

УДК [621.38+658.567.1]:504.5(476-25)

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОБЪЕМОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ В МИНСКЕ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Рута А.М.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Хлудеев И.И. – к. б. н., доцент, доцент кафедры ИПиЭ

Аннотация. Данная научная работа исследует влияние электрических и электронных отходов на окружающую среду в Минске за последние десять лет, подчеркивая их значительную роль в формировании экологической ситуации в регионе. Особое внимание уделяется вызовам и проблемам, связанным с неправильной утилизацией отходов, а также возможным последствиям для здоровья населения и экосистемы.

Ключевые слова: электронные отходы, экологическое воздействие, утилизация отходов

Введение. Электронные отходы (ЭЭО) представляют собой одну из наиболее серьезных экологических проблем современных городов, включая Минск. С увеличением потребления электроники и сокращением сроков службы устройств объемы ЭЭО растут, что приводит к значительным негативным последствиям для окружающей среды и здоровья населения. Неправильная утилизация этих отходов может привести к загрязнению почвы, воды и воздуха, а также к увеличению выбросов токсичных веществ и парниковых газов.

Основная часть. Электронные отходы (ЭЭО) представляют собой одну из наиболее серьезных экологических проблем современных городов, включая Минск. С увеличением потребления электроники и сокращением сроков службы устройств объемы ЭЭО растут, что приводит к значительным негативным последствиям для окружающей среды и здоровья населения. Неправильная утилизация этих отходов может привести к загрязнению почвы, воды и воздуха, а также к увеличению выбросов токсичных веществ и парниковых газов.

Электронные отходы содержат тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий) и токсичные химические вещества. Это может приводить к загрязнению сельскохозяйственных земель и источников питьевой воды. При сжигании электронных отходов выделяются диоксины и фураны, которые являются высокотоксичными веществами. В Минске такие случаи могут происходить на несанкционированных свалках. Значительная часть электронных отходов по-прежнему попадает на полигоны твердых коммунальных отходов, где они разлагаются десятилетиями, выделяя вредные вещества [1].

Согласно данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, объемы электронных отходов в стране растут с каждым годом. В среднем в Беларуси ежегодно образуется около 100 000 тонн электронных отходов. Минск, как наиболее населенный и экономически развитый регион, вносит значительный вклад в этот объем. За последние десять лет рост объема электронных отходов оценивается в 20-30%, что соответствует общемировой тенденции.

Если рассматривать структуру образования отходов производства без учета крупнотоннажных отходов, то в общей массе отходов в 2022 году доля отходов минерального происхождения составила 44,3 %, отходов растительного и животного происхождения – 21,7 %, отходов жизнедеятельности населения и подобных им отходов промышленности – 4,8 %, отходов химических производств и производств, связанных с ними – 3,9 %, отходов (осадков) водоподготовки котельно-теплого хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях – 10,1 % и медицинских отходов – 0,1 %. Объем отходов в Минске вырос с 2,61 млн тонн (2021 год) до 2,64 млн тонн (2022 год), что является небольшим, но положительным изменением [2].

61-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов

На начало 2019 года в городе Минск имелось 407,97 тонн отходов. В течение года было образовано значительное количество отходов – 3012,49 тонн. Из этого объема было использовано 2889,33 тонны отходов, что свидетельствует о высоком уровне переработки и утилизации. При этом всего было удалено 123,16 тонны отходов, все из которых хранились на территории предприятий. В результате, к концу года количество отходов сократилось до 347,27 тонн (таблица 1):

Таблица 1 – Наличие, образование и движение отходов производства в г. Минск в 2019 году

Наличие отходов на начало года	Образовалось отходов за год	Использовано, передано отходов за год	Удалено отходов			Наличие отходов на конец года
			Всего	На объектах хранения	на хранение на территории предприятия	
407,97	3012,49	2829,33	279,3	0,2	35,25	347,27

Неконтролируемая утилизация ЭЭО приводит к серьезным экологическим последствиям. Исследования показывают, что тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий), содержащиеся в электронике, загрязняют почву и водные ресурсы. Например, в 2022 году было зафиксировано, что 15% проб почвы вблизи мест хранения ЭЭО превышали допустимые уровни токсичных веществ. Выбросы парниковых газов при сжигании увеличились на 25% с 2015 года, что усугубляет проблему изменения климата. Недостаточная утилизация ЭЭО также влияет на здоровье жителей Минска. По данным исследований, связанных с воздействием тяжелых металлов, в 2021 году отмечено увеличение случаев заболеваний органов дыхания на 10% в районах, расположенных вблизи несанкционированных свалок. По оценкам специалистов, 20% случаев отравлений в Минске связано с загрязнением окружающей среды [3].

Накопление электронных отходов не только вредит экологии, но и приводит к значительным экономическим потерям. По оценкам экспертов, ежегодно в Минске теряется до 15 млн рублей из-за невозможности извлечь и переработать ценные компоненты из ЭЭО. Кроме того, расходы на ликвидацию последствий загрязнения (очистка почвы, лечение заболеваний, вызванных токсинами) ложатся на бюджет города, отвлекая средства от других социальных программ.

Объем образования отходов 1–3 классов опасности на предприятиях Минска в 2022 году составил 2 287,2 тыс. тонн. Эти отходы образуются в основном на предприятиях химического и машиностроительного профиля, а также при эксплуатации транспортных средств. В категории отходов 1–3 классов опасности можно выделить следующие группы: отходы гальванических производств, отработанные аккумуляторы и масла, а также нефтесодержащие шламы, загрязненные грунты и отходы резинотехнических изделий, минеральные шламы, металлические шламы, отходы лакокрасочных материалов, а также отработанные щелочи и органические растворители.

В последние годы в Минске были предприняты шаги для улучшения ситуации с утилизацией. В 2018 году был запущен проект по созданию центра по сбору и переработке ЭЭО, который в 2023 году обработал 5,5 тысяч тонн отходов. Программы по повышению осведомленности среди населения о необходимости переработки ЭЭО были внедрены в школах и общественных организациях. В Минске реализуются программы по сбору и утилизации электронных отходов, включая акции по приему старой техники от населения. Развивается инфраструктура для переработки электронных отходов, включая строительство новых предприятий. Введены требования к производителям и импортерам электроники по организации сбора и утилизации отходов. Хотя программы осведомленности дали первые результаты, уровень участия жителей Минска в раздельном сборе ЭЭО остается низким – лишь 22% населения регулярно сдают технику в специализированные пункты. Для сравнения: в Вильнюсе этот показатель достигает 45% [4].

На рисунке 1 представлена динамика показателей объема образования отходов производства в разрезе областей Беларуси и города Минска за период с 2014 по 2020 годы. У некоторых областей можно заметить явные пики в определенные годы, что может быть связано с экономической активностью или изменениями в промышленности. Минская или Могилевская области всегда занимают лидирующие позиции.

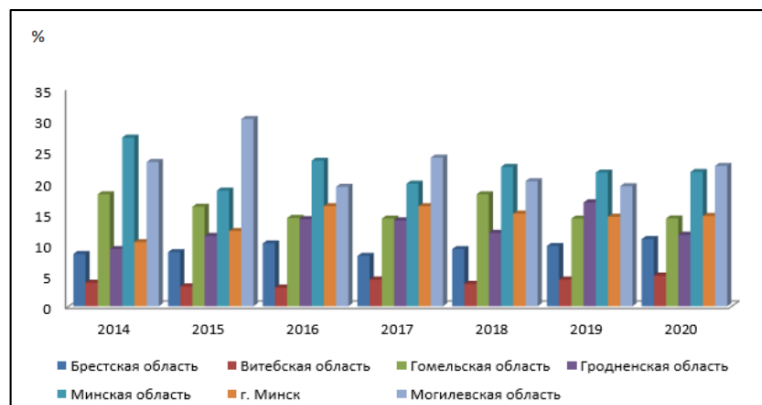


Рисунок 1 – Динамика показателей объема образования отходов производства в разрезе областей и г. Минска, 2014 – 2020 годы

Заключение. Электронные отходы представляют собой серьезную экологическую проблему для Минска, оказывая негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения. За последние десять лет объемы ЭЭО в городе значительно увеличились, что связано с ростом потребления электроники и сокращением срока ее службы.

Для минимизации негативного воздействия ЭЭО необходимо внедрение эффективных систем сбора, переработки и утилизации, а также повышение экологической культуры населения. Успешная реализация таких мер будет способствовать устойчивому развитию Минска и улучшению экологической ситуации в регионе.

Список литературы

1. Информация о проектах и программах по утилизации электронных отходов в Минске. – Минск, 2023. – 8 с.
2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Статистические данные по отходам. – Минск, 2023. – № 3. – С. 98–104.
3. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень. – Минск, 2023. – № 4. – С. 93–108.
4. Исследования по влиянию ЭЭО на здоровье населения // Журнал экологии и здоровья. – 2021. – № 4. – С. 16–25.

UDC [621.38+658.567.1]:504.5(476-25)

ANALYSING THE DYNAMICS OF INDUSTRIAL AND ELECTRONIC WASTE VOLUMES IN MINSK AND THEIR ENVIRONMENTAL IMPACT

Ruta A.M.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Khludeev I.I. – Cand. Of Sci., associate professor, associate professor of the Department of EPE

Annotation. This research paper investigates the impact of electrical and electronic waste on the environment in Minsk over the last ten years, emphasising its significant role in shaping the environmental situation in the region. Particular attention is paid to the challenges and problems associated with improper waste disposal, as well as possible consequences for public health and the ecosystem.

Keywords: e-waste, environmental impact, waste management.