

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Державне агентство лісових ресурсів України, відповідь на запит публічної інформації щодо площ лісового фонду України, які постраждали внаслідок повномасштабної війни, № 08-07/5231-24, від 19 серпня 2024 року.
2. Іщук Л. П., Іщук Г. П. Родина *Salicaceae* Mirb. у природній флорі України: таксономія, хорологія, охорона. *Scientific Developments of Ukraine and eu in the Area of Natural Sciences*. 2020. P. 307–327. DOI: 10.30525/978-9934-588-73-0/1.16.
3. Національний каталог біотопів України / за ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю. Я., 2018. 442 с.
4. Іщук Л. П. Історія вивчення видів роду *Salix* L. в Україні та перспективи їх подальших досліджень. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2013. Вип. 9. С. 18–23. DOI: 10.37555/9.2013.173140.
5. Enhanced phytoremediation of volatile environmental pollutants with transgenic trees / S. L. Doty, C. A. James, A. L. Moore, A. Vajzovic, G. L. Singleton, C. Ma, Z. Khan, G. Xin, J. W. Kang, J. Y. Park, R. Meilan, S. H. Strauss, J. Wilkerson, F. Farin, S. E. Strand. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. Vol. 104(43). P. 16816–16821. DOI: 10.1073/pnas.0703276104.
6. Wani B. A., Khan A., Bodha R. H. *Salix*: A viable option for phytoremediation. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 2011. Vol. 5(8). P. 567–571. DOI: 10.5897/AJEST10.161.
7. Response of *Salix alba* L. to heavy metals and diesel fuel contamination / B. Milan, P. Slobodanka, N. Nataša, K. Borivoj, Ž. Milan, K. Marko, P. Andrej, O. Saša. *African Journal of Biotechnology*. 2012. Vol. 11. P. 14313–14319. DOI: 10.5897/AJB12.1004.
8. Tognetti R., Coccozza C., Marchetti M. Shaping the multifunctional tree: the use of *Salicaceae* in environmental restoration. *iForest – Biogeosciences and Forestry*. 2013. Vol. 6, № 1. P. 37–47. DOI: 10.3832/ifor0920-006.
9. Reach the bottom: plant cover of the former Kakhovka Reservoir, Ukraine. PREPRINT (Version 1) available at Research Square / A. Kuzemko, O. Prylutskyi, G. Kolomytsev et al. 03.04.2024. DOI: 10.21203/rs.3.rs-4137799/v1.

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК ЕЛЕМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Щербюк М.^{1*}, Марич Т.², Фелик К.³, Попович Д.⁴

^{1,2}Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ (Україна),

^{3,4}ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж Львівського національного
університету природокористування», Івано-Франківськ (Україна)

*e-mail: myroslav.shcherbiuk-tz231@nung.edu.ua

Управління відходами є одним із найважливіших питань, що стоять перед сучасними містами. Стрімка урбанізація, зростання споживання та виробництва призводять до значного збільшення кількості відходів, що створює нові виклики для міських екосистем. Невирішені проблеми управління відходами можуть призвести до серйозних екологічних та соціальних наслідків, як-от забруднення водних ресурсів, повітря та ґрунтів, погіршення якості життя населення і зростання витрат на охорону здоров'я.

Накопичення побутових і промислових відходів у містах спричиняє серйозні екологічні та економічні наслідки. Неправильне поводження з відходами створює

небезпеку для довкілля, що впливає на здоров'я населення, погіршення якості повітря, ґрунтів і води. Більшість міст стикається з проблемою відсутності сучасних полігонів для утилізації та недостатньої інфраструктури для переробки відходів. Впровадження системного підходу до управління відходами є ключовим для забезпечення сталого розвитку міст.

Шкідливі відходи небезпечні через свій токсичний склад, який може спричинити забруднення ґрунту, води та повітря. Вони шкодять здоров'ю людей, викликаючи захворювання, зокрема рак та отруєння важкими металами. Накопичення таких відходів призводить до деградації екосистем, знищення флори та фауни, а також погіршення якості життя в забруднених регіонах.

Основні підходи до управління відходами в межах сталого розвитку міст

- **Зменшення утворення відходів** – впровадження технологій і практик, що дають змогу знизити кількість сміття.
- **Сортування та переробка відходів** – роздільне збирання побутових відходів для подальшої переробки.
- **Утилізація відходів** – екологічно безпечне знищення відходів або їх використання для виробництва енергії.
- **Стратегія «нуль відходів»** – концепція, що спрямована на повне виключення утворення відходів завдяки їх повторному використанню та переробці.

Циркулярна економіка є новою моделлю господарювання, яка протиставляється традиційній лінійній економіці «виробництво – використання – утилізація». Основний принцип циркулярної економіки полягає у замкненому циклі використання ресурсів, що передбачає мінімізацію відходів шляхом їх повторної переробки або трансформації в нові ресурси. Це дає змогу суттєво зменшити кількість відходів, що потрапляють на полігони, а також знизити споживання первинних ресурсів.

Технологічний розвиток значно вплинув на підходи до переробки відходів. Впровадження інноваційних технологій дає змогу збільшити обсяги переробки та використання вторинної сировини. Прикладом є технології компостування органічних відходів, які перетворюються на добрива, або технології піролізу, які допомагають отримувати енергію з твердих побутових відходів.

Досвід європейських країн, як-от Швеція та Нідерланди, показує, що впровадження комплексних програм управління відходами дає змогу суттєво зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище. Швеція, наприклад, переробляє понад 99 % відходів, а частина сміття використовується для виробництва енергії. У Нідерландах діють суворі закони щодо сортування та переробки відходів, що допомагає мінімізувати утворення сміття.

В Україні також є позитивні приклади, як-от Львів, де активно розвивається система роздільного збору відходів. Зокрема, впроваджено програми сортування

сміття, переробки пластику та паперу. Це сприяє підвищенню екологічної свідомості населення та зменшенню обсягу відходів, які направляються на полігони. Зменшення відходів є важливим кроком до захисту навколишнього середовища. Для цього необхідно зменшити споживання одноразових товарів та вибирати багаторазові альтернативи, як-от текстильні сумки замість пластикових. Важливо також повторно використовувати речі та переробляти відходи, якщо це можливо. Сортування сміття та переробка допомагають зменшити кількість сміттєзвалищ і зберегти природні ресурси. Компостування органічних відходів також сприяє зменшенню їх кількості та може бути корисним для ґрунту.

Управління відходами є важливим елементом сталого розвитку міст. Впровадження циркулярної економіки та сучасних технологій у сфері поводження з відходами може суттєво зменшити екологічні ризики та покращити якість життя в містах. Подальший розвиток цієї галузі вимагає активної участі держави, бізнесу та громадськості в процесах управління відходами.

Управління відходами відіграє критичну роль у сталому розвитку міст, виступаючи не тільки як засіб контролю забруднення, але й як основа для ресурсо- та енергоефективності. Ефективне управління відходами дає змогу знижувати вплив на навколишнє середовище, сприяючи зменшенню викидів парникових газів, забезпеченню чистоти водних і ґрунтових ресурсів та підтримці біологічної різноманітності. Інтеграція сучасних технологій переробки та повторного використання відходів може не лише підвищити якість життя міського населення, але й відкриває нові економічні можливості через створення зелених робочих місць і розвиток циркулярної економіки. Міста, які інвестують у передові системи управління відходами, демонструють зростання стійкості та готовності адаптуватися до майбутніх викликів, що є фундаментом для досягнення сталого розвитку й підвищення якості життя їх мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 01.04.2008. Київ: «УкрНДНЦ», 2016. 20 с. URL: <http://lib.pnu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>
2. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. The World Bank. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
3. Закон України «Про відходи». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр> Ellen MacArthur Foundation. *Circular Economy Overview*. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
4. Досвід міст Європи в управлінні відходами. URL: <https://ec.europa.eu/environment/waste/>
5. Zero Waste Lviv. URL: <https://zerowastelviv.org.ua/>