



УДК 504.05

МРНТИ 87.53.02; 87.15.02

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.98(2).99

<sup>1</sup>Жапарова С.Б., <sup>1</sup>Баязитова З.Е., <sup>1</sup>Курманбаева А.С., <sup>1</sup>Кауметова Д.С.,  
<sup>1</sup>Есенжолов Б.Х., <sup>2</sup>Коспанов Н.М.

<sup>1</sup>Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова, Кокшетау, Казахстан

<sup>2</sup>РГУ «Департамент экологии по Акмолинской области», Кокшетау, Казахстан

E-mail: zhaparova77@mail.ru, z\_bayazitova@mail.ru, aygul6868@mail.ru,  
dkaumetova@shokan.edu.kz, BEsenjolov@shokan.edu.kz, nurzhan5k@gmail.ru

### АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В Г. В КОКШЕТАУ

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию экологических последствий деятельности полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) в городе Кокшетау. В работе рассмотрены основные экологические проблемы, связанные с функционированием полигонов, включая загрязнение почвы, водных ресурсов и атмосферного воздуха, а также риски для здоровья населения. На основе проведенного анализа загрязнений в зоне воздействия полигона предложены рекомендации по минимизации экологического ущерба. В рамках исследования изучены передовые практики утилизации отходов и применения технологий защиты окружающей среды в городских условиях. Результаты могут быть использованы для разработки эффективных стратегий управления ТБО в Казахстане и других регионах с аналогичными экологическими вызовами.

**Ключевые слова:** Полигон твердых бытовых отходов; экологические риски; загрязнение окружающей среды; управление отходами; воздействие на экосистему; мониторинг загрязнений; технологии утилизации; отходы в городской среде; защита природных ресурсов.

#### *Введение*

Рост объемов твердых бытовых отходов (ТБО) является одной из актуальных глобальных экологических проблем, особенно в условиях урбанизации. Согласно данным Программы ООН по окружающей среде, ежегодно в мире образуется около 2,1 миллиарда тонн ТБО, из которых более 33% не подвергаются должной утилизации [1]. В городах основная масса отходов складывается на полигонах, что приводит к множеству экологических и социальных проблем, включая загрязнение почвы, воды, воздуха, а также угрозы для здоровья населения [2].

По официальным данным, в Казахстане функционирует более 3 тысяч полигонов ТБО. Среднестатистический гражданин страны выбрасывает около 450 килограммов мусора в год, что, учитывая среднюю продолжительность жизни в 74 года, составляет более 20 тонн отходов за жизнь каждого человека [3].

В 2023 году в Казахстане было образовано порядка 4,1 миллиона тонн коммунальных отходов, из которых 1 миллион тонн (или 24%) было отсортировано и переработано [4]. В результате мониторинга в 2023 году было выявлено 5 533 свалки, из которых 4 733 (86%) были утилизированы. Однако в 2024 году число свалок сократилось до 4 868, и только 1 580 (32%) из них были утилизированы.

Целью данной работы является исследование негативного воздействия полигона ТБО г. Кокшетау на окружающую среду и выработка рекомендаций для снижения этого воздействия. Задачи исследования включают:



1. Изучение основных экологических проблем, возникающих в связи с деятельностью полигонов ТБО, в том числе загрязнение почвы, воды и воздуха, а также риски для здоровья населения.

2. Проведение анализа загрязнений почвы, водных ресурсов и атмосферного воздуха в зоне действия полигонов.

3. Разработка рекомендаций по минимизации экологического воздействия полигонов ТБО с учетом лучших практик утилизации отходов и технологий защиты окружающей среды в городских условиях.

#### *Материалы и методы*

Исследование проводилось на примере полигона твердых бытовых отходов (ТБО), расположенного в г. Кокшетау, Акмолинская область, Республика Казахстан, с целью оценки воздействия данного объекта на окружающую среду и здоровье населения (рисунок 1). Полигон эксплуатировался с 1960 года и официально закрыт с 2021 года, общий срок эксплуатации полигона более 60 лет [5].

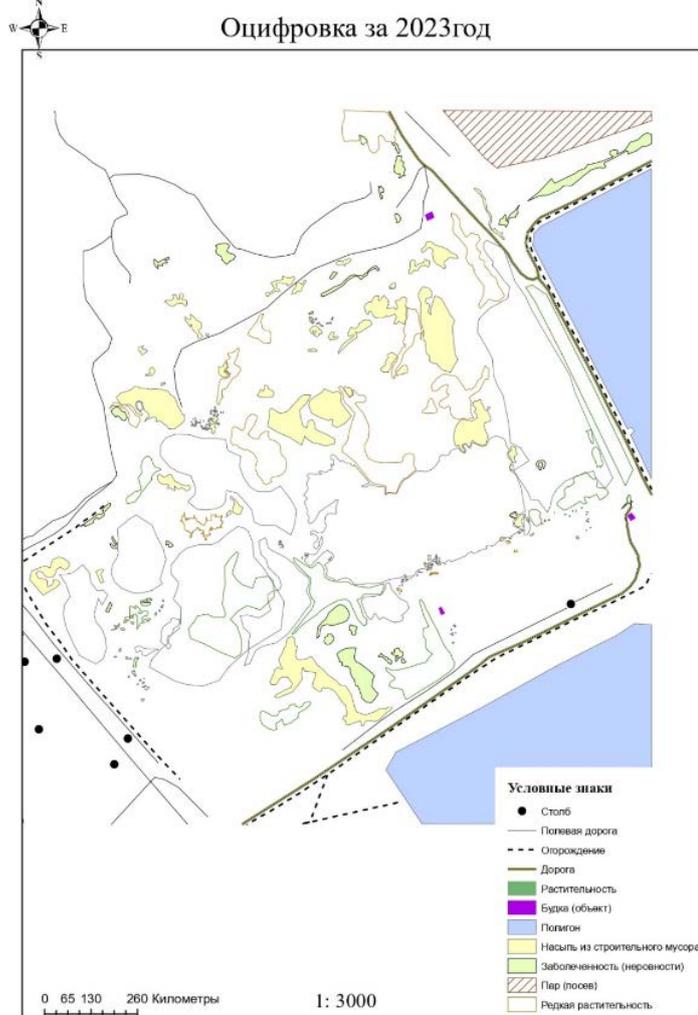


Рисунок 1 – Цифровая карта полигона ТБО г. Кокшетау



Полигон твердых бытовых отходов (ТБО), расположенный на расстоянии 9 км к востоку от города Кокшетау на площади 36,5 га и ранее принимавший отходы в объеме 250-300 тыс. куб. м в год, продолжает оказывать долговременное воздействие на экологическое состояние и здоровье населения близлежащих населенных пунктов — п. Станционный, с. Бирлик и с. Акколь. Морфологический состав оставшихся на полигоне отходов (бумага — 35%, текстиль — 6%, полимеры — 7%, пищевые отходы — 25%, дерево — 3%, металлы — 3%, резина — 5%, стекло — 5%, строительный мусор — 4%, зола и шлак — 4%) включает компоненты, которые могут продолжать негативно воздействовать на окружающую среду.

Накопившиеся на полигоне отходы являются источником загрязнения почвы и подземных вод токсичными веществами, такими как тяжелые металлы и органические соединения, что создает долгосрочную угрозу для здоровья местного населения. Продукты разложения органических отходов, включая метан и другие химически активные вещества, продолжают поступать в атмосферу, ухудшая качество воздуха в окрестностях. Это, в свою очередь, может способствовать возникновению заболеваний дыхательных путей и других хронических заболеваний у жителей прилегающих населенных пунктов. Кроме того, загрязнение почвы и водоемов может повлиять на качество водоснабжения и сельское хозяйство в районе, что усугубляет экологическую и санитарно-эпидемиологическую ситуацию.

Методология исследования основывалась на комплексном подходе, включающем полевые экологические наблюдения, лабораторные анализы и социологические опросы [6].

Для проведения экологического мониторинга в радиусах 1, 3 и 5 км от полигона ТБО пробы почвы, воздуха и воды отбирались в соответствии с методическими рекомендациями, учитывая возможное влияние различных факторов, таких как направление и скорость ветра, температура, влажность и другие метеорологические условия, которые могут влиять на распределение загрязнителей.

Пробы почвы отбирались в различных точках на каждом расстоянии с использованием случайного метода для минимизации возможных ошибок выборки. Образцы почвы собирались с глубины 10–20 см с целью оценки загрязнения верхнего слоя почвы, который наиболее подвержен воздействию загрязняющих веществ. Важно, что на каждом расстоянии было отобрано по 10 проб для получения репрезентативных данных. Пробы подвергались лабораторному анализу на содержание тяжелых металлов, таких как цинк, свинец, кадмий, медь и хром (III).

Пробы воздуха отбирались с учетом преобладающих направлений ветра и метеорологических условий [7]. Для этого использовались специальные устройства для откачки воздуха, такие как насосы для сбора воздуха через фильтры. Пробы воздуха отбирались на различных высотах (например, у поверхности и на уровне 3 метров) для оценки возможного расслоения загрязнителей в зависимости от высоты. Концентрация метана (CH<sub>4</sub>), углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и других летучих органических соединений, таких как формальдегид и бензол, измерялась с использованием соответствующих газоанализаторов. Было отобрано по 5 проб на каждом расстоянии, что позволило учесть вариации концентраций загрязняющих веществ в зависимости от погодных условий.

Пробы воды отбирались из инфильтратов, образующихся на полигоне, и с учетом возможных путей распространения загрязнителей (рисунок 2)



Рисунок 2 - Полигон ТБО г. Кокшетау

Для отбора водных проб использовались контейнеры из инертных материалов (пластиковые бутылки), что исключает возможность влияния контейнера на результаты анализа. Все пробы воды отбирались в разных точках на каждом расстоянии, и для обеспечения точности результата учитывались такие факторы, как уровень воды и скорость течения инфильтратов. Пробы анализировались на содержание марганца, меди, цинка, хрома (III), аммония и нитратов.

Для всех типов проб в статье использованы усредненные данные, что позволило обеспечить высокую точность и репрезентативность данных, а также учесть влияние различных факторов, таких как роза ветров, температура и влажность, на распространение загрязняющих веществ.

Дополнительно в рамках исследования был проведен социологический опрос жителей ближайших районов полигона с целью оценки влияния загрязнений на здоровье населения. Для проведения социального опроса было выбрано 300 респондентов, среди которых мужчины (150) и женщины (150), распределенные по возрастным группам: 18–25 лет (50 человек), 26–40 лет (100 человек), 41–60 лет (100 человек), старше 60 лет (50 человек). Респонденты проживали как в городе (200 человек), так и в пригороде (100 человек). Опрос проводился в течение 2 недель с использованием анкеты, включающей как закрытые, так и открытые вопросы. Сбор данных был анонимным, ответы обрабатывались для выявления общих тенденций и предпочтений среди различных групп.

Вопросы опроса касались частоты заболеваний, состояния здоровья жителей, а также их наблюдений за состоянием окружающей среды, включая загрязнение воздуха, воды и почвы.

Для обработки полученных данных использовались методы статистической аналитики, которые позволили выявить зависимости между уровнем загрязнения окружающей среды и расстоянием от полигона, а также оценить возможное влияние загрязнений на здоровье местного населения [8].

Применение такой методологии позволило получить всестороннюю картину воздействия полигона ТБО на экологическое состояние и здоровье жителей, что является



основой для выработки рекомендаций по минимизации экологических рисков и улучшению состояния окружающей среды в районе действия полигона.

*Результаты и обсуждение*

Результаты проведенных лабораторных анализов показали, что концентрация тяжелых металлов в почве в радиусе 1 км от полигона ТБО значительно превышает предельно допустимые концентрации (ПДК), что указывает на серьезное загрязнение окружающей среды в непосредственной близости от объекта. Основной причиной данного явления является поступление токсичных веществ в почву через фильтрат, образующийся в процессе разложения органических и неорганических компонентов твердых бытовых отходов, а также накопление отходов, содержащих опасные вещества, такие как батарейки, пластик и текстиль, которые активно способствуют загрязнению почвы тяжелыми металлами. Таблица 1 представлена с результатами анализа содержания тяжелых металлов в почве на разных расстояниях от полигона.

Таблица 1- Содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг

Наименование загрязняющего вещества	Норматив (ПДК)	1 км от полигона	3 км от полигона	5 км от полигона
Цинк	23	27,4	17,4	15,7
Свинец	32	33,2	29,1	23,4
Кадмий	2	6	4	2
Медь	3	2,6	2,1	1,6
Хром (III)	6	5,3	4,2	3,8

Как видно из таблицы, содержание цинка в почве на расстоянии 1 км от полигона составляет 27,4 мг/кг, что превышает установленную ПДК (23 мг/кг) на 19%, что свидетельствует о повышенной концентрации этого элемента вблизи полигона. На расстоянии 3 км концентрация цинка снижена до 17,4 мг/кг, что остается ниже нормативного уровня, однако все равно является значительным. На расстоянии 5 км содержание цинка также ниже ПДК и составляет 15,7 мг/кг.

Похожие результаты были получены и по другим тяжелым металлам. Например, содержание свинца в почве на 1 км от полигона составило 33,2 мг/кг, что превышает ПДК (32 мг/кг) на 4%, что также указывает на загрязнение почвы этим элементом в зоне действия полигона. На расстоянии 3 км содержание свинца составило 29,1 мг/кг, что все еще выше нормативного значения, но в меньшей степени. На расстоянии 5 км свинца в почве оказалось 23,4 мг/кг, что снова является показателем превышения установленных норм. Кадмий, который является одним из наиболее токсичных элементов, также показал высокие концентрации. В зоне 1 км от полигона концентрация кадмия составила 6 мг/кг, что в три раза превышает ПДК (2 мг/кг). Даже на расстоянии 3 км от полигона содержание кадмия в почве составило 4 мг/кг, что остается выше нормы. На расстоянии 5 км концентрация кадмия снизилась до 2 мг/кг, что соответствует предельно допустимому уровню.

Что касается меди и хрома (III), то на 1 км от полигона содержание меди в почве составило 2,6 мг/кг, что ниже ПДК (3 мг/кг), а содержание хрома (III) — 5,3 мг/кг при ПДК 6 мг/кг. На расстояниях 3 и 5 км от полигона уровни меди и хрома в почве снижались, однако оставались в пределах или ниже установленных нормативов.



Таким образом, результаты анализов показали, что концентрация тяжелых металлов в почве вблизи полигона ТБО превышает нормативы по ряду показателей, что свидетельствует о значительном воздействии деятельности полигона на экосистему в данной местности. Это загрязнение может иметь долгосрочные последствия как для состояния почвы, так и для здоровья населения, особенно в зоне непосредственного воздействия полигона.

Процесс разложения органических компонентов твердых бытовых отходов (ТБО) на полигонах и свалках является основным источником выбросов парниковых газов, таких как метан ( $CH_4$ ) и углекислый газ ( $CO_2$ ), которые усиливают парниковый эффект и способствуют глобальному потеплению. Эти газы образуются в ходе различных фаз разложения отходов, каждая из которых характеризуется определенными условиями и продолжительностью. Процесс разложения органических веществ ТБО на свалках и полигонах разделяется на пять фаз:

- 1 фаза - аэробное разложение;
- 2 фаза - анаэробное разложение без выделения метана;
- 3 фаза - анаэробное разложение с непостоянным выделением метана;
- 4 фаза - анаэробное разложение с постоянным выделением метана;
- 5 фаза - затухание анаэробных процессов.

Первая и вторая фазы протекают в поверхностном слое полигона и продолжаются 10-15 дней с момента укладки отходов. Остальные фазы проходят в глубинных слоях полигона. Третья фаза продолжается примерно до 500 дней со времени захоронения ТКО. В течение четвертой фазы состав и интенсивность выделения биогаза остаются постоянными, если не нарушаются никакие другие условия на свалке, влияющие на ход процесса. Продолжительность этой фазы 10-25 лет. В этот период процесс выделения биогаза происходит наиболее интенсивно. Согласно полученным данным, концентрация метана в зоне полигона ТБО составила 25 ppm, что в три раза превышает предельно допустимые уровни. Это свидетельствует о значительном влиянии полигона на атмосферные условия и подчеркивает необходимость контроля выбросов метана, учитывая его высокий потенциал глобального потепления. В дополнение к парниковым газам, выбросы летучих органических соединений (например, формальдегид, бензол) вызывают загрязнение воздуха и провоцируют развитие респираторных заболеваний у жителей ближайших районов.

Результаты анализа воздуха и почвы, выявившие высокие концентрации парниковых газов и тяжелых металлов подчеркивают опасность загрязнения окружающей среды, что также тесно связано с процессами разложения отходов на полигоне. В свою очередь, данные о загрязнении водных ресурсов, где концентрации токсичных веществ в инфильтрате превышают допустимые нормы, отражают последствия этих разложений для водоемов и почвы, создавая дополнительные угрозы для экосистемы и здоровья населения.

Инфильтрат, образующийся на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО), представляет собой сложную и токсичную смесь органических и неорганических загрязнителей, которые оказывают существенное воздействие на качество водных ресурсов, окружающую среду и здоровье человека. Этот инфильтрат, образующийся в результате разложения органических компонентов отходов, проникает в почву и может достигать водоемов, что становится причиной загрязнения водных источников. Результаты анализа проб воды (таблица 2), отобранных в зоне воздействия полигона ТБО, показали, что концентрации ряда вредных веществ значительно превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), что свидетельствует о серьезных экологических рисках.



Таблица 2- Загрязнение воды в районе полигона ТБО

№	Наименование загрязняющего вещества	Норматив ПДК	Концентрация
1	Марганец	0,1	2,0
2	Медь	1,0	2,9
3	Цинк	1,0	3,2
4	Хром (III)	0,5	1,6
5	Аммоний	0,39	1,5
6	Нитраты	45	90

Превышение ПДК по всем исследуемым загрязняющим веществам составило от 1,5 до 3 раз, что является тревожным сигналом о степени загрязнения. В частности, в пробах воды были зафиксированы следующие уровни загрязняющих веществ: марганец (в 20 раз выше ПДК), медь (в 2,9 раза), цинк (в 3,2 раза), хром (III) (в 3,2 раза), аммоний (в 3,8 раза) и нитраты (в 2 раза выше нормы). Загрязнение водоемов приводит к ухудшению их качества, гибели биоты и угрозам для здоровья человека при использовании воды в хозяйственных нуждах.

Для полной оценки воздействия полигонов на экологию региона был проведен опрос жителей (рисунок 3 )

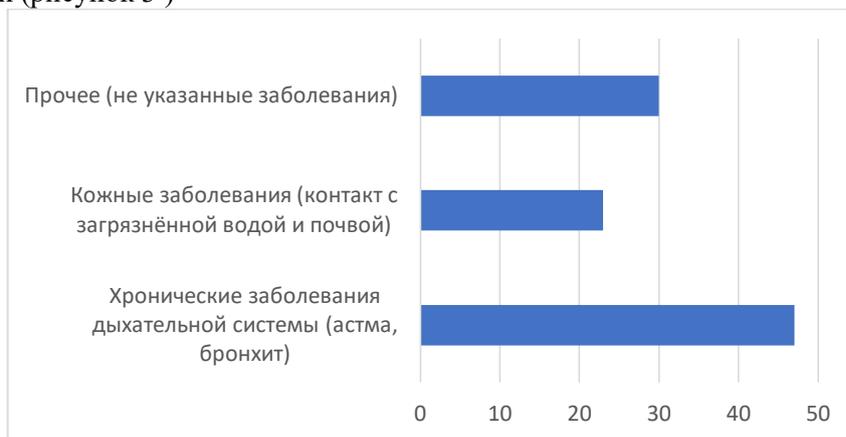


Рисунок 3 – Результаты опроса жителей близлежащих к полигону ТБО населенных пунктов

Результаты опроса показали, что 47% респондентов, проживающих вблизи полигона (с. Акколь, с. Бирлик) страдают от хронических заболеваний дыхательной системы, таких как астма и бронхит. У 23% наблюдаются кожные заболевания, что связано с контактами с загрязнённой водой и почвой. Эти данные подтверждают необходимость комплексного подхода к устранению экологических рисков.

#### *Заключение*

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) оказывают значительное и комплексное воздействие на экосистему, включая загрязнение почвы, воздуха и водных ресурсов. Загрязнение почвы тяжелыми металлами приводит к снижению её биопродуктивности,



что в свою очередь угрожает сельскохозяйственным угодьям и экосистемам. Эмиссии метана и летучих органических соединений усугубляют ухудшение качества атмосферного воздуха, что представляет собой угрозу для здоровья населения, особенно вблизи таких объектов. Кроме того, фильтрат полигона, содержащий токсичные вещества, представляет реальную угрозу для качества подземных и поверхностных вод, что влечет за собой долгосрочные экологические и социальные риски.

В связи с вышеизложенным, требуется принятие срочных и комплексных мер для оптимизации системы управления отходами, включая улучшение процессов сортировки и утилизации, а также эффективную рекультивацию закрытых полигонов ТБО. Это позволит не только минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, но и улучшить качество жизни населения в зонах, прилегающих к таким объектам. Для эффективного управления твердыми бытовыми отходами на полигонах необходимо внедрить системы рекультивации, включая уплотнение отходов, изоляцию поверхностного слоя и восстановление растительности, а также установить газоуловление для использования метана в энергетических целях. Также важно развивать систему экологического мониторинга с использованием датчиков и мобильных платформ для контроля загрязнений, а также активизировать образовательные инициативы по раздельному сбору отходов и экологической грамотности среди населения.

#### *Благодарности*

Исследование финансируется Комитетом науки Министерства Науки и Высшего образования Республики Казахстан. Грантовое финансирование научных и (или) нанотехнических проектов на 2024-2026 годы со сроком реализации 36 месяцев. Тема проекта: Разработка технологии рекультивации закрытого полигона твердых бытовых отходов Акмолинской области с помощью создания модели искусственных фитоценозов. Проект ИРН: AP23487981.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Программа ООН по окружающей среде. Глобальный обзор управления отходами. URL: <https://www.unep.org> (дата обращения: декабрь 2024).
- [2] UN Habitat. Solid Waste Management in Urban Areas: Challenges and Solutions. Nairobi, 2023. URL: <https://unhabitat.org>.
- [3] Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2023 год. Астана, 2024.
- [4] Смаилова Ж. Р., Темиргалиев Б. К. Экологические аспекты управления твердыми бытовыми отходами в Казахстане. // Журнал экологической безопасности. – 2023. – №2. – С. 14-22.
- [5] KazWaste Association. Отчет по переработке отходов в Казахстане за 2023 год. Алматы, 2024.
- [6] Сулейменова А. Е. Проблемы рекультивации полигонов ТБО в Казахстане. // Экология и промышленность. – 2022. – №3. – С. 9-15.
- [7] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Methane Emissions from Waste and Its Global Warming Potential. Special Report on Climate Change, 2021.
- [8] European Environment Agency (EEA). Monitoring Urban Waste Disposal in Europe. Copenhagen, 2022. URL: <https://eea.europa.eu>.



## REFERENCES

- [1] Programma OON po okruzhayushchey srede. (2024). Global'nyy obzor upravleniya otkhodami. [*Global Waste Management Outlook*]. United Nations Environment Programme. URL: <https://www.unep.org>. [in Russian]
- [2] UN Habitat. (2023). Solid Waste Management in Urban Areas: Challenges and Solutions. Nairobi: UN Habitat. URL: <https://unhabitat.org>.
- [3] Ministerstvo ekologii i prirodnykh resursov Respubliki Kazakhstan. (2024). Natsional'nyy doklad o sostoyanii okruzhayushchey srede Respubliki Kazakhstan za 2023 god. [*National Report on the State of the Environment of the Republic of Kazakhstan for 2023*]. Astana: Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. [in Russian]
- [4] Smailova Zh. R., Temirgaliev B. K. (2023). Ekologicheskie aspekty upravleniya tverdymi bytovymi otkhodami v Kazakhstane. [Ecological Aspects of Municipal Solid Waste Management in Kazakhstan]. Zhurnal ekologicheskoy bezopasnosti (No. 2) [in Russian]
- [5] KazWaste Association. (2024). Otchet po pererabotke otkhodov v Kazakhstane za 2023 god. [*Waste Recycling Report in Kazakhstan for 2023*]. Almaty: KazWaste Association. [in Russian]
- [6] Suleimenova A. E. (2022). Problemy rekul'tivatsii polygonov TBO v Kazakhstane. [*Problems of Landfill Reclamation in Kazakhstan*]. Ekologiya i promyshlennost' (No. 3). [in Russian].
- [7] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Methane Emissions from Waste and Its Global Warming Potential. Special Report on Climate Change.
- [8] European Environment Agency (EEA). (2022). Monitoring Urban Waste Disposal in Europe. Copenhagen: European Environment Agency. URL: <https://eea.europa.eu>.

**Жапарова С.Б., Баязитова З.Е., Курманбаева А.С., Кауметова Д.С., Есенжолов Б.Х., Коспанов Н.М.**

### **КӨКШЕТАУ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАР ПОЛИГОНДАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ САЛДАРЫН ТАЛДАУ**

**Андатпа.** Мақала Көкшетау қаласындағы қатты тұрмыстық қалдықтар полигондары (ҚТҚ) қызметінің экологиялық салдарын зерттеуге арналған. Жұмыста полигондардың жұмыс істеуіне байланысты негізгі экологиялық проблемалар, соның ішінде топырақтың, су ресурстарының және атмосфералық ауаның ластануы, сондай-ақ халықтың денсаулығына қауіп-қатер қарастырылған. Полигонның әсер ету аймағындағы ластануды талдау негізінде экологиялық зиянды азайту бойынша ұсыныстар ұсынылды. Зерттеу барысында Қалдықтарды кәдеге жаратудың озық тәжірибелері және қалалық ортада қоршаған ортаны қорғау технологияларын қолдану зерттелді. Нәтижелер Қазақстанда және осындай экологиялық сын-қатерлері бар басқа өңірлерде ҚТҚ басқарудың тиімді стратегияларын әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

**Кілт сөздер:** қатты тұрмыстық қалдықтар полигоны; экологиялық тәуекелдер; қоршаған ортаның ластануы; қалдықтарды басқару; экожүйеге әсер ету; ластануды бақылау; қайта өндіру технологиялары; қалалық ортадағы қалдықтар; табиғи ресурстарды қорғау.

**Zhaparova S.B., Bayazitova Z.E., Kurmanbayeva A.S., Kaumetova D.S., Yessenzhlov B. Kh., Kospanov N.M**

### **ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF THE OPERATION OF LANDFILLS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE IN KOKSHETAU**

**Annotation.** The article is devoted to the study of the environmental consequences of the activities of landfills of solid household waste (MSW) in the city of Kokshetau. The paper



considers the main environmental problems associated with the functioning of landfills, including pollution of soil, water resources and atmospheric air, as well as risks to public health. Based on the analysis of pollution in the impact area of the landfill, recommendations for minimizing environmental damage are proposed. The research examines the best practices of waste disposal and the use of environmental protection technologies in urban environments. The results can be used to develop effective MSW management strategies in Kazakhstan and other regions with similar environmental challenges.

**Keywords:** Landfill of solid household waste; environmental risks; environmental pollution; waste management; impact on the ecosystem; pollution monitoring; recycling technologies; waste in the urban environment; protection of natural resources.