

DOI: 10.37100/2616-7689.2021.9(28).4

УДК 338.244

JEL CLASSIFICATION: Q 55, O 21

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ БІОЕКОНОМІКИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З РАЦІОНАЛЬНИМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ В УКРАЇНІ****CONCEPTUAL PRINCIPLES OF BIOECONOMY AND ITS RELATIONS WITH RATIONAL NATURAL RESOURCES USE IN UKRAINE****Марія ІЛЬІНА,**

доктор економічних наук,  
Державна установа «Інститут економіки  
природокористування та сталого розвитку  
Національної академії наук України», Київ  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5555-1614>

**Mariia ILINA,**

Doctor of Economic Sciences,  
Public Institution «Institute of  
Environmental Economics and  
Sustainable Development of the National  
Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv

**Юлія ШПИЛЬОВА,**

доктор економічних наук,  
Державна установа «Інститут економіки  
природокористування та сталого розвитку  
Національної академії наук України», Київ  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0220-0041>

**Yuliia SHPYLOVA,**

Doctor of Economic Sciences,  
Public Institution «Institute of  
Environmental Economics and  
Sustainable Development of the National  
Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv

Визначено сутність, концептуальні основи, властивості біоекономіки, її зв'язок із раціональним природокористуванням в Україні та світі. Обґрунтовано, що дефіцит природних ресурсів, глобальні екологічні проблеми, зміна клімату, деградація ґрунтів та екосистем спонукають громадян до пошуку нових моделей споживання і виробництва. Відповідна модернізація галузей економіки посилює її конкурентоспроможність та сприяє збереженню ресурсів навколишнього середовища, зокрема за допомогою біоекономіки. Останню запропоновано розглядати як новий економічний підхід, що забезпечує раціональне споживання природних ресурсів та їх збереження завдяки більш ефективному використанню біологічної сировини. Зроблено висновок, що сьогодні біоекономіка вийшла за межі сфери управління природними ресурсами, а її ідеї використовують у секторах переробки, промислового виробництва, транспорту, торгівлі, які інтегровані у біоекономіку за допомогою науково-дослідних та інноваційних заходів. Систематизовано напрями зміни впливу біоекономіки на навколишнє природне середовище, економіку та соціальну сферу. Визначено, що основні сфери впливу включають поліпшення технологій використання ґрунтів, збереження біорізноманіття та екосистем, захист довкілля, зростання обсягів ринків біотехнологій та покращення життя людей. Зазначене відображає роль біоекономіки в раціональному використанні природних ресурсів, подальшій комерціалізації біотехнологій та віддалених наслідках у соціальній та економічній сферах. Констатовано, що для реалізації ідей біоекономіки в Україні доцільно сформувати науково обґрунтовану концепцію її розвитку, нормативно-правову базу та ефективні інноваційні механізми підтримки впровадження наукових розробок у виробництво. Визначено перешкоди розвитку біоекономіки: прогалини та недоліки законодавства, відсутність національної стратегії розвитку, недостатній обсяг інвестицій, брак наукових досліджень з біотехнологій та неналежне кадрове забезпечення.

Ключові слова: біоекономіка, сталий розвиток, біотехнологія, біомаса, відновлюваний ресурс.

*Scarcity of the natural resources, exciting global environmental problems, climate change, soil and ecosystem degradation accompanying with the population growth force to searching new consumption and production patterns. Appropriate modernization of the industries would impact*

*into strengthening of the country's position in the world economy and conserve the natural resources. Achievement of these goals is possible with bioeconomy, which accompanied by digital technologies becomes the mechanism promoting the sustainable development. Bioeconomy is the new approach ensuring the rational use of natural resources and their conservation due to more efficient use of biological raw materials.*

*Goal of the article is substantiation of conceptual principles of the development of bioeconomy on Ukraine and discovery of its relations with the rational natural resources use.*

*Main areas of bioeconomy's impact to the environment, economy and social sphere include improvement of the land use, conservation of the biodiversity and ecosystems, protection of the environment, expansion of the biotechnology markets, and making human lives better. The mentioned outcomes of the bioeconomy show its role in the rational use of natural resources, further commercialization of biotechnology and the following effects in social and economic spheres.*

*Today, Ukraine's share in the biotechnology market is negligible, and segments of biodegradable materials, bioplastics, and biofuels are completely absent. Among the possible factors for the development of the bioeconomy are the significant potential for agricultural biomass formation and organic production. The legislation gaps and shortcomings, lack of the national strategy for the development of bioeconomy, low economic capacity, scarcity of scientific researches on biotechnologies, and depletion of the human capital are the obstacles in this regard for Ukraine. Development of the new directions of bioeconomy will contribute to comprehensive solution of the problem of irrational use of natural resources and poor life of people by stimulus for the development of biotechnologies, making the market of innovations, protecting the environment and preserving the biodiversity.*

*Key words: bioeconomy, sustainable development, biotechnology, biomass, renewable resource.*

**Постановка проблеми.** Обмеженість природних ресурсів, зростання глобальних екологічних проблем, зокрема зміни клімату, деградації ґрунтів та екосистем з одночасним збільшенням кількості населення, є підставою для пошуку нових моделей виробництва і споживання. Відповідна модернізація галузей виробництва здатна зміцнити позиції країни у світовій економіці та зберегти природні ресурси. Досягнення цих завдань можливе шляхом поширення ідей біоекономіки, яка в умовах розвитку цифрових технологій стає одним із механізмів сприяння сталому розвитку та є принципово новим підходом до забезпечення раціонального використання природних ресурсів, їх відновлення завдяки орієнтованості на більш ефективне використання біологічної сировини.

Біоекономіка стосується всіх секторів економіки, в основі функціонування яких є використання біологічних ресурсів (тварин, рослин, мікроорганізмів та похідної біомаси, у т.ч. органічних відходів), а також взаємозв'язків між ними (екосистем і послуг, які вони надають). Насамперед ідеться про первинне виробництво, що безпосередньо залучає біологічні ресурси (сільське та лісове господарство, рибальство), промислове виробництво харчових продуктів, кормів, окремі види енергетичних ресурсів. Технологічну основу такої економіки

становлять замкнені цикли виробництва, що для України означає необхідність модернізації виробничих систем та збереження біорізноманіття. Біоекономіка потребує формування нової інноваційної моделі економіки, основаної на новому знанні, поширенні біотехнологій та конкурентних перевагах.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** Уперше визначення біоекономіки запропонували 1997 року Х. Енрікес-Кебот і Р. Мартінес як «економічного напрямку, який використовує нові біологічні знання для комерційних і промислових цілей» [1, с. 244]. Більш поширеним є трактування Організації економічного співробітництва та розвитку, наведене в прогнозі-звіті «Біоекономіка до 2030 року: розробка політичної програми», опублікованому 2009 року: «... біотехнологія пропонує технологічні рішення для багатьох медичних і ресурсних проблем, з якими зіштовхнувся світ. Застосування біотехнології для первинного виробництва, охорони здоров'я і промисловості може привести до формування біоекономіки, де біотехнології відобразатимуться у значній частці економічної продукції» [2, с. 8]. Протягом наступних років сутність і роль біоекономіки в розв'язанні глобальних проблем людства окреслено у стратегіях її розвитку різних країн світу: США,

Німеччини, Бельгії, Франції, Великобританії. Біоекономіку визнано пріоритетною галуззю в рамках восьмої дослідницької програми ЄС «Горизонт 2020». Її головне завдання полягало у зменшенні залежності економіки від природних ресурсів, переорієнтації на відновлювані ресурси, їх стійкому виробництві та подальшому перетворенні у продовольчі товари, корми, біопродукти і біоенергію, а також збільшення робочих місць [3].

В Україні дослідження біоекономіки обмежуються переважно трактуваннями поняття, аналізом передумов становлення та розвитку, розробкою методичних підходів до оцінки потенціалу тощо. Сьогодні цей напрям залишається недостатньо дослідженим, а розвиток біотехнологій відбувається вкрай повільними темпами та є фрагментарним. Серед наукових праць вітчизняних авторів слід виокремити дослідження В. Байдали, В. Бутенко, Н. Кравчук, Е. Кильницької, Г. Стеблій, Л. Тарасович, А. Прошаликіна, Т. Кваші, О. Паладченко [4, 5].

**Метою статті** є обґрунтування концептуальних засад розвитку біоекономіки в Україні та її зв'язку з раціональним природокористуванням.

**Виклад основного матеріалу.** Концепція біоекономіки почала активно формуватися в середині 2000-х рр. Поштовхом стало поширення Організацією економічного співробітництва і розвитку та Європейською комісією програми з просування біоекономіки в різних країнах з метою реалізації потенціалу біологічних матеріалів і природних ресурсів на основі біотехнологій для науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку. Біоекономіку стали розглядати як спосіб вирішення ключових екологічних проблем людства завдяки її технологіям зменшення екологічного сліду первинного виробництва.

Її також визначають як виробництво, використання та збереження біологічних ресурсів, включаючи відповідні знання, наукові розробки, технології та інновації, необхідні для продукування інформації, продуктів, процесів та послуг у всіх секторах економіки [6]. Вектором розвитку біоекономіки є формування стійких систем первинного виробництва та переробки для виготовлення продуктів харчування, клітковини, інших продуктів на біологічній основі з меншими витратами, впливом на навколишнє природне середовище та

викидами парникових газів. Також біоекономіка включає відносини між людьми, що виникають у процесі виробництва, обміну і розподілу продукції, одержаної в результаті використання біологічних технологій, які базуються на принципах збереження довкілля, ресурсів і їх рециклінгу з метою покращення якості й тривалості життя людини [4, с. 19–20].

Наукові дослідження з біоекономіки здійснюються у трьох основних напрямках: біотехнологічному (створення біотехнологій, їх упровадження та комерціалізація), біоресурсному (технології використання біологічної сировини, у т. ч. біомаси, у сільському, водному, лісовому господарстві та виробництві біоенергії, створення на їх основі доданої вартості) і біоекологічному (розробка процесів оптимізації використання біоенергії та поживних речовин, що сприяють збереженню біорізноманіття й запобігають деградації ґрунтів) [5, с. 13]. Таким чином, концептуально засади біоекономіки повинні ґрунтуватися на співвідношенні попиту та пропозиції біомаси, які опосередковані чинниками, обмеженнями та відповідними суб'єктами і об'єктами впливу (рис.).

Наразі біоекономіка вийшла за межі управління природними ресурсами, а її концептуальні принципи активно впроваджують у секторах переробки, промислового виробництва, транспорту, торгівлі та споживання, які взаємопов'язуються завдяки науково-дослідним та інноваційним розробкам. Вона включає технології моніторингу повних ланцюгів вирощування, виробництва, переробки продукції та її доставки до кінцевого споживача [7, с. 2].

Причиною поширення ідей біоекономіки слід вважати її спроможність сприяти скороченню обсягів використання вичерпних природних ресурсів (насамперед, земельних), підвищенню якості ґрунтів та води, зниженню вуглецевих викидів, що зрештою позитивно впливає на біорізноманіття і збереження екосистем. Про це йдеться в документі ЄС «Основи інструментів системного аналізу для Стратегії економіки ЄС на біологічній основі», де обґрунтовані ключові показники застосування екологічних, соціальних та економічних аспектів біоекономіки [8].

Сьогодні, за оцінками експертів, ринок біоекономіки в Європі перевищує 2 трлн євро і забезпечує 22 млн робочих місць

(близько 9 % ринку ЄС), передусім у таких секторах економіки, як сільське господарство, лісова, харчова, хімічна промисловість, а також виробництво екологічно чистої енергії. Німеччина, Франція, Італія, Великобританія та Іспанія генерують 64 % загальної доданої вартості біоекономіки ЄС, Італія і Португалія – ще 14 та 16 % відповідно. У двох останніх країнах біоекономіка орієнтована переважно на виробництво текстилю на біологічній основі, тоді як у Фінляндії, Швеції, Естонії, Латвії –

на лісовий сектор (лісове господарство і лісову промисловість, включаючи виробництво деревини та паперу). Споживачами біотехнологічної продукції є переважно високорозвинені держави: США, Канада, Японія та ЄС. Поряд із цими країнами, що розвиваються (зокрема, Китай, Індія, Бразилія), реалізують масштабні програми розвитку в усіх секторах біоекономіки, зосереджуючи основну увагу на розробці та використанні біотехнологій.



Рис. Концептуальні засади біоекономіки (розроблено авторами)

Основні напрями впливу біоекономіки на навколишнє природне середовище, економіку та соціальну сферу включають підвищення ефективності землекористування, збереження біорізноманіття та екосистем, поліпшення стану елементів довкілля, розширення ринків біотехнологій, підвищення якості життя населення та інші (табл.). Вони демонструють вплив біоекономіки на раціональне використання природних ресурсів, подальшу комерціалізацію

біотехнологій і відповідні ефекти в соціальній та економічній сферах.

За прогнозами експертів, перехід до біоекономіки дасть Європейському Союзу змогу до 2050 р. скоротити викиди парникових газів на 80–95 % порівняно з 1990 р. Досягнення таких амбітних цілей передбачає зменшення промислових викидів більше ніж на 80 %, викидів від транспортних засобів – на 60, а експлуатації житлового сектору – на 90 % і вище. Інфраструктурне підґрунтя для таких змін

має забезпечити зростання світового ринку біотехнологій у 2025 р. до 2 трлн дол. США з очікуваними темпами по окремих сегментах ринку від 5–7 до 30 % щорічно [9].

Таблиця

Напрями впливу біоекономіки на економіку, соціальну сферу та довкілля\*

Сфера впливу	Напрямок впливу	Наслідки впливу
Навколишнє природне середовище	Землекористування	Скорочення площі сільськогосподарських угідь, пасовищ, орних земель, збільшення площі лісових насаджень, зменшення інтенсивності землекористування
	Якість ґрунтів	Відтворення та підвищення родючості ґрунтів, зниження рівня їх деградації
	Біорізноманіття	Відновлення та збереження біорізноманіття
	Екосистеми	Відновлення та збереження екосистем і якості екосистемних послуг
	Якість водних ресурсів	Поліпшення показників використання водних ресурсів у сільському та лісовому господарстві
	Використання невідновних викопних ресурсів	Позитивні зміни балансу використання біомаси, зменшення обсягів відходів
	Стан атмосферного повітря	Скорочення викидів парникових газів, зменшення концентрації забруднювачів повітря, поліпшення якості атмосферного повітря
Економіка	Структура ВВП	Посилення економічної спроможності країн
	Ринок продуктів, вироблених з біоматеріалів	Зростання товарообігу в секторах біоекономіки, створення інновацій та отримання прибутку від їх продажу
	Ціни на сировину	Скорочення витрат на виробництво продукції, зменшення цін на харчові продукти, деревину, лісоматеріали
	Торговий баланс	Розширення ринків збуту екологічної продукції, зростання обсягів продажу продуктів з біомаси, деревини для виробництва продукції деревообробки та використання енергії, зміна структури споживання енергоресурсів
Соціальна сфера	Продовольча безпека	Зменшення цін на харчові продукти та, як наслідок, ризиків недоїдання або голоду
	Власність на земельні ділянки та право землекористування	Гарантування прав власності на землю і регулювання умов володіння нею
	Зайнятість	Підвищення рівня зайнятості населення, створення нових робочих місць
	Доходи домашніх господарств	Зростання доходів населення загалом та працівників у секторах біоекономіки зокрема
	Якість життя населення	Підвищення якості життя населення, розвиток соціальної інфраструктури

\*Джерело: розроблено авторами.

Сьогодні частка України на ринку біотехнологій є мізерною, а сегментів біорозкладних матеріалів, біопластику, біопалива взагалі немає. Серед можливих чинників розвитку біоекономіки слід виокремити значний потенціал утворення сільськогосподарської біомаси та виробництво органічної продукції.



Перешкодами цьому є недосконалість законодавства, відсутність національної стратегії розвитку біоекономіки, низька економічна спроможність, брак наукових розробок з біотехнологій, виснаження людського капіталу.

Першочерговими кроками для формування біоекономіки в Україні слід вважати [10]:

- ухвалення науково обґрунтованої концепції розвитку біоекономіки, яка повинна містити перспективні для держави напрями (наприклад, агробіотехнології, біоенергетика, біомедицина, промислова біотехнологія);

- створення нормативно-правової бази для стимулювання розвитку біоекономіки, узгодження інструментів реалізації політики, включаючи державні закупівлі, планування наукових досліджень, реалізацію освітніх програм, створення інфраструктури тощо;

- стимулювання внутрішнього попиту на біотехнології та їх експорту;

- створення науково-дослідної та виробничої бази для формування перспективних підгалузей біоекономіки, насамперед здатних забезпечити виробництво продуктів, вироблених методом біологічного синтезу замість хімічного;

- забезпечення ефективності механізмів інноваційного підприємництва та комерціалізації наукових розробок у сфері біоекономіки, у тому числі на основі співпраці з науково-дослідними організаціями та публічно-приватного партнерства;

- підготовка кадрів у сфері біоекономіки;

- ухвалення стратегічних програм наукових досліджень по секторах біоекономіки (сільське господарство, медицина, фармацевтика, біоенергетика).

**Висновки.** Формування нових напрямів біоекономіки в Україні сприятиме комплексному вирішенню проблеми нерационального використання природних ресурсів та низької якості життя населення завдяки стимулюванню розвитку біотехнологій, створенню ринку інновацій, поліпшенню стану елементів довкілля та збереженню біорізноманіття. Ці напрями демонструють вплив біоекономіки на раціональне використання природних ресурсів, подальшу комерціалізацію біотехнологій і створення відповідних ефектів у соціальній та економічній сферах.

### Список використаних джерел

1. Maciejczak M. How to define bioeconomy? / M. Maciejczak, K. Hofreiter // *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*. – 2013. – № 15(4). – P. 243–248.

2. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda [Електронний ресурс]. – OECD 2009. – Режим доступу: <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf>.

3. The EU Framework Programme for Research and Innovation [Електронний ресурс]. – Horizon 2020. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/bioeconomy>.

4. Федина С.М. Біоекономіка: сутність поняття, стратегії, стан та перспективи розвитку підприємницьких форм в Україні / С.М. Федина, Б.Л. Ковальов, В.М. Ігнатченко // *Механізм регулювання економіки*. – 2019. – № 3. – С. 16–27.

5. Кравчук Н.І. Біоекономіка: генезис і сучасні імперативи / Н.І. Кравчук, О.С. Кільницька, Л.В. Тарасович // *БІЗНЕСІНФОРМ*. – 2018. – № 2. – С. 8–18.

6. Global Bioeconomy Summit 2019 [Електронний ресурс] / Global Bioeconomy Summit. – Режим доступу: <https://gbs2018.com>.

7. Golebiewski J. Zrównoważona biogospodarka – potencjał i czynniki rozwoju / J. Golebiewski // IX Kongres Ekonomistów Polskich, 28 – 29 listopada 2013 r. – Warszawa: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, 2013. – S. 1–13.

8. SAT-BBE. Annotated Bibliography on Qualitative and Quantitative Models for Analysing the Bio-Based Economy; Systems Analysis Tools Framework for the EU Bio-Based Economy Strategy. – The Hague, The Netherlands: SAT-BBE, 2014. – 32 p.

9. Arnold T. EU Bioeconomy Strategy – Looking a head [Електронний ресурс] / T. Arnold // Italian Forum on Industrial Biotechnology and Bioeconomy. – Режим доступу: [https://www.b2match.eu/system/ufib2017/files/03.\\_ARNOLD\\_L.pdf?1508399600](https://www.b2match.eu/system/ufib2017/files/03._ARNOLD_L.pdf?1508399600).

10. Ільїна М.В. Природні активи як основа розвитку території / М.В. Ільїна, Ю.Б. Шпильова // *Механізми управління розвитком територій: зб. наук. праць / Поліський національний університет*. – Житомир: Поліський національний університет, 2020. – С. 103–108.

## References

1. Maciejczak, M., & Hofreiter, K. (2013). How to define bioeconomy? *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 5(4), 243–248 [in English].
2. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda (2009). Retrieved from <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf> [in English].
3. Horizon 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation. (2020). Retrieved from <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/bioeconomy> [in English].
4. Fedina, S.M., Kovalev, B.L., & Ignatchenko, V.M. (2019). Bioekonomika: сутність поняття, стратегії, стан та перспективи розвитку підприємницьких форм в Україні [Bioeconomics: the essence of the concept, strategy, state and prospects of development of business forms in Ukraine]. *The mechanism of economic regulation*. 3, 16–27. DOI: 10.21272/mer.2019.85.02 [in Ukrainian].
5. Kravchuk, N.I., Kilnitskaya, O.S., & Tarasovich, L.V. (2018). Bioekonomika: henezys i suchasni imperatyvy [Bioeconomics: genesis and modern imperatives]. *BUSINESSINFORM*, 2, 8–18 [in Ukrainian].
6. Global Bioeconomy Summit (2018). *Global Bioeconomy Summit 2019*. Retrieved from <https://gbs2018.com> [in English].
7. Gołębiewski, J. (2013). Zrównoważona biogospodarka – potencjał i czynniki rozwoju [Sustainable bioeconomy – potential and factors of development] IX Congress of Polish Economists, November 28–29, 2013, 1–13. Warsaw: Polish Economic [in Polish].
8. SAT-BBE. (2014). Annotated Bibliography on Qualitative and Quantitative Models for Analysing the Bio-Based Economy: Systems Analysis Tools Framework for the EU Bio-Based Economy Strategy / SAT-BBE // SAT-BBE [in English].
9. Arnold, T. (2017). EU Bioeconomy Strategy – Looking ahead. Italian Forum on Industrial Biotechnology and Bioeconomy 5 october 2017, Retrieved from [https://www.b2match.eu/system/ifib2017/files/03.\\_ARNOLD\\_L.pdf?1508399600](https://www.b2match.eu/system/ifib2017/files/03._ARNOLD_L.pdf?1508399600) [in English].
10. Iliina, M.V. & Shpylova, Y.B. (2020). Pryrodni aktyvy yak osnova rozvytku terytoryi [Natural assets as the basis of a territory's development] *Mechanisms for managing the development of territories*. 103–108 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 22 лютого 2021 року