



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

**II Міжнародна науково-
практична конференція**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
У СФЕРІ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ**



**II International Scientific
and Practical Conference**

**INFORMATION TECHNOLOGIES
IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION**

15–16 травня 2025 р.

Львів





**II Міжнародна науково-
практична конференція**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
У СФЕРІ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ**

**II International Scientific
and Practical Conference**

**INFORMATION TECHNOLOGIES
IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION**

**15–16 травня 2025 р.
м. Львів**

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2025

правозастосування корисні тоді, коли вірно враховують соціальний контекст і забезпечують стійку рівновагу між інтересами економічно сильно розшарованих соціальних спільнот (націй, громад, трудових колективів, сімей): розвинених і тих, які ще розвиваються. Інакше екологічні правила не забезпечують публічний інтерес, втрачають свій антикорупційний потенціал, переслідуючи забезпечення приватного інтересу економічно домінуючої соціальної спільноти (класу, нації, держави і т.д.).

1. Shahida, M. N., Zahida, Z., Sherb, F., Ishtiaq, M. Impact of FinTech and control of corruption on environmental sustainability. *Journal of Economic Criminology*. 2025. Vol. 8. С. 1-10. doi.org/10.1016/j.jeconc.2025.100162

2. Yang, Y., Chih, S.-H., Chiu, C.-R. Association between the environmental efficiency and corruption perception index: A dynamic alternative metafrontier SBM approach. *Journal of Environmental Management*. 2025. Vol. 374. P. 1-12. doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124046

3. On The Human Environment: report of the United Nations Conference. A/CONF.48/14/Rev.1. 5-16 June 1972. Stockholm. URL: digitallibrary.un.org/record/523249?v=pdf

4. Andiojaya, A. Do stronger Anti Money Laundering (AML) measures reduce crime? An empirical study on corruption, bribery, and environmental crime. *Journal of Economic Criminology*. 2025. Vol. 8. P. 1-15. doi.org/10.1016/j.jeconc.2025.100157

5. Lu, J., Li, H. The impact of environmental corruption on green consumption: A quantitative analysis based on China's Judicial Document Network and Baidu Index. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2023. Vol. 86. P. 1-12. doi.org/10.1016/j.seps.2022.101451

6. Environmental Performance Index. 2024. URL: epi.yale.edu/measure/2024/epi

7. Global Innovation Index 2024 rankings. URL: wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/

8. Corruption Perceptions Index 2024. URL: www.transparency.org/en/cpi/2024

9. Lee, S. Lee, Ju-Yul, Kim, Y., Kim, S. Electroplating behavior of a phosphorous-based cyanide-free silver electrolyte in an acidic environment. *Electrochimica Acta*. 2025. Vol. 523. P. 1-9. doi.org/10.1016/j.electacta.2025.145902

Нестер Анатолій

Хмельницький національний університет

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ-ПРИКЛАД УКРАЇНИ

У XXI столітті питання екологічної безпеки стало ключовим викликом для глобальної спільноти. Країни Європейського Союзу (ЄС), усвідомлюючи загрози, які несе зміна клімату, деградація природних ресурсів та зростання викидів парникових газів, активно впроваджують стратегії з екологізації економіки. Це – комплексний процес переходу від традиційної, ресурсоємної економіки до моделі "зеленої" економіки, яка базується на принципах сталого розвитку, енергоефективності, циркулярності та зниження екологічного впливу.

Успішна екологізація економіки потребує також активної участі суспільства, бізнесу та наукових установ, а також тісної співпраці між державами-членами ЄС.

Одним з найважливіших питань екологічної безпеки України та країн Європи є декарбонізація енергетики тобто розвиток відновлюваних джерел енергії, відмова від вугілля та атомної енергії. Цей процес передбачає значне скорочення викидів парникових газів, які виникають під час виробництва та споживання енергії, через відмову від традиційних джерел енергії – вугілля, нафти та у ряді країн – атомної енергії, а також масштабне впровадження відновлюваних джерел енергії.

ЄС послідовно інвестує у розвиток таких джерел, як сонячна енергія, вітрова та гідроенергетика, біомаса, біогаз та геотермальна енергія. У 2023 році понад 40% електроенергії в ЄС було вироблено з відновлюваних джерел, і цей показник постійно зростає. Особливо

динамічно розвивається вітрова енергетика у Німеччині, Данії, Іспанії та сонячна – у Греції, Італії, Нідерландах.

В Україні станом кінець 2020 року встановлено СЕС загальною номінальною потужністю 6320 МВт без урахування близько 407,9 МВт потужностей, які перебувають на окупованій Росією території, які генерують 1,265 млрд кВт·год електроенергії. Частка СЕС на перший квартал 2021 року у загальній генерації України складає близько 6 %. А враховуючи що в Україні річне надходження сонячного випромінювання перебуває на одному рівні з країнами, які активно використовують сьогодні сонячні колектори (Швеція, Німеччина, США), то у нас ще є достатньо можливостей для зменшення декарбонізації.

Вугілля – найбільш «брудне» джерело енергії – поступово зникає з енергетичних балансів країн ЄС. Так Німеччина планує повністю відмовитись від вугілля до 2038 року, хоча існують пропозиції пришвидшити цей термін, а Франція, Бельгія, Австрія та Швеція вже закрили свої останні вугільні електростанції. А Європейський інвестиційний банк з 2022 року не фінансує проекти, пов'язані з викопним паливом.

Ведеться дискусія навколо атомної енергетики тому що ставлення в ЄС до цієї проблематики неоднозначне. Деякі країни, як-от Франція, продовжують активно експлуатувати АЕС і навіть будувати нові, вважаючи атомну енергію "низьковуглецевою". Інші ж країни, як Німеччина, Італія, Австрія, розглядають її як ризиковану з точки зору екології та безпеки й повністю відмовились від неї. Євросоюз у 2022 році включив атомну енергію до таксономії зелених інвестицій за певних умов, що викликало суперечки серед держав-членів.

ЄС планує до 2030 року скоротити викиди парникових газів на щонайменше 55% від рівня 1990 року та до 2050 року стати вуглецево нейтральним континентом. Декарбонізація енергетики – не просто технічне завдання, а фундаментальний компонент зеленої трансформації ЄС. Вона забезпечує як зменшення екологічного навантаження, так і формує нові економічні можливості у сферах ВДЕ, "зелених" технологій, інноваційного виробництва та зайнятості.

В умовах кліматичної кризи та зростаючих екологічних викликів промислова трансформація стала одним із ключових пріоритетів політики Європейського Союзу у рамках Європейського зеленого курсу (European Green Deal). Метою цієї трансформації є перехід від традиційного, ресурсо- та енергоємного виробництва до інноваційної, низьковуглецевої, ресурсоефективної та стійкої промисловості. Чисті технології (clean tech) – це інноваційні технологічні рішення, які дозволяють зменшити викиди CO₂ та інших забруднювачів, знизити споживання води, енергії та сировини, впровадити замкнуті цикли виробництва, використовувати екологічно безпечні матеріали. Через це ЄС активно інвестує у розвиток зеленого водню як майбутньої альтернативи викопному паливу, електрифікації промислових процесів, уловлювання та зберігання вуглецю, роботизації та автоматизації, що дозволяє підвищити ефективність виробництва.

Країни ЄС також підтримують розвиток екодизайну (ecodesign) тобто підхід до створення товарів, який враховує повний життєвий цикл продукту: від виробництва до утилізації. Він дозволяє зменшити використання шкідливих речовин, полегшити ремонт, повторне використання і переробку, зменшити кількість відходів. З 2021 року в ЄС діє оновлена директива з екодизайну, яка поширюється не лише на побутову техніку, а й на промислове обладнання, електроніку та інші товари.

Сталий ланцюг постачання означає, що на всіх етапах – від видобутку сировини до постачання кінцевому споживачу – дотримуються принципи екологічної безпеки, соціальної відповідальності (відсутність дитячої праці, гідні умови праці), прозорості та простежуваності джерел.

ЄС зобов'язує великі компанії запроваджувати ESG-звітування (екологічні, соціальні, управлінські показники) та відповідати стандартам корпоративної відповідальності за сталий розвиток. Крім того, у 2023 році був ухвалений Регламент про екологічні претензії (Green Claims Directive), що забороняє "зелене" маніпулювання (greenwashing) і зобов'язує бізнес доводити свої "зелені" заяви доказами.

Промислова трансформація неможлива без інноваційної екосистеми. ЄС підтримує підприємства через програми Horizon Europe, NextGenerationEU, InvestEU та концепції людиноцентричного, сталого та стійкого виробництва. Промислова трансформація країн Європейського Союзу – це не лише відповідь на екологічні виклики, але й стратегічна інвестиція в економіку майбутнього. Впровадження чистих технологій, екодизайну та сталих ланцюгів постачання створює передумови для конкурентоспроможної, інноваційної та кліматично нейтральної промисловості, що є основою зеленого майбутнього ЄС.

У традиційній (лінійній) моделі економіки ресурси добуваються, використовуються та утилізуються, часто – у вигляді відходів, які не піддаються подальшій переробці. Такий підхід призводить до надмірного виснаження природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища та зростання кількості відходів. У відповідь на ці виклики країни Європейського Союзу впроваджують модель циркулярної економіки, яка базується на максимальному продовженні життєвого циклу ресурсів.

Основні принципи циркулярної економіки можна визначити наступним напрямками:

- зменшення відходів – шляхом оптимізації виробничих процесів та використання меншої кількості матеріалів;
- переробка та повторне використання – вторинна сировина стає повноцінним ресурсом у новому виробничому циклі;
- дизайн для циклічності – продукти створюються з урахуванням їх подальшої переробки, ремонту чи розбирання;
- споживання як послуга – перехід від володіння речами до їх оренди, обміну чи спільного використання (наприклад, шерингова економіка);
- відновлення природних систем – зменшення тиску на довкілля та відновлення біорізноманіття.

Європейський Союз розробив план дій для циркулярної економіки (Circular Economy Action Plan) у межах Європейського зеленого курсу, який передбачає встановлення чітких вимог до екодизайну продуктів (розширення дії Ecodesign Directive), розвиток ринку вторинної сировини, заборону одноразових пластиків, стимулювання ремонту, повторного використання та обміну товарів, обов'язкове маркування екологічного сліду товарів, та впровадження розширеної відповідальності виробника тобто – виробники відповідають за утилізацію своїх товарів.

Циркулярна економіка охоплює як побутову, так і промислову сферу. Зокрема, активно розвивається *Upcycling* – створення нових продуктів з використаних матеріалів, індустриальна симбіоз – коли відходи однієї компанії стають ресурсом для іншої, та біоекономіка – переробка органічних відходів у біогаз, біопластик або добрива.

Як висновок можна стверджувати що циркулярна економіка – це не просто нова модель споживання та виробництва, а фундаментальна зміна підходу до ресурсів, екології та економіки загалом. Країни Європейського Союзу, переходячи до циркулярних моделей, не лише скорочують шкідливий вплив на довкілля, але й створюють нові робочі місця, розвивають інноваційні галузі та зменшують залежність від імпортової сировини.

Успішне впровадження зеленої трансформації потребує значних фінансових ресурсів. Екологічна модернізація енергетики, транспорту, промисловості, інфраструктури, сільського господарства та інновацій – усе це вимагає інвестицій на сотні мільярдів євро щороку. Саме тому зелене фінансування стало ключовим інструментом для формування сталого та кліматично нейтрального майбутнього Європейського Союзу.

Зелене фінансування – це процес мобілізації фінансових ресурсів (інвестицій, кредитів, грантів, облігацій) для реалізації проектів, що зменшують викиди парникових газів, сприяють адаптації до змін клімату, розвивають відновлювану енергетику, захищають біорізноманіття та екосистеми, підтримують циркулярну економіку, скорочують забруднення повітря, ґрунту та води.

У 2020 році ЄС представив стратегію зі сталого фінансування, яка передбачає створення єдиного фінансового середовища, що сприятиме «зеленим» інвестиціям. Основні інструменти цієї політики:

– -таксономія ЄС це офіційна система класифікації економічної діяльності, яка вважається екологічно сталою. Вона допомагає інвесторам визначити, які проекти справді «зелені», запобігає greenwashing'у (нечесному просуванню як «екологічних» неекологічних проектів), сприяє прозорості фінансового ринку;

– -зелені облігації (Green Bonds) це інструмент, за допомогою якого уряди, банки чи компанії залучають кошти для реалізації екопроектів. ЄС запровадив стандарт EU Green Bond Standard, який уніфікує вимоги до таких облігацій;

– -програми фінансування, серед яких InvestEU – підтримка екологічних проектів через Європейський інвестиційний банк (ЕІВ), NextGenerationEU – масштабний відновлювальний фонд, з якого щонайменше 37% коштів мають бути спрямовані на "зелені" цілі та механізм справедливого переходу (Just Transition Mechanism) – допомога регіонам, що найбільше залежать від викопного палива.

Зелений мандат для Європейського інвестиційного банку (ЕІВ) став офіційно "кліматичним банком ЄС", який до 2025 року має спрямовувати половину всіх інвестицій на кліматичні проекти. За оцінками Єврокомісії, для досягнення кліматичних цілей до 2030 року ЄС щороку потребує щонайменше 350 млрд євро "зелених" інвестицій. У 2022 році обсяг зелених облігацій у ЄС перевищив 300 млрд євро. Більше 60% європейських інвесторів враховують екологічні фактори при ухваленні фінансових рішень.

Як висновок можна зафіксувати, що зелене фінансування є ключовим елементом переходу Європейського Союзу до сталого та кліматично нейтрального майбутнього. Воно не лише забезпечує необхідні кошти для реалізації екологічних проектів, а й формує нову фінансову культуру, в якій економічна вигода поєднується з відповідальністю перед планетою. Розбудова ефективної системи зеленого фінансування – це стратегічна інвестиція у здорове довкілля, стабільну економіку та добробут майбутніх поколінь.

Транспорт є одним з найбільших джерел парникових газів у Європейському Союзі: він генерує близько 25% усіх викидів CO₂, з яких лівова частка припадає на дорожній транспорт. У зв'язку з цим розвиток екологічної мобільності став стратегічним напрямком зеленої трансформації в межах Європейського зеленого курсу.

Екологічна мобільність передбачає перехід від залежності від викопного палива до стійких, безпечних і доступних видів транспорту, що зменшують вплив на довкілля та покращують якість життя громадян. Одним із пріоритетів є модернізація та популяризація громадського транспорту, зокрема:

-електрифікація автобусів та трамваїв;

-використання водневого палива;

-інтеграція квиткових систем (один квиток – кілька видів транспорту);

-розвиток приміського та регіонального залізничного транспорту.

Німеччина запровадила 49-євровий щомісячний квиток на весь громадський транспорт країни, щоб зменшити використання приватних авто.

Франція активно інвестує в нові трамвайні маршрути та інфраструктуру для електробусів.

Перехід до електромобільності – ще один ключовий компонент екологічної мобільності. У межах стратегії "Fit for 55" ЄС ухвалив рішення заборонити продаж нових автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння з 2035 року, розвивати мережу зарядних станцій (ЄС ставить за мету мати зарядну станцію кожні 60 км на основних автомагістралях), стимулювати купівлю електромобілів через гранти та податкові пільги.

Нідерланди, Швеція та Норвегія (не член ЄС, але в зоні ЄЕЗ) демонструють найвищі показники електромобілізації: у деяких регіонах частка електрокарів серед нових авто перевищує 80%.

Розвиток екологічної мобільності у країнах ЄС – це не просто транспортна модернізація, а перехід до нової якості життя, зниження забруднення повітря, зменшення заторів і викидів CO₂, підвищення безпеки та зручності пересування. Стійкий транспорт – це фундамент зеленого та комфортного майбутнього міст і громад у Європейському Союзі. Україна намагається не

відставати від світових трендів та планує вже через 10 років значною мірою перейти на екологічні види транспорту, зокрема громадського

Розвиток велосипедного транспорту – це не лише екологічно, а й економічно вигідне рішення для міст. Створюються велощосе, виділені смуги, велопарковки, запроваджуються державні програми субсидування купівлі велосипедів та електровелосипедів, популяризуються системи bike-sharing (велосипеди в оренду). Копенгаген (Данія) та Амстердам (Нідерланди) вважаються світовими лідерами велосипедної мобільності – понад 40% мешканців щодня пересуваються містом на велосипеді.

Завдяки своїй індивідуальній культурі та мальовничим ландшафтам Україна має потенціал для розвитку велосипедної інфраструктури. Активний відпочинок за допомогою їзди на велосипеді стає все більш поширеним за останні два десятиліття, знаменуючи значний прогрес у підході країни до цього екологічно чистого виду транспорту.

1. Волинець Л. М. (2021). Лібералізація міжнародних автомобільних перевезень – новий імпульс розвитку транспортної галузі. Економіка транспортного комплексу. 37. 161–176.

2. Кашканов А. А., Пальчевський О. В. (2022). Проблеми функціонування транспортних систем великих міст України в сучасних умовах. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. №1(18). 97-102.

3. Бондаренко І., Прокопенко В., Шененко М., Шульга К. (2021) Огляд іноземних велосипедних стратегій. Київ.

4. Сментина Н.В., Добрава Н.В. (2017). Модернізація міського електротранспорту на шляху забезпечення збалансованого розвитку міста. Економіка. Фінанси. Право. 5(2). 55-60

5. Яновицька А. В. (2013). Правове регулювання міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. 3. 106–116.

Taras Ozarkiv
Lviv Polytechnic National University

ANALYTICS FOR SUSTAINABLE FINANCIAL ECOSYSTEMS IN THE EU

The challenges of ensuring the analytical development of the financial ecosystem remain highly relevant in the context of technological transformation and the implementation of the European Green Deal. The financial ecosystem is a complex, interconnected network of institutions, services, technologies, and market participants whose interaction supports the flow and accessibility of financial resources. It plays a critical role in maintaining economic stability, supporting financial inclusion, facilitating access to services and investments, and stimulating innovation. In the context of sustainable development and green transformation, the ecosystem must adapt to new requirements, including the need for transparent, data-driven decision-making.

This necessitates the development of robust analytical support capable of processing large volumes of data, identifying risks, and forecasting outcomes for green finance initiatives. As financial institutions integrate environmental, social, and governance (ESG) criteria into their operations, analytical tools become essential to measure sustainability performance, model impact scenarios, and ensure regulatory compliance. Advanced analytics, artificial intelligence, and blockchain technologies are central to this transition, providing the necessary capabilities to handle complex data environments and support strategic planning. Analytical platforms must meet specific functional requirements, including the ability to process real-time data, generate actionable insights, and ensure data security. Such platforms enhance the financial ecosystem's capacity to support sustainable finance by enabling risk assessment, transparency, and optimization of resource allocation.