

УДК 338.012:620.952

DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2024-2-5>

**Петричук С.І.**

кандидат економічних наук, доцент,  
докторант кафедри маркетингу та логістики  
Сумського національного аграрного університету

**Petrychuk Svitlana**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Doctoral Student of the Department of Marketing and Logistics  
Sumy National Agrarian University

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ СТУПЕНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ БІОЕКОНОМІЧНОЇ ПАРАДИГМИ

## METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE DEGREE OF ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION OF THE BIOECONOMIC PARADIGM

Нагальна потреба радикальної трансформації традиційних бізнес-моделей у напрямку сталого розвитку та гармонізації відносин людства з навколишнім середовищем зумовлює перегляд усталених парадигм економічної діяльності. У цьому контексті біоекономіка постає як новітня концепція, що синергетично поєднує в собі принципи біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування. Метою дослідження є проведення аналізу еволюції концепції біоекономіки, ідентифікація її ключових принципів та теоретичних концептів, що формують методологічний базис для інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств, а також розробка концептуальної моделі імплементації біоекономічних засад у діяльність суб'єктів господарювання. Методологічною основою дослідження є системний аналіз наукових праць із тематики біоекономіки, а також синтез і узагальнення теоретичних концептів та підходів до біоекономічної трансформації підприємств. Результати дослідження включають систематизацію ключових принципів біоекономіки, ідентифікацію теоретико-методологічного базису, а також розробку концептуальної моделі інтеграції біоекономічних засад в управлінську практику підприємств. Запропонована модель структурує процес імплементації у вигляді циклічного підходу з етапами ініціації, аналізу, розробки, впровадження та моніторингу, передбачаючи застосування організаційно-управлінських, технологічних, економічних та інституційних механізмів. Практична цінність дослідження полягає у формуванні методологічного підґрунтя для ефективної біоекономічної трансформації підприємств різних галузей задля досягнення їх сталого розвитку та мінімізації антропогенного навантаження на екосистеми.

**Ключові слова:** біоекономіка, сталий розвиток, біомімікрія, біосферна сумісність, біокаскадування, екологічна відповідальність, циркулярна економіка, екоінновації.

The urgent need for a radical transformation of traditional business models towards sustainable development and the harmonization of human relations with the environment necessitates a revision of established economic activity paradigms. In this context, bioeconomy emerges as an innovative concept that synergistically combines the principles of biomimicry, biosphere compatibility, and biocascading. The aim of the study is to analyze the evolution of the bioeconomy concept, identify its key principles and theoretical concepts that form the methodological basis for integrating bioeconomy principles into enterprise management practices, and to develop a conceptual model for the implementation of bioeconomic foundations in the activities of economic entities. The methodological foundation of the research is a systematic analysis of scientific works on bioeconomy, as well as the synthesis and generalization of theoretical concepts and approaches to bioeconomic transformation of enterprises. The results of the study include the systematization of key bioeconomy principles, identification of the theoretical and methodological basis, and the development of a conceptual model for integrating bioeconomic foundations into enterprise management

*practices. The proposed model structures the implementation process in a cyclical approach with stages of initiation, analysis, development, implementation, and monitoring, anticipating the use of organizational-managerial, technological, economic, and institutional mechanisms. The practical value of the study lies in forming a methodological foundation for the effective bioeconomic transformation of enterprises across various industries to achieve their sustainable development and minimize anthropogenic pressure on ecosystems.*

**Keywords:** *bioeconomy, sustainable development, biomimicry, biosphere compatibility, biocascading, environmental responsibility, circular economy, eco-innovations.*

**Постановка проблеми.** Нагальна потреба радикальної трансформації традиційних бізнес-моделей у напрямку сталого розвитку та гармонізації відносин людства з навколишнім середовищем зумовлює перегляд усталених парадигм економічної діяльності. У цьому контексті біоекономіка постає як новітня концепція, що синергетично поєднує в собі принципи біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування. Імплементация засад біоекономіки в управлінську практику підприємств сприятиме мінімізації антропогенного навантаження на екосистеми, ощадливому використанню невідновлюваних ресурсів, впровадженню замкнених циклів виробництва та споживання, а отже, забезпеченню сталого розвитку.

Разом з тим, процес інтеграції біоекономічної парадигми в діяльність суб'єктів господарювання потребує розроблення відповідних методологічних підходів до оцінювання ступеня їхньої екологічної відповідальності та дотримання принципів сталості. Адекватна діагностика поточного стану екологічної відповідальності та сталого розвитку підприємств уможливить визначення пріоритетних напрямів їх трансформації згідно з концепцією біоекономіки, а також моніторинг результативності впроваджуваних змін.

В цілому ж перехід до біоекономічної парадигми є невідворотним для забезпечення сталого розвитку людської цивілізації в умовах обмеженості природних ресурсів. Підприємства, як основні економічні агенти, відіграють ключову роль у процесі імплементации принципів біоекономіки. А тому успішна інтеграція біоекономічних засад в управлінську практику підприємств вимагає розробки відповідних методологічних підходів до оцінки їхньої екологічної відповідальності та сталості розвитку. Результати такої оцінки слугуватимуть підґрунтям для формулювання стратегії трансформації підприємств відповідно до біоекономічної концепції.

Проведення комплексних наукових досліджень у цій сфері сприятиме формуванню належного теоретичного підґрунтя та розробці практичних рекомендацій щодо впровадження принципів біоекономіки в діяльність підприємств різних галузей з метою забезпечення їх сталого розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Провівши аналіз наукових праць, можна виокремити такі ключові аспекти досліджень з тематики біоекономіки. Так, відбувається концептуалізація біоекономіки та її еволюція протягом останнього часу. Праці OECD [1], Bugge M. M. та ін. [2], Aguilar A. та ін. [3] висвітлюють трансформацію розуміння біоекономіки від вузької інтерпретації як економіки відновлюваних біоресурсів до

комплексної концепції сталого розвитку, заснованої на принципах біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування. Фундаментальні праці Benyus J.M. [4], Commoner B. [5] та Herman E. Daly і Kenneth N. Townsend [6] заклали теоретичні основи для принципів біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування відповідно. Європейська стратегія біоекономіки [7] також акцентує увагу на цих ключових принципах. Низка вітчизняних дослідників, таких як Бутенко В.М. [8], Ткаленко С.І. [9], Македон Г.М. і Талавиря М.П. [10], Бугайчук В.В. і Грабчук І.Ф. [11], розглядають біоекономіку як пріоритетний напрямок переходу до сталої моделі економічного зростання та гармонізації відносин із навколишнім середовищем.

Загалом, аналіз наукових публікацій демонструє поступове поглиблення та конкретизацію досліджень у сфері біоекономіки: від концептуалізації самого терміну до обґрунтування її ключових принципів, осмислення біоекономіки як парадигми сталого розвитку. Це свідчить про зростаючу актуальність даної проблематики та необхідність подальшої розробки теоретико-прикладних інструментів для ефективної біоекономічної трансформації підприємств. А тому існує потреба в розробці відповідних теоретико-методологічних підходів для успішної інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств різних галузей з метою забезпечення їх сталого розвитку.

**Постановка завдання.** Метою наукового дослідження є проведення дослідження еволюції концепції біоекономіки, ідентифікація її ключових принципів та теоретичних концептів, що формують методологічний базис для інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств, а також розробка концептуальної моделі інтеграції принципів біоекономіки в діяльність підприємств.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вичерпання традиційних моделей економічного зростання актуалізує пошук альтернативних підходів до ведення господарської діяльності, які б забезпечували баланс між економічним розвитком та збереженням довкілля.

Слід зазначити, що сам термін «біоекономіка» був запроваджений у науковий дискурс для масового застосування у 1990-х роках і трактувався як «економіка, що включає в себе усі види господарської діяльності, пов'язані з використанням відновлюваних біологічних ресурсів». Однак, з часом концепція біоекономіки зазнала суттєвої еволюції та набула більш комплексного змісту [1].

Так, у дослідженні «What is the bioeconomy» біоекономіка визначається як «економіка, що охоплює виробництво відновлюваних біологічних

ресурсів і їх перетворення в продукти харчування, корми, біопродукти та біоенергію». При цьому автори наголошують на необхідності переходу до циркулярної біоекономіки, яка ґрунтувалася на принципах біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування [2, 3].

Принцип біомімікрії передбачає імітацію природних процесів та використання біологічних систем як зразків для розроблення інноваційних продуктів і технологій [4]. Принцип біосферної сумісності полягає у мінімізації шкідливого впливу господарської діяльності на навколишнє середовище та екосистеми [5]. А принцип біокаскадування базується на максимально ефективному використанні біологічних ресурсів через їх багаторазову переробку та задіяння в різних виробничих циклах [6].

Європейська стратегія для біоекономіки також акцентує увагу на важливості імплементації біоекономічних рішень із застосуванням природних процесів та обігу речовин з метою досягнення сталого розвитку [7].

Тобто, біоекономіка еволюціонувала від вузького трактування як економіки відновлюваних біологічних ресурсів до комплексної концепції сталого розвитку, з ключовими принципами, такими як біомімікрія, біосферна сумісність та біокаскадування (табл. 1).

У більш широкому розумінні, принцип біомімікрії, або біонічного дизайну передбачає імітацію природних систем та процесів з метою розробки інноваційних технологій, продуктів та рішень. Його застосування дозволяє створювати енергоефективні, ресурсозберігаючі та екологічно чисті інно-

вації шляхом відтворення ефективних природних моделей. Як зазначає Дж. Бенюс [4], біомімікрія – це новаторська практика, яка вчить людей наслідувати моделі та стратегії, які використовуються природою для вирішення проблем людського бізнесу та суспільства.

Принцип біосферної сумісності ґрунтується на максимальному узгодженні господарської діяльності з циклами та процесами в біосфері. Він передбачає заміну лінійної моделі виробництва та споживання на циркулярну модель із замкнутими циклами, що мінімізує втрати ресурсів та забруднення довкілля. Досягнення біосферної сумісності вимагає системного підходу до проектування продуктів, процесів та систем з урахуванням їхнього впливу на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу.

Принцип біокаскадування полягає у максимально ефективному використанні біологічних ресурсів шляхом їх багаторазової переробки та застосування в різних виробничих циклах. Його реалізація сприяє оптимізації матеріальних потоків та мінімізації відходів. Біокаскадування є ключовим елементом переходу від лінійної до циркулярної біоекономіки, оскільки воно забезпечує максимальне вилучення цінності з біологічних ресурсів на всіх етапах їх циклу життя.

Лише комплексна реалізація цих трьох принципів є запорукою успішної біоекономічної трансформації підприємств і досягнення ними сталого розвитку.

Для формування теоретико-методологічного базису інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств необхідно ідентифі-

Таблиця 1

## Ключові принципи біоекономіки

Принцип	Компонента	Характеристика компоненти
Біомімікрії	Наслідкування природних моделей	Вивчення та наслідкування природних форм, процесів і екосистем для розробки стійких технологій та рішень.
	Ефективність використання ресурсів	Природні системи оптимізують використання ресурсів, зводячи до мінімуму відходи. Можуть бути зразком для розробки ефективних технологій, що зменшують споживання енергії та матеріалів.
	Сталість та адаптивність	Природні системи еволюціонують та адаптуються до змін у навколишньому середовищі.
Біосферної сумісності	Збереження біорізноманіття	Підтримка та відновлення біологічного різноманіття є критичним для здоров'я екосистем і забезпечення їх стійкості.
	Мінімізація впливу на довкілля	Зменшення негативного впливу людської діяльності на екосистеми через впровадження екологічно дружніх практик та технологій.
	Екосистемні послуги	Визнання та підтримка екосистемних послуг, таких як очищення води, регулювання клімату та заповнення, які є життєво важливими для людського благополуччя.
Біокаскадування	Послідовне використання біомаси	Використання біомаси у кількох етапах виробничих процесів, що дозволяє отримати максимальну вигоду з кожного етапу.
	Замкнені цикли	Створення замкнених виробничих циклів, де відходи одного процесу стають ресурсом для іншого.
	Синергія процесів	Розробка інтегрованих систем, де різні виробничі процеси взаємодіють та доповнюють один одного, створюючи синергетичний ефект та підвищуючи загальну ефективність.

Джерело: побудовано автором з використанням [4-6]

## Держава та регіони

кувати та систематизувати наступні ключові концепти (табл. 2).

Систематизація ключових концептів утворює міцне теоретико-методологічне підґрунтя для розробки механізмів та інструментів біоекономічної трансформації підприємств на шляху до сталого розвитку.

Розробка концептуальної моделі інтеграції принципів біоекономіки є критично важливою для забезпечення ефективної, системної та стратегічно виваженої трансформації підприємств на шляху до сталого розвитку відповідно до біоекономічної парадигми (табл. 3).

Таблиця 2

### Теоретико-методологічний базис для інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств

Концепт	Сутність	Взаємозв'язок з принципами біоекономіки
Циркулярна економіка	Максимальне збереження цінності продуктів, матеріалів та ресурсів через впровадження замкнених циклів	Теоретична основа для реалізації принципу біокаскадування
Промислова екологія	Оптимізація потоків матеріалів та енергії в промислових системах для мінімізації впливу на довкілля	Методологічне підґрунтя для досягнення біосферної сумісності
Екоінновації	Інновації, що мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище	Концептуальний базис для впровадження принципу біомімікрії
Екологічний менеджмент	Система управління природоохоронною діяльністю підприємства задля раціонального природокористування	Методологічна основа для інтеграції біоекономічних рішень на рівні підприємства
Соціальна відповідальність бізнесу	Інтеграція турботи про довкілля та суспільство в бізнес-процеси	Ціннісний базис для біоекономічної трансформації підприємств
Зелені бізнес-моделі	Бізнес-моделі, орієнтовані на створення економічної, соціальної та екологічної цінності через екологічно сталі методи	Практичний вимір реалізації біоекономічних принципів

Джерело: побудовано автором з використанням [4-6, 8, 11]

Таблиця 3

### Концептуальна модель інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств

Етап	Завдання	Механізми	Інструменти
Ініціація біоекономічної трансформації	– формування організаційної культури сталого розвитку; – впровадження системи екологічного менеджменту; – розробка біоекономічної стратегії;	– організаційно-управлінські; – інституційні;	– навчання та мотивація персоналу; – стандарти екологічного менеджменту; – стратегічне планування
Аналіз та оцінка	– діагностика екологічної відповідальності та сталості; – ідентифікація можливостей для інновацій; – оцінка ризиків та бар'єрів;	– організаційно-управлінські; – технологічні;	– аудит сталого розвитку; – оцінка життєвого циклу; – SWOT-аналіз;
Розробка та планування	– проектування екологічних продуктів та процесів; – розробка «зеленої» бізнес-моделі; – планування заходів з імплементації;	– технологічні; – економічні;	– еко-дизайн; – промислова екологія; – циркулярні бізнес-моделі; – зелене інвестування;
Імплементація	– реалізація біосферної сумісності; – впровадження біокаскадування; – трансформація структури та процесів;	– технологічні; – організаційно-управлінські; – економічні;	– оптимізація ресурсних потоків; – біотехнології; – реінжиніринг бізнес-процесів; – стимули та компенсації;
Моніторинг та коригування	– моніторинг ефективності інновацій; – оцінка прогресу в сталому розвитку; – коригування стратегії та заходів.	– організаційно-управлінські; – технологічні.	– системи індикаторів; – бенчмаркінг; – безперервне вдосконалення.

Джерело: побудовано автором з використанням [10, 11]



Концептуальна модель інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств є необхідною з кількох ключових причин:

– системний підхід до трансформації – концептуальна модель забезпечує системний і структурований підхід до процесу інтеграції біоекономічних принципів у діяльність підприємств. Вона визначає послідовність етапів, завдань, механізмів та інструментів, необхідних для успішної трансформації.

– стратегічне бачення – модель формує стратегічне бачення біоекономічної трансформації підприємства, окреслюючи необхідні зміни на різних рівнях – від формування організаційної культури до модифікації бізнес-процесів та впровадження конкретних інноваційних рішень.

– прийняття управлінських рішень – наявність концептуальної моделі допомагає керівництву підприємств приймати обґрунтовані рішення щодо імплементації біоекономічних ініціатив, враховуючи потенційні ризики, бар'єри та можливості.

– координація зусиль – модель слугує основою для координації зусиль різних підрозділів і стейкхолдерів підприємства в процесі біоекономічної трансформації, забезпечуючи злагодженість дій та ефективне використання ресурсів.

– оцінка прогресу та вдосконалення – циклічний характер моделі дозволяє здійснювати моніторинг прогресу в досягненні цілей сталого розвитку, оцінювати ефективність впроваджених заходів та коригувати стратегію на основі зібраної інформації.

– адаптація кращих практик – концептуальна модель може базуватися на успішних практиках біоекономічної трансформації інших підприємств та галузей, забезпечуючи адаптацію перевірених підходів до специфічних умов конкретного бізнесу.

В цілому, концептуальна модель структурує процес інтеграції біоекономічних принципів в управлінську практику підприємств у вигляді циклічного підходу. При цьому кожен етап інтеграції передбачає виконання специфічних завдань із застосуванням відповідних механізмів та інструментів. Модель передбачає комплексне поєднання організаційно-управлінських, технологічних, економічних та інституційних механізмів для успішної біоекономічної трансформації підприємства. Наявний інструментарій охоплює нові методи проектування, управління життєвим циклом, бізнес-моделювання, а також традиційні підходи стратегічного планування та мотивації. А циклічність моделі забезпечує безперервний моніторинг, оцінку та коригування процесів інтеграції для підвищення їх ефективності.

#### **Висновки з проведеного дослідження.**

Біоекономічна парадигма постає як новітня концепція сталого розвитку, що базується на принципах біомімікрії, біосферної сумісності та біокаскадування. Імплементація її засад в управлінську практику підприємств є невідворотною для забезпечення гармонізації відносин людства з навколишнім середовищем. Для успішної інтеграції біоекономічних принципів

необхідно розробити адекватні методологічні підходи до оцінювання ступеня екологічної відповідальності та дотримання принципів сталості підприємствами. Результати такої оцінки слугуватимуть підґрунтям для формулювання стратегії їх трансформації згідно з концепцією біоекономіки.

Запропонована концептуальна модель інтеграції принципів біоекономіки в управлінську практику підприємств, структурує процес імплементації у вигляді циклічного підходу з етапами ініціації, аналізу, розробки, імплементації та моніторингу. Модель передбачає комплексне застосування організаційно-управлінських, технологічних, економічних та інституційних механізмів та відповідного інструментарію. В цілому, наявність концептуальної моделі забезпечує системний підхід до біоекономічної трансформації підприємств, формує стратегічне бачення, сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень, координації зусиль стейкхолдерів, моніторингу прогресу та адаптації кращих практик.

Розроблені методологічні підходи створюють необхідне підґрунтя для ефективної імплементації біоекономічної парадигми в діяльність підприємств різних галузей з метою досягнення їх сталого розвитку та мінімізації антропогенного навантаження на екосистеми.

#### **БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. OECD 2009, 326 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264056886-en>
2. Bugge M. M., Hansen T., Klitkou A. What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability*. 2016. No. 8(7). Pp. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8070691>
3. Aguilar A., Twardowski T., Wohlgemuth R. Bioeconomy for Sustainable Development. *Biotechnology Journal*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/biot.201800638>
4. Benyus J.M. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Harper Perennial. 1997, 308 p.
5. Commoner Barry. The Closing Circle: Nature, Man, and Technology. Alfred A. Knopf. 1971, 326 p.
6. Herman E. Daly, Kenneth N. Townsend. Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics. MIT Press. 1993, 387 p.
7. The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges. 24 p.
8. Бутенко В. М. Біоекономіка як механізм досягнення цілей сталого розвитку. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 1. С. 19–28.
9. Ткаленко С. І. Біоекономіка як пріоритетний напрям сталого розвитку. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. № 49. С. 48–54. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-48-54>
10. Македон Г. М., Талавира М. П. Біоекономіка як основа сталого розвитку України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2013. № 181(6). С. 159–166.
11. Бугайчук В. В., Грабчук І. Ф. Біоекономіка та її роль у розвитку сучасного суспільства. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 110–116.

#### **References:**

1. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. OECD 2009, 326 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264056886-en>

2. Bugge M. M., Hansen T., Klitkou A. (2016). What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability*. No. 8(7). Pp. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8070691>
3. Aguilar A., Twardowski T., Wohlgemuth R. (2019). Bioeconomy for Sustainable Development. *Biotechnology Journal*. DOI: <https://doi.org/10.1002/biot.201800638>
4. Benyus J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial. 308 p.
5. Commoner Barry (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. Alfred A. Knopf, 326 p.
6. Herman E. Daly, Kenneth N. Townsend (1993). *Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics*. MIT Press, 387 p.
7. The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges. 24 p.
8. Butenko V. M. (2016). Bioekonomika yak mekhanizm dosi-ahnennia tsilei staloho rozvytku [Bioeconomy as a mechanism for achieving the goals of sustainable development]. *Visnyk ahraryoi nauky Prychornomia*, no. 1, pp. 19–28.
9. Tkalenko S. I. (2018). Bioekonomika yak priorityetnyi napriam staloho rozvytku [Bioeconomy as a priority direction of sustainable development]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»*, no. 49, pp. 48–54. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-48-54>
10. Makedon H. M., Talavyria M. P. (2013). Bioekonomika yak osnova staloho rozvytku Ukrainy [Bioeconomy as the basis of sustainable development of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Ekonomika, ahraryni menedzhment, biznes*, no 181(6), pp. 159–166.
11. Buhaichuk V. V., Hrabchuk I. F. (2018). Bioekonomika ta yii rol u rozvytku suchasnoho suspilstva [Bioeconomy and its role in the development of modern society]. *Ekonomika APK*, no 5, pp. 110–116.