүргізілген топырақтың экологиялық-геохимиялық күйін бағалау ұсынылған. Жұмыстың мақсаты полигонның ауыр металдардың топырақ жағдайына әсер етуінің нақты көрінісін құру және экологиялық жағдайдың қауіптілігін бағалау болды.

Кілтті сөздер: қатты тұрмыстық қалдықтар полигоны, экологиялық қауіп, топырақтың ластануы, қоршаған орта.

**A. Zh. Mamzhanova, A. N. Kukusheva*
Toraigyrov University,
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.
Material received on 14.12.20.

ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF SOIL COVER IN THE AREA OF THE SOLID WASTE LANDFILL OF THE CITY OF PAVLODAR

This article provides information on the management of solid household waste in the city of Pavlodar. The article presents methods for studying the state of soil in the impact zone of the Pavlodar city landfill and assesses the ecological and geochemical state of the soil, which was carried out within the framework of the master's thesis «Ecological characteristics of the solid waste landfill of Pavlodar city and development of recommendations for managing the processes of handling them». The purpose of the work carried out was to establish a real picture of the impact of the landfill on the state of soils by heavy metals and to assess the danger of the ecological situation.

Keywords: solid waste landfills, environmental hazard, soil pollution, environment.

Теруге 14.12.2020 ж. жіберілді. Басуға 29.12.2020 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

989 КБ RAM

Шартты баспа табағы 6,4

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3774

Сдано в набор 14.12.2020 г. Подписано в печать 29.12.2020 г.

Электронное издание

989 КБ Мб RAM

Усл.п.л. 6,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3774

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz