

Список використаних джерел:

1. Горішній Є., Міняйло А., Дмитренко Л. Екологічні ризики та збитки довкіллю України внаслідок війни. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2023. № 4. С. 76-83. URL: https://visnik.dduvs.in.ua/wp-content/uploads/2023/nv4/NV_4-2023-76-83.pdf
2. Дайджести ключових наслідків російської агресії для українського довкілля. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/news>
3. Яких екологічних наслідків зазнала Україна за час війни окрім збитків від підриву Каховської ГЕС. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/yakih-ekologichnih-naslidkiv-zaznala-ukrayina-za-chas-viyni-okrim-zbitkiv-vid-pidrivu-кахovskoyi-ges/>

Дмитро ДЕГТЯРЬОВ

Аспірант Західноукраїнського
національного університету

ІННОВАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ У ЦИРКУЛЯРНІЙ ЕКОНОМІЦІ І ЇХ СПРИЯННЯ БЕЗПЕЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасне суспільство стикається з серйозними викликами в галузі екології та сталого розвитку. Збільшення обсягів споживання ресурсів, накопичення відходів та забруднення довкілля ставлять під загрозу майбутнє планети. Для вирішення цих проблем активно розвиваються інновації та технології у рамках концепції циркулярної економіки. Метою циркулярної економіки є мінімізація відходів, підвищення ефективності використання ресурсів та скорочення негативного впливу на навколишнє середовище. У цій статті розглянуто, які інновації та технології допомагають досягти цих цілей та сприяють безпеці навколишнього середовища.

1. Інновації у галузі переробки відходів

Одним із ключових напрямів розвитку циркулярної економіки є вдосконалення процесів переробки відходів. Традиційні методи утилізації відходів, такі як спалювання або складування на звалищах, завдають значної шкоди навколишньому середовищу через викиди шкідливих речовин та забруднення ґрунту та води. Інноваційні технології переробки, такі як біорозкладні матеріали та біотехнології, дозволяють перетворювати відходи на корисні ресурси.

Прикладом таких інновацій є процес біомеханічного компостування, у якому органічні відходи розкладаються під впливом спеціальних мікроорганізмів, виробляючи у своїй добрива і біогаз. Цей процес не тільки скорочує кількість відходів, а й сприяє виробництву енергії та покращенню якості ґрунту [1].

2. Інновації у сфері поводження з ресурсами

Циркулярна економіка також має на увазі більш ефективне використання ресурсів шляхом їх повторного використання та відновлення. Інноваційні технології дозволяють створювати замкнуті цикли споживання, мінімізуючи втрати ресурсів та знижуючи навантаження на довкілля.

Прикладом таких інновацій є розробка матеріалів, здатних багаторазово перероблятися без втрати якості. Наприклад, використання біопластиків, заснованих на рослинних джерелах, дозволяє створювати пакувальні матеріали та вироби, які можуть бути повністю біорозкладаються або рецикльованими. Такий підхід скорочує використання нафтопродуктів та зменшує обсяги пластикових відходів, що потрапляють у довкілля [2].

3. Інновації в галузі енергозбереження та відновлюваних джерел енергії

Енергія відіграє ключову роль у суспільстві, і перехід до стійких джерел енергії є невід'ємною частиною концепції циркулярної економіки. Інноваційні технології в галузі енергозбереження та відновлюваних джерел енергії допомагають знизити залежність від викопних палив та скоротити викиди парникових газів.

Сонячна та вітрова енергія стають дедалі доступнішими завдяки розвитку технологій, що дозволяє використовувати їх для виробництва електроенергії навіть у віддалених районах. Розумні мережі та системи енергоефективності дозволяють оптимізувати витрати енергії та знизити втрати при передачі [3].

4. Інновації в галузі цифровізації та управління ресурсами

Цифровізація відіграє важливу роль в оптимізації процесів управління ресурсами та скороченні втрат. Інноваційні цифрові технології, такі як інтернет речей (IoT), штучний інтелект (II) та блокчейн, дозволяють створювати ефективні системи моніторингу та управління ресурсами.

Наприклад, блокчейн-технології можуть використовуватися для створення прозорих та безпечних систем відстеження походження ресурсів та товарів. Це дозволяє контролювати ланцюжок поставок та забезпечити дотримання екологічних стандартів на всіх етапах виробництва та споживання. Технології Інтернету речей можуть використовуватися для моніторингу споживання ресурсів у реальному часі та оптимізації процесів виробництва та споживання з урахуванням екологічних аспектів [4].

5. Інновації в галузі біотехнологій та екологічної інженерії

Біотехнології та екологічна інженерія пропонують широкий спектр інноваційних рішень для вирішення екологічних проблем. Нові методи біоремедіації дозволяють очищати забруднені ґрунти та води від токсичних речовин та нафтопродуктів, знижуючи шкідливий вплив на екосистеми та здоров'я людини.

Прикладом таких інновацій є використання мікроорганізмів для деградації забруднюючих речовин у природному середовищі. Це дозволяє більш ефективно

та екологічно безпечно утилізувати різні види відходів, включаючи нафтопродукти, пестициди та важкі метали [5].

6. Інновації в галузі стійкого дизайну та споживчої поведінки

Стійкий дизайн та зміна споживчої поведінки відіграють важливу роль у переході до циркулярної економіки. Інноваційні підходи до проектування продуктів, такі як довговічність, модульність та можливість ремонту та апгрейду, дозволяють скоротити обсяги відходів та продовжити термін служби товарів.

Водночас зміна споживчої поведінки у бік більш відповідального споживання та утилізації допомагає знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Програми заохочення переробки та вторинного використання товарів, а також інформаційні кампанії про важливість сталого споживання сприяють формуванню екологічно усвідомленого суспільства [6].

Таким чином інновації та технології відіграють ключову роль у розвитку циркулярної економіки та досягненні її цілей щодо сталого використання ресурсів та скорочення шкідливого впливу на навколишнє середовище. Шляхом впровадження нових методів переробки відходів, ефективного поводження з ресурсами, використання відновлюваних джерел енергії, цифровізації та біотехнологій ми можемо створити більш стійке та безпечне майбутнє для нашої планети. Однак для досягнення повного успіху необхідне спільне зусилля держав, бізнесу та суспільства загалом у напрямку переходу до стійких моделей виробництва та споживання.

Список використаних джерел:

1. Hu, J., Zhang, Y., and Wu, G. (2020). *Biodegradable Polymer Composites for the Production of Sustainable Packaging Materials*.
2. Ellen MacArthur Foundation. (2019). *ReSource: Plastic - Valuing plastic waste, capturing value*.
3. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). *Innovation Outlook: Renewable Energy Technologies*.
4. World Economic Forum. (2023). *The Global Competitiveness Report 2023*.
5. Li, Q., Wang, D., Chen, Y., Chen, F., and Li, X. (2021). *Bioremediation of Petroleum Hydrocarbon Polluted Soil by Bacterial Consortium and Its Effects on Soil Enzyme Activity*.
6. Charter, M., and Tischner, U. (Eds.). (2001). *Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future*.