

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ В КАЗАХСТАНЕ В КОНТЕКСТЕ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Нукушева Айгуль Ашимовна

Кандидат юридических наук, профессор, профессор кафедры гражданского и трудового права Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова; г. Караганда, Республика Казахстан; e-mail: akuka007@mail.ru

Аннотация. Ежегодный рост производства электронной продукции приводит к значительным объемам электронных отходов, которые представляют серьезную угрозу для окружающей среды. Экономика замкнутого цикла, основанная на рациональном использовании природных ресурсов и сокращении отходов, предлагает эффективные решения этой проблемы. Данное исследование анализирует международное законодательство и практики в области обращения с электронными отходами, а также изучает материалы международных организаций, таких как ООН и Всемирный экономический форум. В ходе исследования применялся политико-правовой анализ для выявления ключевых проблем в законодательстве Казахстана по переработке и утилизации электронных отходов с учётом международных стандартов. Сравнительный анализ правовых норм ЕС и Казахстана позволил определить передовые практики, которые можно адаптировать к казахстанским условиям. Также был проведен анализ международных отчетов и сводок, в которых была представлена информация о глобальных тенденциях и инновациях в области управления электронными отходами. Интеграция научных исследований и современных технологий выявила возможности для внедрения принципов циркулярной экономики и расширенной ответственности производителей в законодательные и управленческие практики. Результаты исследования показывают значительный потенциал Казахстана в совершенствовании системы обращения с электронными отходами путем внедрения комплексного законодательства, регулирующего весь жизненный цикл электронных изделий. Реализация этих мер может существенно снизить экологическую нагрузку и способствовать развитию вторичной переработки материалов. Основные проблемы включают недостаточную инфраструктуру и отсутствие экономических стимулов для бизнеса. В выводах подчеркивается важность адаптации международного опыта для совершенствования законодательной базы Казахстана в сфере управления электронными отходами.

Ключевые слова: электронные отходы, расширенная ответственность производителей, экономика замкнутого цикла, циркулярная экономика, утилизация, переработка, экологическое законодательство.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ӨНДЕУ МЕН КӘДЕГЕ ЖАРАТУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ МЕН ҚҰҚЫҚТЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ: СЫН-ТЕГЕУРІНДЕР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР

Айгуль Ашимовна Нукушева

Заң ғылымдарының кандидаты, профессор, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің азаматтық және еңбек құқығы кафедрасының профессоры; Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы; e-mail: akuka007@mail.ru

Аннотация. Электрондық өнім өндірісінің жыл сайынғы өсуі қоршаған ортаға елеулі қауіп төндіретін электрондық қалдықтардың айтарлықтай көлеміне әкеледі. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға және қалдықтарды азайтуға негізделген айнал-

малы экономика бұл мәселенің тиімді шешімдерін ұсынады. Бұл зерттеу электрондық қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы халықаралық заңнама мен практиканы талдайды, сондай-ақ БҰҰ және Дүниежүзілік экономикалық форум сияқты халықаралық ұйымдардың материалдарын зерттейді. Зерттеу барысында халықаралық стандарттарды ескере отырып, электрондық қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі Қазақстан заңнамасындағы негізгі проблемаларды анықтау үшін саяси-құқықтық талдау қолданылды. ЕО мен Қазақстанның құқықтық нормаларын салыстырмалы талдау қазақстандық жағдайларға бейімделуге болатын озық тәжірибелерді анықтауға мүмкіндік берді. Сондай-ақ, электрондық қалдықтарды басқарудағы жаһандық тенденциялар мен инновациялар туралы ақпарат берілген халықаралық есептер мен қорытындыларға талдау жасалды. Ғылыми зерттеулер мен заманауи технологиялардың интеграциясы дөңселек экономика қағидаттарын және өндірушілердің кеңейтілген жауапкершілігін заңнамалық және басқарушылық тәжірибеге енгізу мүмкіндіктерін анықтады. Зерттеу нәтижелері электрондық өнімнің бүкіл өмірлік циклін реттейтін кешенді заңнаманы енгізу арқылы электрондық қалдықтармен жұмыс істеу жүйесін жақсарту үшін Қазақстанның елеулі әлеуетін көрсетеді. Бұл шараларды енгізу экологиялық жүктемені едәуір төмендетіп, материалдарды қайта өңдеудің дамуына ықпал етуі мүмкін. Негізгі проблемаларға инфрақұрылымның жеткіліксіздігі және бизнес үшін экономикалық ынталандырудың болмауы жатады. Қорытындыларда Қазақстанның электрондық қалдықтарды басқару саласындағы заңнамалық базасын жетілдіру үшін халықаралық тәжірибені бейімдеудің маңыздылығы атап көрсетілген.

Түйінді сөздер: электрондық қалдықтар, өндірушінің кеңейтілген жауапкершілігі, айналмалы экономика, циркулярлы экономика, кәдеге жарату, қайта өңдеу, экологиялық заңнама.

INTERNATIONAL EXPERIENCE AND LEGAL ASPECTS OF E-WASTE RECYCLING AND UTILIZATION IN KAZAKHSTAN IN THE CONTEXT OF CLOSED CYCLE ECONOMY: CHALLENGES AND PROSPECTS

Nukusheva Aigul Ashimovna

*Candidate of Legal Sciences, Professor, Professor of the Department of Civil and Labor Law at Karaganda University named after academician E.A. Buketov;
Karaganda c., Republic of Kazakhstan; e-mail: akuka007@mail.ru*

Abstract. The annual growth in the production of electronic products results in significant amounts of e-waste, which poses a serious threat to the environment. The circular economy, based on the rational use of natural resources and waste reduction, offers effective solutions to this problem. This study analyzes international legislation and practices in the field of e-waste management, and examines materials from international organizations such as the United Nations and the World Economic Forum. The study applied political and legal analysis to identify key issues in Kazakhstan's legislation on recycling and disposal of e-waste, taking into account international standards. A comparative analysis of EU and Kazakhstani legal norms allowed to identify best practices that can be adapted to Kazakhstani conditions. International reports and reports were also analyzed to provide information on global trends and innovations in e-waste management. The integration of scientific research and modern technologies has identified opportunities for introducing the principles of circular economy and extended producer responsibility into legislative and management practices. The results of the study show the significant potential of Kazakhstan to improve the e-waste management system through the introduction of comprehensive legislation regulating the entire life cycle of electronic products. The introduction of these measures can significantly reduce the environmental burden and promote the development of recycling of materials. The main problems include insufficient infrastructure and lack of economic incentives for business. The findings emphasize the importance of adapting international experience to improve Kazakhstan's legal framework.

Keywords: e-waste, extended producer responsibility, closed-loop economy, circular economy, recycling, disposal, environmental legislation.

Научная статья подготовлена в рамках грантового финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам на 2024-2026 годы, направленная на реализацию проекта ИРН AP23490668 «Правовые аспекты переработки и утилизации твердых бытовых отходов в Республике Казахстан: проблемы и перспективы», финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

DOI: 10.52026/2788-5291_2024_79_4_205

Введение

Электронные отходы (e-waste) продолжают быть одной из наиболее быстро растущих категорий отходов в мире. Электронные отходы (e-waste) продолжают оставаться одной из самых быстрорастущих категорий отходов в мире. По прогнозам, в 2024 году объем электронных отходов превысит 74 миллиона тонн, что означает ежегодный прирост на 2 миллиона тонн. Такой стремительный рост вызван увеличением потребления электронных устройств и недостаточным уровнем переработки отходов. В мире существует значительный разрыв между количеством образующихся электронных отходов и их утилизацией. Таким образом, официально перерабатывается только 17% от общего объема отходов, что подчеркивает необходимость совершенствования мировой практики обращения с отходами. Такой быстрый рост вызван увеличением потребления электронных устройств и недостаточным уровнем переработки. В мире существует значительный разрыв между количеством генерируемых электронных отходов и их утилизацией. Так, только 17% от общего объема отходов перерабатывается официально, что подчеркивает необходимость в улучшении глобальных практик управления отходами¹.

Первое международное признание электронных отходов как высокоприоритетного потока отходов было разработано под руководством ООН в 2002 году², а инициатива «Решение проблемы электронных отходов» (StEP) регулярно осуществляет свою деятельность под эгидой Университета Организации Объединенных Наций (УООН). Осуществление политики было еще более осложнено рядом проблем, включая транснациональное перемещение электронных отходов, вопроса-

ми, стремлением поддерживать гуманитарные организации, предоставляющие бывшую в употреблении электронику для развивающихся стран, а также озабоченностью по поводу загрязнения окружающей среды и рисков для здоровья человека [1].

По данным отчета «Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023» в 2019 году их глобальный объем достиг 53,6 миллионов тонн, при этом лишь 17,4% из них были переработаны в экологически безопасных условиях. В Казахстане в том же году было произведено 136,1 тысячи тонн электронных отходов, что эквивалентно 7,3 кг на душу населения³. Однако уровень переработки составил лишь 8,8%, что указывает на значительные трудности в области управления такими отходами⁴.

Минимизация негативного воздействия на окружающую среду и общество способствует возрастающему интересу к вопросам утилизации электронных устройств. Современные политики переработки и утилизации электронного оборудования всё чаще связываются с более широкой концепцией экономики замкнутого цикла [2].

Внедрение экономики замкнутого цикла тесно связано с концепцией устойчивого развития. Цели ООН в области устойчивого развития (ЦУР) 8 и 12 служат основой для анализа необходимых изменений в управлении электронными отходами. Эти цели поддерживают политику, способную создавать рабочие места через сотрудничество между государственными и частными секторами, развивать высокодоходные и трудоемкие отрасли, защищать трудовые права и обеспечивать безопасные условия труда, а также минимизировать экологическое воздействие и угрозы для здоровья [1].

¹ United Nations Environment Programme (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource*. Nairobi. // URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3 (дата обращения: 16.06.2024)

² United Nations Environment Programme. *Implementation of Basel declaration on environmentally sound management of priority waste streams*. // URL: <https://www.informea.org/en/implementation-basel-declaration-environmentally-sound-management-priority-waste-streams-electronic> (дата обращения: 22.05.2024)

³ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. //URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](https://ewastemonitor.info) (ewastemonitor.info) (дата обращения: 08.07.2024)

⁴ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. //URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](https://ewastemonitor.info) (ewastemonitor.info) (дата обращения: 08.07.2024)

Основная проблема, связанная с электронными отходами, заключается в их высокотоксичности, что усугубляет экологическое загрязнение. Токсичные компоненты из этих отходов могут проникать в грунтовые воды, нанося вред не только экосистеме, но и здоровью людей, животных и растений. Растущее загрязнение окружающей среды такими токсичными веществами, включая эндокринные разрушители, увеличивает риск возникновения рака, репродуктивных нарушений, когнитивных расстройств и ожирения, что подчеркивает необходимость разработки эффективных методов управления электронными отходами⁵.

Современная культура потребления, усиленная рекламой, приводит к частым покупкам новых электронных устройств. Исследования показывают, что люди со средним доходом в разных странах заменяют мобильные телефоны каждые 18-24 месяца, что связано с быстрым развитием технологий и постоянным выпуском новых моделей. Этот тренд способствует увеличению количества электронных отходов, особенно из-за дешевых и некачественных устройств, которые быстро выходят из строя. Такие устройства чаще ломаются и требуют замены, или же просто выбрасываются, так как их ремонт нецелесообразен.

Дополнительно, проблема усугубляется тем, что около 30% электронных материалов не подлежат переработке, что создает значительные экологические вызовы. Это особенно актуально в свете возрастающего разнообразия и количества электронных устройств на рынке.

Согласно отчету «Global E-Waste Monitor 2024», объем электронных отходов в мире продолжает стремительно расти, достигая 62 миллионов тонн в 2022 году. Это количество эквивалентно весу примерно 107 000 крупнейших пассажирских самолетов в мире. Ожидается, что к 2030 году объем электронных отходов увеличится на 32%, достигнув 82 миллионов тонн. В отчете также отмечается, что лишь 22,3% электронных отходов были правильно собраны и переработаны

в 2022 году, что оставляет значительное количество ценных ресурсов неиспользованными и увеличивает риски загрязнения окружающей среды и негативного воздействия на здоровье человека. Ведущими странами по производству электронных отходов являются Китай, США и Индия. В 2022 году Китай произвел около 10,129 миллионов тонн электронных отходов, США — 6,920 миллионов тонн, а Индия — 3,230 миллионов тонн. Эти страны продолжают лидировать в производстве e-waste из-за высокого уровня потребления электронных устройств и недостаточных мер по их переработке⁶.

Данные отчета подчеркивают необходимость улучшения систем сбора и переработки электронных отходов, а также разработки более строгих нормативных и законодательных мер для управления этими отходами⁷.

В странах, где системы управления отходами либо отсутствуют, либо находятся на стадии развития, электронные отходы часто утилизируются путем захоронения, сжигания, продажи или переработки с использованием устаревших и низкоэффективных технологий [3].

Методы переработки и утилизации электронных отходов, такие как механическая переработка, пиролиз и инсenerация, играют ключевую роль в управлении растущим объемом e-waste. Механическая переработка позволяет эффективно извлекать ценные металлы, такие как золото и медь, из старых электронных устройств. Однако этот метод требует тщательного контроля, чтобы минимизировать утечки токсичных веществ. Пиролиз и инсenerация, несмотря на их способность извлекать металлы из отходов, часто сопровождаются выбросами диоксинов и других вредных газов, что требует дополнительных мер по контролю выбросов⁸.

Химическая переработка, использующая кислоты для извлечения драгоценных металлов, также является эффективным методом, но сопряжена с рисками утечки токсичных веществ. Эти методы, особенно в условиях неформального сектора, могут привести к значительным экологическим и здоровьем

⁵ United Nations Environment Programme (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource*. Nairobi. // URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3 (дата обращения: 16.06.2024)

⁶ Global e-Waste Monitor 2024: *Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented E-waste Recycling*. [Electronic resource]. - URL: <https://unitar.org/about/news-stories/press/global-e-waste-monitor-2024-electronic-waste-rising-five-times-faster-than-documented-e-waste-recycling> (дата обращения: 07.06.2024)

⁷ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. // URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](https://national_e-waste_monitor_kazakhstan_a4_landscape_RU.pdf) (ewastemonitor.info) (дата обращения: 08.07.2024)

⁸ The Environmental Impact of E-Waste. // URL: <https://earth.org/environmental-impact-of-e-waste/> (дата обращения: 07.06.2024)

последствиям, включая загрязнение почвы и водных ресурсов, а также воздействие на здоровье человека через выбросы токсичных веществ⁹.

Таким образом, необходимо усовершенствование существующих методов и внедрение новых, более безопасных технологий переработки для минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

В Европейском Союзе управление электронными отходами регулируется Директивой 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования (Директива WEEE). Эта директива устанавливает целевые показатели для сбора, переработки, восстановления и повторного использования шести категорий электронных отходов¹⁰.

30 мая 2024 года Совет ЕС утвердил Директиву о праве на ремонт (R2R), которая упрощает ремонт сломанных товаров для потребителей, делая услуги ремонта более доступными и прозрачными. Директива также побуждает производителей создавать долговечные продукты, которые можно ремонтировать и перерабатывать, что способствует созданию рабочих мест и поддерживает экологическую устойчивость [4].

Казахстанская государственная политика по управлению отходами формируется на основе стратегических документов, включая Концепцию «зеленой экономики»¹¹, Национальный проект «Зеленый Казахстан»¹², Концепцию развития жилищно-коммунальной инфраструктуры¹³ и Стратегию углеродной нейтральности¹⁴. Эти документы акцентируют внимание на необходимости совершенствования систем сбора, переработки и утилизации отходов. Основным нормативным актом в этой области является Экологический Кодекс, который регламентирует раздельный сбор и переработку электронных отходов и запрещает их захоронение¹⁵.

Согласно прогнозам, при населении Казахстана в 24 миллиона человек и растущем потреблении электронных устройств к 2050 году объем электронных отходов может достичь 422 тысяч тонн¹⁶ [4]. Это подчеркивает необходимость модернизации системы управления отходами и внедрения устойчивых практик, таких как циркулярная экономика. Переход к циркулярной экономике может существенно снизить количество неуправляемых отходов, минимизировать экологические риски и создать экономические возможности для страны.

Целью данного исследования является изучение и анализ международного опыта и правовых аспектов переработки и утилизации электронных отходов, а также разработка рекомендаций для внедрения эффективных стратегий управления этими отходами в Казахстане. Исследование направлено на оценку существующих вызовов и перспектив в контексте перехода к экономике замкнутого цикла, с акцентом на адаптацию лучших мировых практик к национальной правовой и экологической среде.

В свете увеличивающегося внимания к вопросам управления электронными отходами и необходимости адаптации законодательства Казахстана к международным стандартам и практикам, данное исследование становится особенно актуальным. Недостаток существующих исследований в этой области подчеркивает потребность в обновлении знаний и тщательном анализе международных тенденций, что является необходимым для разработки эффективной государственной политики.

Материалы и методы

Исследование основывается на анализе международного законодательства и практик, регулирующих обращение с электронными отходами, а также на изучении матери-

⁹ E-Waste & its Negative Effects on the Environment. //URL: <https://elytus.com/blog/e-waste-and-its-negative-effects-on-the-environment.html> (дата обращения: 09.07.2024)

¹⁰ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. // URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](https://ewastemonitor.info) (ewastemonitor.info) (дата обращения: 08.07.2024)

¹¹ О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577. // URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577> (дата обращения: 16.07.2024)

¹² Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан Указ Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636. //URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1800000636> (дата обращения: 16.07.2024)

¹³ Об утверждении Концепции развития жилищно-коммунальной инфраструктуры на 2023 – 2029 годы Постановление Правительства Республики Казахстан от 23 сентября 2022 года № 736. //URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2200000736> (дата обращения: 16.07.2024)

¹⁴ Об утверждении Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года Указ Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года № 121. //URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121> (дата обращения: 16.07.2024)

¹⁵ Экологический Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗПК. //URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400> (дата обращения: 16.07.2024)

¹⁶ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. // URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](https://ewastemonitor.info) (ewastemonitor.info) (дата обращения: 08.07.2024)

алов международных организаций, таких как ООН и Всемирный экономический форум. В ходе исследования применялся политико-правовой анализ для выявления ключевых проблем в законодательстве Казахстана по переработке и утилизации электронных отходов, с учетом международных стандартов.

Проведенный сравнительный анализ правовых норм ЕС и Казахстана позволил определить, какие передовые практики ЕС можно адаптировать к казахстанским условиям. Также анализ международных отчетов и докладов предоставил информацию о глобальных тенденциях и инновациях в управлении электронными отходами, что помогло оценить эффективность текущих мер и предложить улучшения.

Интеграция научных исследований и современных технологий в области переработки электронных отходов выявила возможности для внедрения принципов циркулярной экономики и расширенной ответственности производителей в законодательные и управленческие практики. Эти методы позволили всесторонне оценить состояние и перспективы управления электронными отходами в Казахстане, а также разработать рекомендации для улучшения нормативно-правовой базы.

Результаты и обсуждение

Перспективы обновления законодательства Республики Казахстан в области управления электронными отходами следует рассматривать в свете текущих глобальных трендов. С ожидаемым ростом интереса к использованию бывшего в употреблении оборудования, обусловленного стремлением к устойчивому развитию, также усиливается акцент на производственную ответственность. Производители продолжают улучшать новые продукты, не только для достижения коммерческого успеха, но и для повышения экологической безопасности. Они активно разрабатывают более экологически чистые продукты, которые имеют уменьшенное углеродное воздействие в процессе эксплуатации и способствуют более эффективному извлечению сырья при переработке отработанных изделий.

В настоящее время особое внимание уделяется вопросу разработки конструкции продукта под названием «design-for-disassembly», изначально предназначенного

для сокращения затрат, так, чтобы продукты легко было разобрать по основным группам материалов для последующей переработки (пластмассы, металлы, драгоценные металлы и т. д.). Подход, предусматривающий конструкцию «design-for-disassembly», также облегчает процесс доработки за счет более быстрой и простой замены компонентов и узлов, например, за счет использования пластиковых зажимов, а не деталей, которые привинчиваются с помощью металлических винтов. Для тех производителей, которые активно занимаются поставкой бывшего в употреблении оборудования, такая деятельность по-прежнему будет составлять небольшую, максимум однозначную процентную долю от их общих доходов от продаж оборудования. Таким образом, основное внимание в конкурентной борьбе будет по-прежнему уделяться разработке и производству все более совершенных новых продуктов.

Как и в случае с законодательством WEEE в ЕС, производители будут действовать (и нести расходы) только в случае необходимости соблюдения законодательства. В настоящее время законодательство WEEE охватывает ответственность за электрическое и электронное оборудование только в том случае, если оно признано и рассматривается как отходы, но будущие расширения этого законодательства могут перейти в ту часть жизненного цикла продукта, которая непосредственно предшествует этому моменту, когда оборудование используется или повторно вводится в эксплуатацию, что может возложить на производителей дополнительные обязательства по обеспечению соответствия экологическим стандартам на более ранних этапах жизненного цикла продукта. Законодательство о повторно используемом электрическом и электронном оборудовании может предоставить производителям цели для обеспечения вклада в обеспечение устойчивости сырья за счет повторного использования или расширенного использования ранее изготовленных продуктов¹⁷.

В статье журнала Times под названием «Мировая проблема электронных отходов» приводится цитата Кайла Винса, основателя компании iFixit, специализирующейся на публикации руководств по самостоятельному ремонту: «Наши устройства сегодня служат не так долго, как прежде, а производители внедрили стратегии, которые

¹⁷ Директива 2012/19 / ЕС по утилизации электрического и электронного оборудования (Директива WEEE). [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.ce-certification.lv/ru/ce/direktiva-2012-19-ec-po-utilizacii-ehlektricheskogo-i-ehlektronnogo-oborudovaniya> (дата обращения: 23.05.2024)

побуждают нас чаще обновлять технику». В статье подчеркивается важность перехода к расширенной ответственности производителя. По мнению некоторых экологических организаций, такие крупные компании, как Apple и Samsung, должны нести затраты на переработку проданных ими устройств [5].

Следует отметить, что законодательство о РОП распространяется на страны ЕС, кроме того, соответствующее законодательство действует в Норвегии, Швейцарии, Исландии, положения, касающиеся РОП содержатся в законодательных актах некоторых странах Южной Америки [6], также существует в Японии, Южной Корее, Тайване, Китае [7].

Ключевым нормативным актом, регулирующим обращение с электронными отходами в Казахстане, является Экологический кодекс, вступивший в силу 1 июля 2021 года. Введен обязательный раздельный сбор отходов, таких как электронные, ртутьсодержащие, батареи и другие опасные компоненты, а также требуется их передача специализированным предприятиям для переработки. С учётом опасности данных компонентов, кодекс запрещает захоронение электронных отходов на свалках. Кроме того, Экологический кодекс Казахстана регулирует классификацию отходов и управление опасными материалами, а также устанавливает требования к расширенной ответственности производителей (РОП)¹⁸.

С 2016 года в Казахстане внедрена концепция расширенной ответственности производителя (ERP). Эта модель обязывает производителей и импортеров организовывать сбор и переработку своей продукции после её использования [6]. Такой подход способствует разработке более экологичных товаров и улучшению инфраструктуры для эффективного управления отходами. Принципы ERP побуждают казахстанские компании создавать продукцию, удобную для переработки, и инвестировать в системы сбора и переработки отходов.

С февраля 2022 года производители и импортеры электронных отходов (ЭЭО) обязаны уплачивать утилизационный сбор, рассчитываемый согласно Методике, использующей специфические коэффициенты для каждого типа ЭЭО¹⁹.

Понятие расширенной ответственности производителя (РОП) возникло в начале 1990-х и рассматривается как принцип, согласно которому производители должны отвечать за весь жизненный цикл продукции, включая её управление после окончания использования [6].

В рамках экономики замкнутого цикла расширенная ответственность производителя имеет важное значение для ликвидации растущего разрыва между образованием электронных отходов и извлечением ограниченных ресурсов, включая редкоземельные металлы. В настоящее время РОП является предметом добровольных инициатив, в первую очередь стимулируемых рычагами экономического влияния. Быстрые темпы технологических инноваций и миниатюризации электронных продуктов указывают на то, что экономические стимулы для восстановления ресурсов в качестве оправдания для РОП могут быть неустойчивыми. Финансирование инфраструктуры для обеспечения сбора электронных отходов может быть эффективным при наличии обязательной РОП что обусловлено необходимостью управления различными категориями электронных отходов.

В настоящее время РОП реализуется в рамках добровольных инициатив, главным образом, через экономические стимулы. Однако быстрые темпы технологических изменений могут сделать эти стимулы недостаточными. Обязательная РОП может обеспечить финансирование инфраструктуры для сбора электронных отходов, включая те, которые не содержат ценных материалов, но могут компенсировать затраты на извлечение ресурсов. В противном случае, такие объекты инфраструктуры будут ограничены сбором отходов с токсичными компонентами, чтобы предотвратить загрязнение и вред здоровью населения [1].

Кеннет Боулдинг, разработавший основные идеи концепции экономики замкнутого цикла, подчеркивал необходимость внедрения замкнутого цикла для устойчивого развития человечества [8]. Циркулярная экономика направлена на сокращение отходов и максимальное сохранение ценности продуктов и ресурсов через их повторное использование, переработку и восстановле-

¹⁸ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. //URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](#) ([ewastemonitor.info](#)) (дата обращения: 16.07.2024)

¹⁹ Национальный мониторинг электронных отходов в Казахстане 2023. //URL: [National_E-waste_Monitor_Kazakhstan_A4_landscape_RU.pdf](#) ([ewastemonitor.info](#)) (дата обращения: 16.07.2024)

ние²⁰. Эта модель предполагает минимизацию использования первичных ресурсов и отходов за счет улучшения технологических процессов, включая проектирование, обслуживание, ремонт, повторное использование и переработку. В противоположность этому, линейная экономика следует модели «взять, сделать, избавиться».

Поддержка обязательной РОП со стороны производителей потребует создания справедливых условий, чтобы мелкие компании не несли непропорциональные затраты на сбор использованной продукции из удалённых регионов, где их бренды продаются и утилизируются.

В Канаде действует Ассоциация по переработке электронных продуктов (EPRA), объединяющая 20 крупных производителей оборудования (OEM). EPRA разработала критерии для своей программы аттестации переработчиков (RQP), использующейся в провинциальной программе электронных отходов Квебека и Альберты. Эти критерии включают сторонние аудиты и сертификации, гарантируя, что отходы обрабатываются экологически безопасно и с соблюдением здоровья и безопасности работников. Совместная разработка и внедрение этих стандартов производителями демонстрируют пример корпоративной социальной ответственности, отличающийся от добровольного подхода в США [9].

В отчете «Global E-Waste Monitor 2024» представлены несколько передовых законодательных практик, регулирующих утилизацию и переработку электронных отходов.

Так в США в 25 штатах и округе Колумбия действует законодательство, предусматривающее переработку электронных отходов. Основной подход, используемый в этих законах, заключается в расширенной ответственности производителей (EPR), где производители обязаны оплачивать сбор и переработку своих продуктов по завершении их жизненного цикла. Это законодательство способствует снижению количества отходов, попадающих на свалки, и стимулирует создание инфраструктуры для переработки электронных отходов²¹.

В Египете разработано мобильное приложение E-Tadweer, которое поощряет безопасную переработку старых устройств, предлагая пользователям ваучеры на покупку новых товаров в обмен на сдачу старых устройств. Это способствует предотвращению попадания вредных химических веществ, таких как ртуть и свинец, в почву и водоемы²².

В Сингапуре была принята прогрессивная политика, согласно которой производители обязаны собирать и перерабатывать электронику после завершения срока ее службы. Это включает обязательства по проектированию продукции с учетом возможности ее переработки и созданию систем сбора²³.

Тайваньская правовая система также устанавливает требования к проектированию продукции с учетом переработки и ответственности производителей за полный жизненный цикл их продукции, включая финансирование сбора и переработки электронных отходов²⁴.

Эти примеры демонстрируют важность законодательного регулирования в управлении электронными отходами, которое способствует снижению экологического ущерба и поддерживает устойчивое использование ресурсов.

Законодательство является важным, но не единственным компонентом системы управления в сфере электронных отходов. Почти во всех случаях во всем мире инициатива по разработке и имплементации законодательства, связанного с электронными отходами, принадлежит государствам на уровне правительств или органам местного самоуправления. Надлежащий сбор и обработка требуют финансирования, которое автоматически не предоставляется торговцами и переработчиками электронных отходов, в то время как доходы от вторичных материалов покрывают расходы, или финансирование не выделяется на покрытие расходов на логистику, удаление загрязняющих веществ и заботу о материалах с помощью отрицательной внутренней стоимости. Следовательно, начало разработки системы электронных

²⁰ 4 charts to show why adopting a circular economy matters. //URL: <https://www.weforum.org/agenda/2024/04/circular-economy-waste-management-unep/> (дата обращения: 16.07.2024)

²¹ E-Waste: 5 Ways to Boost E-Recycling and Why it Matters. //URL: <https://recyclinginside.com/e-waste-recycling/e-waste-5-ways-to-boost-e-recycling-and-why-it-matters/> (дата обращения: 06.06.2024)

²² E-Waste: 5 Ways to Boost E-Recycling and Why it Matters. //URL: <https://recyclinginside.com/e-waste-recycling/e-waste-5-ways-to-boost-e-recycling-and-why-it-matters/> (дата обращения: 06.06.2024)

²³ E-Waste: 5 Ways to Boost E-Recycling and Why it Matters. //URL: <https://recyclinginside.com/e-waste-recycling/e-waste-5-ways-to-boost-e-recycling-and-why-it-matters/> (дата обращения: 06.06.2024)

²⁴ E-Waste: 5 Ways to Boost E-Recycling and Why it Matters. //URL: <https://recyclinginside.com/e-waste-recycling/e-waste-5-ways-to-boost-e-recycling-and-why-it-matters/> (дата обращения: 06.06.2024)

отходов обычно означает вмешательство в рынок (если таковой имеется) посредством политических рычагов и правил утилизации отходов. Однако необходимо учитывать следующее: законодательство является жизненно важным, но не единственным компонентом для успешного управления электронными отходами. Как правило, это считается необходимым и даже основным направлением для многих стран, начинающих развивать свою систему электронных отходов. Однако оно не может функционировать без надлежащего внедрения и обеспечения соблюдения, а также одновременного структурного финансирования сбора и переработки, разработки и передачи технологий и инфраструктуры, а также сотрудничества всех участников, вовлеченных в жизненный цикл электроники. Кроме того, фактическая эффективность, при которой может действовать схема возврата, такая как поведение потребителей, отсутствие сферы действия самого законодательства, неподконтрольная влиянию схемы соблюдения и в значительной степени определяется социальными, экономическими и культурными условиями отдельных стран [10].

В качестве примера можно привести несколько передовых практик демонстрирующих эффективные подходы к утилизации и переработке электронных отходов. Например, в Великобритании проект «Colourful Collections» установил яркие розовые контейнеры для сбора мелкой электроники, что позволило собрать около 49 тонн таких устройств для последующей переработки. Еще одним значимым примером является инновационный проект Королевского монетного двора Великобритании, который разрабатывает метод извлечения драгоценных металлов, таких как золото, из печатных плат с использованием экологически безопасных химических процессов. Этот метод позволяет эффективно извлекать до 99% золота из электронных устройств, что способствует уменьшению отходов и повторному использованию ценных материалов²⁵.

Эти примеры подчеркивают важность системного подхода к переработке электронных отходов, включающего инновации, государственные инициативы и вовлечение населения.

На основе проведенных исследований можно сделать заключение что в ближайшей перспективе законодательная инициатива на международном и национальном уровнях

в сфере управления и утилизации электронных отходов будет развиваться с учетом концепции экономики замкнутого цикла, подхода расширенной ответственности производителя.

Постепенный переход к концепции экономики замкнутого цикла выглядит практически неизбежным, и это, без сомнения, положительная тенденция. Однако стоит принять во внимание, что РОП может повлиять на снижение общего благосостояния, особенно если учесть, что повторная переработка оборудования, осуществляемая производителями оригинального оборудования, может составить конкуренцию более рентабельной деятельности независимых переработчиков [11]. При этом утверждается, что лучшие экологические практики не могут быть реализованы в полном объеме, с учетом того, что наилучшие имеющиеся технологии не распространяются на международном уровне или не задействуются соответственно ситуациям в разных частях мира.

Заключение

Перспективы совершенствования законодательства Республики Казахстан в области управления электронными отходами подчеркивают необходимость учета международного опыта и внедрения эффективных практик других стран. Важно осознать, что эффективное управление электронными отходами предполагает интегрированный подход, направленный на разработку экологически устойчивых продуктов и улучшение системы переработки и утилизации.

На основании проведенного исследования можно сделать несколько ключевых выводов.

Во-первых, перспективы обновления законодательства Республики Казахстан в области управления электронными отходами требуют учета глобальных тенденций, таких как устойчивое развитие и повышение производственной ответственности. Введение концепции расширенной ответственности производителя (РОП) и принятие Экологического кодекса 2021 года являются важными шагами в этом направлении.

Во-вторых, важным аспектом является необходимость разработки и реализации законодательных мер, аналогичных директиве WEEE в ЕС. Производители должны быть обязаны нести ответственность за свои продукты на всех этапах их жизненного цикла, включая переработку и утилизацию. Это способствует повышению уровня устой-

²⁵ Global e-Waste Monitor 2024: Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented E-waste Recycling. // URL: <https://unitar.org/about/news-stories/press/global-e-waste-monitor-2024-electronic-waste-rising-five-times-faster-documented-e-waste-recycling> (дата обращения: 11.06.2024)

чивости и снижению нагрузки на окружающую среду, а также способствует созданию более экологически чистых продуктов и улучшению инфраструктуры для эффективного управления отходами.

В-третьих, внедрение принципов экономики замкнутого цикла становится все более актуальным. Это требует от производителей учитывать возможность повторного использования и переработки на этапе проектирования продукции. Опыт других стран, таких как Канада и Великобритания, демонстрирует успешные примеры реализации программ по переработке электронных отходов и извлечению ценных материалов.

В-четвертых, эффективное управление электронными отходами требует внедрения конструктивных решений, таких как *design-for-disassembly*, которые облегчают процесс разборки и переработки компонентов. Такие подходы способствуют созданию более экологически безопасных продуктов, которые легче поддаются переработке и минимизируют воздействие на окружающую среду.

В-пятых, важное значение имеет сотрудничество на международном уровне и обмен передовым опытом. Примеры законодатель-

ных инициатив в странах ЕС, США и Азии показывают, что эффективное управление электронными отходами возможно только при условии интеграции законодательных, экономических и технологических мер.

В-шестых, необходимо подчеркнуть важность обязательного финансирования и создания инфраструктуры для сбора и переработки электронных отходов. Экономические стимулы и законодательные меры должны быть направлены на поддержку этой деятельности и обеспечение справедливых условий для всех участников рынка, включая мелкие компании.

Таким образом, для Республики Казахстан важным направлением является дальнейшее развитие законодательства в области управления электронными отходами, усиление мер по соблюдению существующих норм и развитие инфраструктуры для переработки. Внедрение международного опыта и сотрудничество на глобальном уровне могут существенно повысить эффективность управления электронными отходами и способствовать устойчивому развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Awasthi A.K. *Circular economy of the WEEE: A potential waste resource*. - *Waste Management and Research*. - 2023. - Vol. 41(11). - p. 1601–1602. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: https://www.researchgate.net/publication/374497755_Circular_economy_of_the_WEEE_A_potential_waste_resource (дата обращения: 05.06.2024)
2. Mazahir S., Verter V., Boyaci T. and Van Wassenhove L.N. *Did Europe Move in the Right Direction on E-waste Legislation?* - *Production and Operations Management*. – 2019. – Vol. 28. - p. 121-139. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/poms.12894> (дата обращения: 06.07.2024)
3. Suryawanshi R., Chatrapathy K., Al-Khaykan A., Priya W.D., Reddy C.V.K. and Prasad K.V.S. *Decomposition of electrical and electronic waste management by using artificial intelligence*. - *Seventh International Conference on Image Information Processing (ICIIP)*. – 2023. - pp. 411-416 - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: *Decomposition of electrical and electronic waste management by using artificial intelligence | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore* (дата обращения: 10.07.2024)
4. Bertrand A. *Circular economy: Council gives final approval to right-to-repair directive*. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/30/circular-economy-council-gives-final-approval-to-right-to-repair-directive/> (дата обращения: 16.07.2024)
5. Semuels A., Fresno C. (2019) *The World Has an E-Waste Problem*. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://time.com/5594380/world-electronic-waste-problem/> (дата обращения: 06.07.2024)
6. Baldé C.P., Forti V., Gray V., Kuehr R., Stegmann P. *The Global E-waste Monitor 2017: Quantities, Flows, and Resources*. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://go.nature.com/2NvPrD4> (дата обращения: 16.07.2024)
7. Bhat R.A., Dar G.H., Hajam Y.A. *Zero Waste Management Technologie*. - *Springer Nature Switzerland*. – 2024. - [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-57275-3> (дата обращения: 26.06.2024)
8. Geisendorf S., Pietrulla F. *The circular economy and circular economic concepts - a literature analysis and redefinition*. – *Thunderbird international business review*. – 2018. - [Elektronnyi

resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tie.21924> (дата обращения: 13.07.2024)

9. Leclerc S.H., Badami M.G. *Extended Producer Responsibility for E-waste Management: Policy Drivers and Challenges*. — *Journal of Cleaner Production*. — Vol. 251. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://scihub.bban.top/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119657> (дата обращения: 04.07.2024)

10. Goodship V., Stevels A., Huisman J. *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook*. — *Design for Sustainability*. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: https://www.researchgate.net/publication/285444726_Waste_electrical_and_electronic_equipment_WEEE_handbook (дата обращения: 08.06.2024)

11. Esenduran G., Atasu A., van Wassenhove L.N. *Valuable e-waste: Implications for extended producer responsibility* - *IIE Transactions*. — 2019. — Vol [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24725854.2018.51\(4\).](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24725854.2018.51(4).) - p. 382-396 (дата обращения: 11.07.2024)

REFERENCES

1. Awasthi A.K. *Circular economy of the WEEE: A potential waste resource*. — *Waste Management and Research*. — 2023. — Vol. 41(11). — p. 1601–1602. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: https://www.researchgate.net/publication/374497755_Circular_economy_of_the_WEEE_A_potential_waste_resource (дата обращения: 05.06.2024)

2. Mazahir S., Verter V., Boyaci T. and Van Wassenhove L.N. *Did Europe Move in the Right Direction on E-waste Legislation?* - *Production and Operations Management*. — 2019. — Vol. 28. — p. 121-139. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/poms.12894> (дата обращения: 06.07.2024)

3. Suryawanshi R., Chatrapathy K., Al-Khaykan A., Priya W.D., Reddy C.V.K. and Prasad K.V.S. *Decomposition of electrical and electronic waste management by using artificial intelligence*. — *Seventh International Conference on Image Information Processing (ICIIP)*. — 2023. — pp. 411-416 — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: *Decomposition of electrical and electronic waste management by using artificial intelligence | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore* (дата обращения: 10.07.2024)

4. Bertrand A. *Circular economy: Council gives final approval to right-to-repair directive*. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/30/circular-economy-council-gives-final-approval-to-right-to-repair-directive/> (дата обращения: 16.07.2024)

5. Semuels A., Fresno C. (2019) *The World Has an E-Waste Problem*. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://time.com/5594380/world-electronic-waste-problem/> (дата обращения: 06.07.2024)

6. Baldé C.P., Forti V., Gray V., Kuehr R., Stegmann P. *The Global E-waste Monitor 2017: Quantities, Flows, and Resources*. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://go.nature.com/2NvPrD4> (дата обращения: 16.07.2024)

7. Bhat R.A., Dar G.H., Hajam Y.A. *Zero Waste Management Technologie*. — *Springer Nature Switzerland*. — 2024. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-57275-3> (дата обращения: 26.06.2024)

8. Geisendorf S., Pietrulla F. *The circular economy and circular economic concepts - a literature analysis and redefinition*. — *Thunderbird international business review*. — 2018. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tie.21924> (дата обращения: 13.07.2024)

9. Leclerc S.H., Badami M.G. *Extended Producer Responsibility for E-waste Management: Policy Drivers and Challenges*. — *Journal of Cleaner Production*. — Vol. 251. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: <https://scihub.bban.top/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119657> (дата обращения: 04.07.2024)

10. Goodship V., Stevels A., Huisman J. *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook*. — *Design for Sustainability*. — [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: https://www.researchgate.net/publication/285444726_Waste_electrical_and_electronic_equipment_WEEE_handbook (дата обращения: 08.06.2024)

11. Esenduran G., Atasu A., van Wassenhove L.N. *Valuable e-waste: Implications for extended producer responsibility* - *IIE Transactions*. — 2019. — Vol [Elektronnyi resurs]. — *Rezhim dostupa* - URL: [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24725854.2018.51\(4\).](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24725854.2018.51(4).) - p. 382-396 (дата обращения: 11.07.2024)