

розвитку. Споживаючи екологічну продукцію споживач не тільки одержує користь для свого здоров'я, але й не завдає шкоди навколишньому середовищу.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Екологічне маркування, зелений ринок та сталі публічні закупівлі. URL: <https://livingplanet.org.ua/proekty/ekologichne-markuvannya-zelenij-rinok-ta-stali-publichni-zakupivli>
2. Берзіна С.В., Капотя Д.Ю., Бузан Г.С. Екологічна сертифікація та маркування. Методичний довідник. К.: вид-во Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 114 с. URL: [https://www.ecolabel.org.ua/images/page/ecolabel\\_book.pdf](https://www.ecolabel.org.ua/images/page/ecolabel_book.pdf)
3. Рева М.. Екологічне маркування та перспективи переходу до єдиного ринку зеленої продукції. URL: <http://www.respc.org/wp-content/uploads/2020/07/Eco-labelling-and-SMGP.pdf>
4. Віхорт Ю.В., Екологічна сертифікація та маркування як інструмент регулювання національної економіки. Економічна наука. Інвестиції: практика та досвід № 3/2018 С.30-35

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ЗАСАДАХ ІННОВАЦІЙНОСТІ Й ЗБАЛАНСОВАНOSTІ У СФЕРІ БІОЕНЕРГЕТИКИ**

**Криштоп Є.А.**, канд. сільгосп. наук, доц.  
*Державний біотехнологічний університет*

Розвиток біоенергетики в Україні є важливим компонентом сучасної енергетичної системи, необхідним для забезпечення сталого розвитку в умовах обмежених природних ресурсів і зростання екологічних викликів. Використання біомаси для виробництва енергії може стати вирішальним кроком у енергетичній трансформації, оскільки зменшує залежність від викопного пального та знижує викиди парникових газів. Проте успіх біоенергетичних проєктів значною мірою залежить від еколого-економічної збалансованості цих процесів.

Актуальність дослідження еколого-економічних аспектів сталого розвитку біоенергетики, які базуються на інноваціях і збалансованості, зумовлена необхідністю оптимізувати екологічні переваги для забезпечення економічної рентабельності проєктів. Біоенергетика є ключовим елементом переходу до відновлювальних джерел енергії, але її успіх вимагає ретельного балансу між економічними перевагами та екологічними ризиками. Варто підкреслити, що розвиток біоенергетики, який ігнорує зв'язок між економічною ефективністю та екологічною стійкістю, може призвести до негативних наслідків, таких як деградація земель і погіршення якості водних ресурсів.

Попри значну кількість досліджень, комплексний підхід до оцінки впливу біоенергетики на довкілля та економіку залишається недостатньо розкритим. Безліч наукових робіт зосереджені на технічних аспектах виробництва біоенергії або на її економічних вигодах. Однак важливо також враховувати

екологічні ризики, пов'язані з вирощуванням біомаси, її переробкою та транспортуванням [1; 2]. Наприклад, масове вирощування енергетичних культур може призвести до виснаження ґрунтів, зменшення біорізноманіття та погіршення якості води.

З огляду на це, для успішного розвитку біоенергетики необхідно інтегрувати кілька ключових чинників: ефективне використання ресурсів, мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення економічної привабливості для інвесторів і державних програм. Необхідність виконання міжнародних зобов'язань України щодо зменшення викидів парникових газів та переходу до відновлювальних джерел енергії також підкреслює актуальність цієї теми. Інтеграція принципів зеленого відновлення в єдину політику України та впровадження біоенергетичних проєктів є важливим напрямком для досягнення цих цілей [3]. Однак для цього потрібно не лише впроваджувати сучасні технології, а й розробити еколого-економічно збалансовані механізми їх застосування.

Розвиток біоенергетики, як і будь-якої іншої галузі відновлювальної енергетики, стикається з рядом викликів, зокрема еколого-економічними аспектами. Використання біомаси для виробництва енергії може скоротити викиди парникових газів і створити економічні вигоди, такі як нові робочі місця та інвестиції в сільське господарство. Проте масове вирощування енергетичних культур може призвести до екологічних проблем, таких як виснаження ґрунтів, порушення екосистем та збільшення використання водних ресурсів.

Біоенергетика пропонує різні підходи до виробництва енергії з біомаси, зокрема спалювання, когенерацію, біометан, біопаливо тощо [4]. Іншими словами, кожен із них супроводжується окремими екологічними та економічними ефектами, які слід ретельно враховувати під час формування політики та стратегій у сфері біоенергетики. Наприклад, спалювання біомаси може зменшити викиди вуглекислого газу в порівнянні з використанням викопного палива, але може також призвести до викидів інших шкідливих речовин, таких як діоксид сірки та оксиди азоту. Це означає, що технології очищення викидів повинні бути частиною будь-якого біоенергетичного проєкту.

Вирощування енергетичних культур є перспективним напрямом, оскільки дозволяє ефективно використовувати великі площі сільськогосподарських земель. Інакше кажучи, масштабне вирощування енергетичних культур може стати причиною конкуренції з продовольчим сектором, що, в свою чергу, може негативно вплинути на екологічний стан ґрунтів і вод. Тому важливо забезпечити збалансований підхід до розвитку біоенергетики, який враховує не лише економічні вигоди, а й екологічні наслідки, щоб уникнути потенційних конфліктів між секторами.

Щоб досягти сталого розвитку біоенергетики, важливо знайти оптимальний баланс між економічною вигодою та екологічною стійкістю. Це вимагає розробки комплексних підходів, які враховують як економічні показники, так і екологічні наслідки виробництва, переробки та транспортування біомаси. Недостатня увага до екологічних аспектів може

знизити екологічні переваги біоенергетики і призвести до значних економічних втрат. Наприклад, деградація ґрунтів зменшує врожайність енергетичних культур, що, в свою чергу, підвищує витрати на їх виробництво.

У цьому контексті можна виділити кілька основних змінних, що впливають на еколого-економічну збалансованість біоенергетики. По-перше, важливо враховувати доступність і якість біомаси. Використання відходів сільськогосподарського виробництва або лісової біомаси може зменшити залежність від спеціально вирощених енергетичних культур, знижуючи тим самим негативний вплив на довкілля. По-друге, важливими є технологічні процеси переробки біомаси. Використання біомаси як відновлювального джерела енергії не лише зменшує залежність від викопних палив, але й сприяє утилізації відходів аграрної та лісової галузей. Інноваційні рішення у сфері переробки біомаси дозволяють отримувати ефективні біопаливні продукти, такі як біодизель, біоетанол та біогаз, які можуть служити екологічно чистою альтернативою традиційним паливам. По-третє, економічні механізми підтримки біоенергетичних проєктів також відіграють важливу роль у забезпеченні їхньої успішності. Загалом, для досягнення еколого-економічної збалансованості в біоенергетиці необхідно зосередитися на інтеграції цих ключових змінних у практичні рішення та стратегії розвитку.

Успіх біоенергетики також залежить від державної підтримки у вигляді субсидій, «зелених» або стимулюючих тарифів [5], що роблять ці проєкти економічно вигідними для інвесторів.

Для забезпечення еколого-економічної збалансованості біоенергетики слід враховувати кілька ключових аспектів:

*Інноваційні технології:* Вони є рушійною силою трансформації енергетичного сектору, забезпечуючи більшу ефективність та зменшення негативного впливу на довкілля. Розвиток відновлюваних джерел енергії, технологій зберігання енергії, «інтелектуальних» мереж (*smart grid*) та нових видів палива дозволить не лише підвищити продуктивність виробництва енергії, але й наблизитись до глобальних цілей у сфері сталого розвитку та зменшення вуглецевого сліду.

*Розробка правової бази:* Створення законодавчих механізмів для раціонального використання біомаси, впровадження екологічних стандартів та економічних стимулів є важливим завданням для держави. Це також передбачає підтримку досліджень у біоенергетиці, підвищення обізнаності населення про переваги відновлювальних джерел енергії та створення сприятливого правового середовища для залучення інвестицій і розвитку інноваційних технологій.

*Міжнародна співпраця:* Важливість міжнародної координації у розвитку біоенергетики незаперечна. Досвід інших країн може слугувати джерелом інноваційних рішень, а співпраця в рамках міжнародних проєктів відкриває можливості для досягнення максимального зменшення викидів CO<sub>2</sub>.

Отже, у контексті економічної трансформації розвитку біоенергетики є важливим елементом сталого розвитку. Ключовими факторами для забезпечення еколого-економічної збалансованості повинні стати інноваційні

технології, ефективна державна підтримка та міжнародна співпраця. Лише за таких умов біоенергетика стане надійним інструментом для забезпечення енергетичної безпеки та зменшення негативного впливу на довкілля, а також сприятиме екологічній стійкості і економічному прогресу, що забезпечить сталий розвиток у майбутньому.

#### Інформаційні джерела:

1. Trimble, J. L., Van Hook, R. I., & Folger, A. G. (1984). Biomass for energy: the environmental issues. *Biomass*, 6(1-2), 3-13. URL: [https://doi.org/10.1016/0144-4565\(84\)90003-9](https://doi.org/10.1016/0144-4565(84)90003-9)
2. Arodudu, O., Holmatov, B. & Voinov, A. Ecological impacts and limits of biomass use: a critical review. *Clean Techn Environ Policy* 22, 1591–1611 (2020). URL: <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01911-1>
3. Зелене відновлення України: 2023 керівні принципи та інструменти для тих, хто ухвалює рішення. URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-04/undp-ua-green-recovery-ukr.pdf>
4. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи / Ін-т технічної теплофізики НАН України; за ред. Г. Гелетуки. Київ: Академперіодика, 2022. 373 с.
5. Дорожня карта розвитку біоенергетики в Україні до 2050 року і План дій до 2025 року. URL: <https://saf.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/Dorozhnya-karta-rozvytku-bioenergetyky-v-Ukrayini-do-2050-roku-i-Plan-dij-do-2025.pdf>

## ІНСТИТУЦІОНАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: СВІТОВА ПРАКТИКА

**Кучерява М.В.**, канд. екон. наук, ст. досл., докторант  
*Державна навчально-наукова установа  
«Академія фінансового управління»*

Перехід до відповідального споживання ресурсів повинен бути системним, всеохоплюючим та комплексним процесом, що потребує належної координації та співпраці між зацікавленими сторонами на усіх рівнях: загальнодержавному, регіональному, галузевому та мікрорівні (на рівні підприємств).

Передумови формування циркулярної економіки та сталого розвитку створювались протягом останніх двох століть у фундаментальних працях творців сучасної економічної науки, зокрема: В. Петті; Ф. Кене; Т. Мальтус; Д. Рікардо; Дж. Мілль; Дж. Кларк; А. Пігу та інші.

Теорія ноосфери, послідовниками якої були В. Вернадський; Е. Леруа; П. Т. де Шарден, також стала підґрунтям переходу сучасного суспільства до якісно нового розуміння економічних процесів (від лінійної економіки до циркулярної економіки).

Підвалини розвитку теорії циркулярної економіки закладались в працях представників економіки природокористування: К. Е. Болдінг (засновник теорії