

ЕЛЕКТРОННІ ВІДХОДИ (E-WASTE) ТА ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА

У сучасному світі стрімкий розвиток цифрових технологій призводить до постійного зростання кількості електронних пристроїв - смартфонів, ноутбуків, побутової техніки та гаджетів. Водночас скорочується їхній життєвий цикл, що спричиняє швидке накопичення електронних відходів (e-waste).

За оцінками сучасних досліджень, електронні відходи є одним із найшвидше зростаючих потоків відходів у світі. У 2024 році науковці наголошували, що без переходу до циркулярної економіки обсяг e-waste може стати критичним для екологічної безпеки планети [1].

Циркулярна економіка пропонує альтернативу лінійній моделі споживання, у якій електроніка проєктується так, щоб її можна було ремонтувати, повторно використовувати та переробляти.

Електронні відходи - це всі пристрої, які втратили свою споживчу цінність: телефони, комп'ютери, телевізори, батареї та інша електроніка.

Основні проблеми e-waste:

- наявність токсичних речовин (свинець, ртуть, кадмій);
- забруднення ґрунтів і води при неправильній утилізації;
- низький рівень переробки у багатьох країнах;
- втрата цінних матеріалів (золото, мідь, рідкоземельні метали).

Дослідження 2023 року показують, що лише близько 20% електронних відходів у світі офіційно переробляються [2].

Це означає, що більшість цінних ресурсів втрачається, а навколишнє середовище зазнає значного навантаження.

Циркулярна економіка – це модель, у якій продукти та матеріали залишаються в обігу якомога довше.

У контексті електроніки це означає:

- екодизайн пристроїв (легкий ремонт і розбирання);
- ремонт замість заміни;
- повторне використання техніки;
- переробка компонентів;
- відновлення матеріалів (urban mining).

Науковці Kirchherr та ін. (2023) підкреслюють, що циркулярна економіка в електроніці є ключовою умовою зменшення ресурсного тиску на планету.

Особливо важливою є концепція “product life extension” – подовження життя продукту через ремонт і модернізацію.

Сучасні дослідження виділяють кілька практичних інструментів циркулярної економіки в сфері електроніки:

1. Ремонт і відновлення (refurbishment). Компанії створюють сервіси ремонту та повторного продажу пристроїв.

2. Модульна електроніка. Пристрої проектуються так, щоб можна було замінити лише окремий компонент (батарею, камеру тощо).

3. “Urban mining”. Видобування цінних металів із використаної електроніки.

4. Digital tracking. Використання цифрових паспортів продуктів для контролю життєвого циклу.

За оцінками дослідження, впровадження циркулярних бізнес-моделей може зменшити електронні відходи до 30–40% у розвинених країнах [3].

В Україні проблема електронних відходів є особливо актуальною через:

- низький рівень офіційної переробки;
- недостатню інфраструктуру збору;
- значну частку тіньового ринку утилізації.

Водночас поступово з’являються ініціативи збору старої техніки та розвитку переробки.

Перехід до циркулярної економіки в Україні може:

- зменшити екологічне навантаження;
- створити нові робочі місця у сфері переробки;
- зменшити залежність від імпорту сировини.

Електронні відходи є однією з найсерйозніших екологічних проблем сучасності. Їх швидке зростання вимагає системного підходу до управління ресурсами.

Циркулярна економіка пропонує ефективне рішення, яке дозволяє:

- зменшити кількість відходів;
- повернути цінні матеріали в економіку;
- знизити екологічне навантаження.

Сучасні наукові дослідження 2023 року підтверджують, що перехід до циркулярної моделі в електроніці є не лише екологічною необхідністю, але й економічно вигідною стратегією розвитку.

Список використаних джерел:

1. *Sustainable E-Waste Management Through a Circular Economy Framework: Integrating Smart Technologies* / S. Name ma in. *E3S Web of Conferences*. 2024. Vol. 582. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2025/43/e3sconf_esre2025_01005.pdf (дата звернення: 17.04.2026).

2. *Global E-waste Monitor 2024: Items focused on the global e-waste statistics and impact* / C. P. Baldé, R. Kuehr, T. Yamamoto ma in. *Bonn ; Geneva ; Rotterdam : UNITAR, ITU, ISWA, 2024.*

174 p. URL: <https://research-repository.griffith.edu.au/items/400c890e-a99e-4426-84b7-df1e4b08902b> (дата звернення: 17.04.2024).

3. *Artificial Intelligence for Sustainable E-Waste Management: A Circular Economy Perspective* / A. Sharma, S. Kumar, M. Gupta et al. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, Iss. 4. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/4/1528> (дата звернення: 17.04.2026).