

## СТРУКТУРНА СХЕМА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЕЛЕКТРОННОГО ТА ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*У роботі розглянуто проблему поводження з відходами електронного та електричного обладнання. Досліджено правові, економічні та організаційні засади у сфері поводження з такими відходами. Запропоновано структурну схему поводження з відходами електронного та електричного обладнання.*

**Ключові слова:** відходи електронного та електричного обладнання (ВЕЕО), поводження з відходами, утилізація, структурна схема, навколишнє середовище.

### *Abstract*

*The problem of waste of electronic and electrical equipment management is considered in the paper. The legal, economic and organizational principles in the field of such waste management have been explored. A structural scheme of waste of electronic and electrical equipment management is proposed.*

**Keywords:** waste of electronic and electrical equipment (WEEE), waste management, recycling, structural scheme, environment.

### **Вступ**

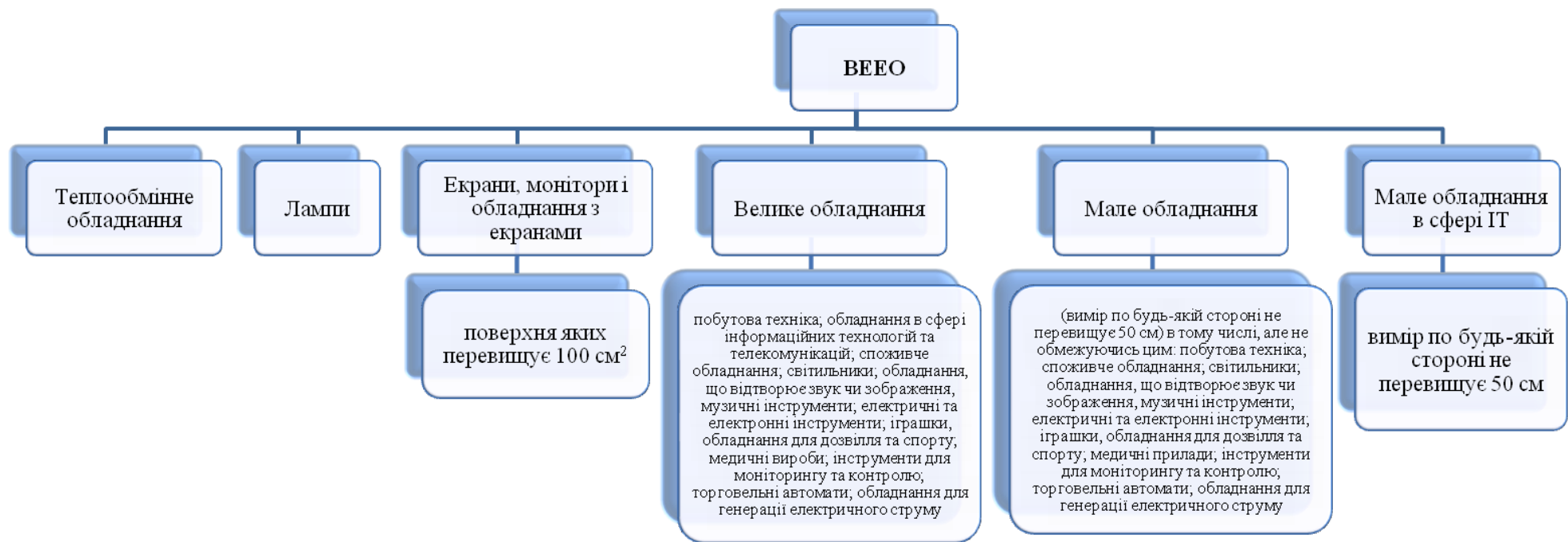
Проблема утилізації та переробки відходів електронного та електричного обладнання (ВЕЕО) з кожним роком набуває критичного характеру і для України стає все більш актуальною. Незважаючи на те, що ці відходи містять як токсичні компоненти (важкі метали: свинець, ртуть, кадмій, хром), так і цінні складові – сталь, кольорові і дорогоцінні метали, зокрема мідь, алюміній, залізо, нікель, цинк, олово, сурму, золото, срібло, платину, паладій, вони все одно потрапляють на сміттєзвалища [1–5], що призводить до серйозних екологічних наслідків. Отже, електронні відходи потребують правильного поводження. Метою даної роботи є розроблення структурної схеми поводження з ВЕЕО.

### **Результати дослідження**

Оскільки тільки повторне використання електронних відходів не є достатнім рішенням, то проблема електронних відходів з часом буде лише загострюватися. Запобігання утворенню електронних відходів, їх мінімізація, скорочення, повторне використання, рециркуляція і рекуперація ресурсів – усі ці питання вимагають відповідних термінових рішень [6].

Для того щоб належним чином розв'язати дану проблему, потрібно дослідити процес поводження з електронними відходами. Для кращого розуміння алгоритму можливих дій було розроблено структурну схему, яка відображає поділ ВЕЕО на категорії та способи поводження з ними.

Основною умовою для зменшення негативного впливу ВЕЕО на довкілля є їх роздільне збирання. Лише після виконання даної умови можливі подальші операції. Її реалізація можлива за сприяння на державному рівні та затвердження необхідного законодавства. Потрібно посилити відповідальність за порушення екологічних норм та забезпечити всі необхідні умови населенню для роздільного збирання [7,8]. Усі відомі способи оброблення ВЕЕО можливі лише після їх роздільно збирання, тому має бути налагоджена система пунктів їх прийому. Населення, ж в свою чергу, має бути проінформоване щодо можливих варіантів поводження з відходами, а також має розуміти, яка шкода завдається навколишньому середовищу, а в подальшому і їх здоров'ю, якщо ВЕЕО належним чином не утилізовані. Головним завданням системи поводження з ВЕЕО є забезпечення їх збирання, оброблення на спеціалізованих підприємствах, знешкодження, вилучення цінної вторинної сировини та зменшення негативного впливу на довкілля через мінімізацію захоронення компонентів, які не підлягають утилізації.



## Висновки

Проведений аналіз ВЕЕО дозволив виділити основні аспекти поводження з ними та розробити відповідну структурну схему. В ході роботи було визначено основні етапи алгоритму, а саме:

1. Аналіз стану обладнання, яке планується викинути (власником).
2. Розподіл його до відповідного місця зберігання (пункту прийому чи місця продажу).
3. Оцінка в пункті прийому та перерозподіл на повторне використання (відновлення), експорт чи розбір (видалення цінних частин та деталей).
4. Утилізація (знищення або захоронення).

Таким чином, з дотриманням необхідних вимог, можна налагодити систему поводження з ВЕЕО та зменшити навантаження на довкілля. В кінцевому результаті можна буде не тільки отримати додаткові кошти із вилученої сировини чи повторно використаного обладнання, а й покращити екологічну ситуацію, попередивши потрапляння небезпечних компонентів з ВЕЕО до навколишнього середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іщенко В.А. Дослідження джерел важких металів у складі відходів // VI-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю, 20-22 вересня, 2017. Збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 84.
2. Ishchenko V., Petruk R., Kozak Y. Hazardous household waste management in Vinnytsia region. *Environmental Problems* 1 (2016), vol. 1, pp. 27–30.
3. Ishchenko, V., 2017. Soil contamination by heavy metal mobile forms near landfill. *International Journal of Environment and Waste Management*, 20(1), pp. 66–74.
4. Ishchenko V., Kvaternyuk S., Styskal O. Assessment of Water Pollution by Bioindication Method. In: *Water Security: Monograph*. Mykolaiv, Ukraine, PMBSNU – Bristol, UK, UWE, 2016.
5. Ishchenko V., Pohrebennyk V., Kozak Y., Kochanek A., Politylo R. Assessment of batteries influence on living organisms by bioindication method. 16th International Multidisciplinary Geoconference SGEM 2016. Book 5. Ecology, Economics, Education and Legislation. SGEM2016 Conference Proceedings, June 28 - July 6, 2016, vol. II, pp. 85–92. DOI: 10.5593/SGEM2016/B52/S20.012
6. Шулаєва Ю.Е. Инструментарий механизмов эффективного управления электронными отходами // 36. наук. праць «Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України». – Суми: видавництво Державного вищого навчального закладу «Українська академія банківської справи Національного банку України», 2009. – №25. – С. 282–293.
7. Репецький Д.С., Іщенко В.А. Утилізація відходів електричного та електронного обладнання // *Матеріали XLVI Науково-технічної конференції ВНТУ, м. Вінниця, 30-31 березня 2017 р.* – Електрон. текст. дані. – 2017. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ebmd/all-ebmd-2017/paper/view/3252/2695>
8. Іщенко В. А. Дорожня карта впровадження оптимального сценарію поводження з твердими побутовими відходами у малих містах України // *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.* – 2014. – № 9. – С. 137–142.

**Главацька Лілія Юріївна** – аспірант, кафедра екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: manilkolili4ka@ukr.net

**Іщенко Віталій Анатолійович** – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ischenko.v.a@vntu.edu.ua

**Hlavatska Liliya** – postgraduate student, Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: manilkolili4ka@ukr.net

**Ishchenko Vitalii A.** — Ph.D., Head of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ischenko.v.a@vntu.edu.ua