DOI: 10.58168/PBHT2026_311-316
УДК 504.064628.4

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF WASTE MANAGEMENT AND WAYS TO MINIMIZE THE NEGATIVE IMPACT

Жабин Д.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Zhabin D.A., Postgraduate Student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russia, Voronezh

Стородубцева Т.Н., доктор технических наук, доцент, профессор кафедры промышленного транспорта, строительства и геодезии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Storodubtseva T.N., DrSc in Technical Sciences, Docent, Professor of the Industrial Transport, Construction and Geodesy Department, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russia, Voronezh

Санникова А.Б., студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Sannikova A.B., Student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация. Сегодня проблема отходов становится всё более острой и заметной, поскольку она затрагивает не только состояние окружающей среды, но и экономику, а также социальную сферу. С ростом производства и уровня потребления увеличивается и количество отходов. При этом значительная их часть не перерабатывается, а накапливается на полигонах, что негативно влияет на природу. Особое беспокойство вызывает загрязнение воздуха, почвы и водоёмов, а также рост выбросов парниковых газов, во многом связанный с неправильным обращением с отходами. В статье рассматриваются основные источники их образования, виды отходов и их влияние на окружающую среду и здоровье человека. Также уделено внимание современным способам обращения с отходами – таким как раздельный сбор, компостирование и повторное использование материалов. Отдельно рассматривается концепция циркулярной экономики, которая предполагает более рациональное использование ресурсов. Показано, что переход к таким подходам позволяет существенно снизить нагрузку на окружающую среду и сократить объёмы отходов.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, производственные отходы, экология, экосистема.

Abstract. Today, the problem of waste is becoming more acute and noticeable, since it affects not only the state of the environment, but also the economy, as well as the social sphere. With the growth of production and consumption levels, the amount of waste also increases. At the same time, a significant part of them is not processed, but accumulates at landfills, which negatively affects nature. Of particular concern is the pollution of air, soil and water bodies, as well as the increase in

© Жабин Д. А., Стородубцева Т. Н., Санникова А. Б., 2026

greenhouse gas emissions, largely associated with improper waste management. The article examines the main sources of their generation, types of waste and their impact on the environment and human health. Attention is also paid to modern methods of waste management - such as separate collection, composting and reuse of materials. The concept of a circular economy, which involves a more rational use of resources, is considered separately. It has been shown that the transition to such approaches can significantly reduce the burden on the environment and reduce waste volumes.

Keywords: environmental pollution, industrial waste, ecology, ecosystem.

Вопрос обращения с отходами в последние десятилетия приобрел особую значимость, поскольку масштабы их накопления связаны с уровнем развития общества и уровнем потребления. Увеличение производства товаров и рост численности населения приводят к тому, что объемы отходов возрастают активнее, чем возможности их переработки [1].

Актуальность темы определяется необходимостью поиска решений, позволяющих уменьшить негативное воздействие отходов и повысить эффективность их переработки.

Цель работы – найти особенности воздействия отходов на окружающую среду и определить варианты его снижения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- Охарактеризовать влияние отходов на природную среду.
- Проанализировать современные методы их переработки.
- Определить направления снижения экологического ущерба.

Объект исследования – отходы, возникающие в процессе производства и потребления.

Предмет исследования – влияние отходов на окружающую среду.

В качестве методов использованы анализ источников и сопоставление данных.

Воздействие отходов на окружающую среду носит комплексный характер. Одним из наиболее заметных последствий является загрязнение почвы, связанное с накоплением твердых бытовых и промышленных отходов. Содержащиеся в них вредные вещества способны проникать в нижние слои почвы и загрязнять подземные воды.

Существенный вклад в ухудшение состояния атмосферы вносит сжигание отходов, сопровождающееся выделением токсичных соединений и парниковых газов.

Водные объекты также подвергаются загрязнению вследствие попадания в них отходов различного происхождения. Особенно серьезную проблему представляют пластиковые материалы, которые очень долго разлагаются [2].

Воздействие отходов на человека и окружающую среду, как показывает опыт, оказывается гораздо более сложным, чем обычно предполагалось. На первый взгляд кажется, что проблема ограничивается лишь захламление территорий. Однако глубокий анализ процессов хранения и временного «складирования» отходов дает понять, что его воздействие носит долгосрочный и системный характер. Последствия могут накапливаться и проявляться через значительное количество времени, даже через десятилетия после образования отходов.

С экономической точки зрения металлолом не является бесполезным материалом. Напротив, он считается ценным вторичным ресурсом. Переработка металлолома значительно проще, чем добыча первичного сырья, так как не требует сложных процессов обогащения руды. В большинстве случаев достаточно просто отсортировать и переделать его. Именно

такой подход не только снижает издержки производства, но и, самое главное, минимизирует антропогенное воздействие на природные ресурсы.

Вместе с тем было бы ошибкой игнорировать изменения происходящие с отходами со временем. Под воздействием света, температурных колебаний и атмосферных осадков их структура постепенно меняется. Даже современные полигоны, несмотря на технологическую оснащенность, не обеспечивают полной изоляции. Следует отметить, что влияние таких объектов может сохраняться на протяжении сотен лет, причем в ряде случаев оно даже усиливается. Это связано, в частности, с колебаниями уровня грунтовых вод и протеканием геологических процессов [3].

Интересно, что негативное воздействие отходов проявляется сразу по нескольким направлениям. Загрязнение воздуха, почвы и водных ресурсов – лишь наиболее очевидные из них. При этом страдают как поверхностные, так и подземные воды что, в свою очередь, усложняет ситуацию. В результате нарушается природный баланс экосистем, снижается плодородие почв, а территории становятся менее пригодными для хозяйственного использования. К слову, отдельную проблему представляют выбросы свалочного газа – их вклад в климатические изменения сегодня уже не вызывает сомнений [4].

Если рассматривать более частный случай, то процессы старения металлов также заслуживают внимания. Например, в ходе эксплуатации цветные металлы испытывают механические нагрузки и температурные перепады, что приводит к появлению микротрещин и деформаций. Но этим дело не ограничивается, та же медь, взаимодействуя с кислородом и светом, постепенно окисляется.

При повышенной влажности и кислотных осадках существует риск образования токсичных соединений, которые негативно сказываются на экосистемах [5,6]. Особую опасность представляет медь – тяжелый металл, склонный к накоплению в почве. Это накопление со временем нарушает естественные биохимические процессы. Загрязнение не ограничивается местом образования, поскольку влага способствует его распространению на прилегающие территории. Таким образом, даже небольшой источник отходов может стать причиной масштабной экологической угрозы. Для решения этой проблемы необходимо внедрять современные методы переработки, которые являются не просто технологическими процессами, а ключевым инструментом для сокращения использования первичных ресурсов. Важнейшим условием для эффективного извлечения полезных компонентов является раздельный сбор отходов. Например, органические отходы могут быть переработаны в удобрения путем компостирования, что позволяет вернуть их в природный круговорот.

Нельзя обойти стороной и возможность получения энергии из отходов. В последнее время активно исследуются и внедряются технологии их энергетической утилизации. Этот метод, несмотря на некоторые споры, позволяет одновременно избавляться от мусора и частично обеспечивать энергетические нужды [6-8]. Особого внимания заслуживают электронные отходы, которые из-за своей токсичности требуют специализированной переработки. Современные стратегии все больше фокусируются на предотвращении образования отходов. Для эффективного снижения вредного воздействия отходов необходим комплексный подход. Ключевым элементом является переход к циркулярной экономике, где

ресурсы используются многократно. Также важно развитие экологического сознания и культуры ответственного потребления.

Не менее значимыми условиями выступают развитие нормативно-правовой базы и внедрение современных технологий переработки отходов. Кроме того, следует отметить необходимость уменьшения использования одноразовых изделий и перехода к более устойчивым моделям потребления [7-9].

Под воздействием микроорганизмов разлагаются органические отходы – к ним относятся пищевые остатки, растения, а также продукты жизнедеятельности человека и животных. Что касается неорганических материалов, таких как стекло, пластик и металлы, они не подвержены гниению, а со временем разрушаются под влиянием внешних факторов – влаги, солнечного света и ветра [10-11].

Существуют также материалы, способные разлагаться биологическим путем – так называемые биоразлагаемые полимеры. Их производят как из растительного сырья, так и на основе нефтепродуктов. К этой категории относятся, например, полилактиды, полиамиды, полиэстеры и полимочевины.

Скорость, с которой различные материалы разлагаются в природной среде, зависит от ряда условий. Среди ключевых факторов – химический состав вещества, его размеры, а также температура и другие характеристики окружающей среды (Табл. 1).

Таблица 1 – Сроки разложения отходов

Вид отходов	Срок разложения или распада
Кожура плодов	2-5 недель
Огрызок	до 1 месяца
Полиэтиленовые пакеты	10-20 лет
Газеты	1-3 года
Пластиковые бутылки	100-1000 лет
Сигареты	1-5 лет
Стеклянные бутылки	4000 лет
Зажигалки	100 лет
Полимерная пленка	30-40 лет
Консервные банки	10-50 лет

Заключение

Проблема отходов требует комплексного подхода, объединяющего различные направления деятельности. Рациональное использование ресурсов, внедрение технологий переработки и развитие экологической культуры позволяют существенно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду [12, 13]. Переход к устойчивым моделям развития становится необходимым условием сокращения природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности [10, 11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глухов, В.В. Экология и экономика природопользования / В.В. Глухов, А.Н. Лисовский. – Москва: Юрайт, 2020. – 336 с.

2. Акимова, Т. А. Экология / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 495 с.

3. Черняева, Т.К. Актуальные проблемы влияния отходов производства и потребления на объекты окружающей среды и состояние здоровья населения (обзор) / Т.К. Черняева // Гигиена и санитария. – 2013. – Т. 92, № 3. – С. 32-35.

4. Сердюкова, А.Ф. Загрязнение окружающей среды отходами производств / А.Ф. Сердюкова, Д.А. Барабанщиков // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – С. 28-31.

5. Hoornweg, D. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management / D. Hoornweg, P. Bhada-Tata. – Washington, DC: World Bank, 2012. – 98 p.

6. Global Waste Management Outlook / United Nations Environment Programme. – Nairobi: UNEP, 2015. – 346 p.

7. Данилов-Данильян, В.И. Экологические проблемы современности / В.И. Данилов-Данильян. – Москва: Наука, 2019. – 288 с.

8. Гирусов, Э.В. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов. – Москва: Юрайт, 2022. – 384 с.

9. Иванова, Т.С. Управление отходами производства и потребления / Т.С. Иванова. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 256 с.

10. Пословская, В.А. Редизайн и переработка мебели как способ защиты окружающей среды / В.А. Пословская, Т.Н. Стородубцева, О.И. Шакирова // Энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии лесопромышленного комплекса – 2025: материалы международной научной конференции, посвященной 95-летию ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова и 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, Воронеж, 27-28 марта 2025 г. / отв. ред. Т.Л. Ищенко ; ВГЛТУ. – Воронеж, 2025. – С. 466-470.

11. Евсеева, А.А. Инновационные технологии переработки древесных отходов / А.А. Евсеева, Т.Н. Стородубцева, В.А. Морковин // Энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии лесопромышленного комплекса – 2025 : материалы международной научной конференции, посвященной 95-летию ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова и 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, Воронеж, 27-28 марта 2025 г. / отв. ред. Т.Л. Ищенко ; ВГЛТУ. – Воронеж, 2025. – С. 89-93.

12. Инновационные композиционные материалы на основе цемента, древесных отходов и полиэтилентерефталата для промышленного строительства / Т.Н. Стородубцева, Э.А. Черников, О.И. Шакирова, В.А. Бондарев // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15, № 4(60). – С. 343-355. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2025.4/20.

13. Черных, А.С. Математическая модель определения объемов бересты на деревообрабатывающих предприятий при организации производства композиционных материалов / А.С. Черных, И.Ю. Рублев // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15, № 4(60). – С. 437-455. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2025.4/26.

REFERENCES

1. Glukhov, V.V. Ecology and Economics of Nature Management / V.V. Glukhov, A.N. Lisovsky. – Moscow: Yurait, 2020. – 336 p.

2. Akimova, T.A. Ecology / T.A. Akimova, V.V. Khaskin. – Moscow: UNITY-DANA, 2021. – 495 p.

3. Chernyaeva, T.K. Actual problems of the impact of production and consumption waste on the environment and public health (review) / T.K. Chernyaeva // Hygiene and Sanitation. – 2013. – Vol. 92, No. 3. – P. 32-35.

4. Serdyukova, A.F. Environmental pollution by industrial waste / A.F. Serdyukova, D.A. Barabanshchikov // Young scientist. – 2018. – No. 25 (211). – P. 28-31.

5. Hoornweg, D. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management / D. Hoornweg, P. Bhada-Tata. – Washington, DC: World Bank, 2012. – 98 p.

6. Global Waste Management Outlook / United Nations Environment Programme. – Nairobi: UNEP, 2015. – 346 p.

7. Danilov-Danilyan, V.I. Environmental Problems of Our Time / V.I. Danilov-Danilyan. – Moscow: Nauka, 2019. – 288 p.

8. Girusov, E.V. Ecology and Economics of Nature Management / E.V. Girusov. – Moscow: Yurait, 2022. – 384 p.

9. Ivanova, T.S. Production and Consumption Waste Management / T.S. Ivanova. – St. Petersburg: Piter, 2019. – 256 p.

10. Poslovskaya, V.A. Furniture Redesign and Recycling as a Way to Protect the Environment / V.A. Poslovskaya, T.N. Storodubtseva, O.I. Shakirova // Energy-Saving and Environmentally Safe Technologies of the Forestry Complex - 2025: Proceedings of the International Scientific Conference Dedicated to the 95th Anniversary of VSTU named after G.F. Morozov and the 80th Anniversary of Victory in the Great Patriotic War, Voronezh, March 27-28, 2025 / ed. T.L. Ishchenko; VSUFT. – Voronezh, 2025. – P. 466-470.

11. Evseeva, A.A. Innovative technologies for processing wood waste / A.A. Evseeva, T.N. Storodubtseva, V.A. Morkovin // Energy-saving and environmentally friendly technologies of the forest industry complex - 2025: Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 95th anniversary of VSTU named after G.F. Morozov and the 80th anniversary of Victory in the Great Patriotic War, Voronezh, March 27-28, 2025 / ed. T.L. Ishchenko; VSUFT. – Voronezh, 2025. – P. 89-93.

12. Innovative composite materials based on cement, wood waste and polyethylene terephthalate for industrial construction / T.N. Storodubtseva, E.A. Chernikov, O.I. Shakirova, V.A. Bondarev // Forestry journal. – 2025. – Vol. 15, No. 4(60). – P. 343-355. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2025.4/20.

13. Chernykh, A.S. Mathematical model for determining the volume of birch bark at woodworking enterprises when organizing the production of composite materials / A.S. Chernykh, I.Yu. Rublev // Forestry journal. – 2025. – Vol. 15, No. 4(60). – P. 437-455. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2025.4/26.