

## ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ІСТОРІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДУМКИ

УДК 338.262.8

### ФОРМУВАННЯ БІОЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ РОЗВИТКУ ТА ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ В УКРАЇНІ

### FORMATION OF THE BIOECONOMIC SYSTEM, PERSPECTIVES OF ITS DEVELOPMENT AND ECONOMIC GROWTH IN UKRAINE

**Полторацька О.Т.**  
кандидат економічних наук,  
доцент кафедри економіки повітряного транспорту,  
Національний авіаційний університет

**Крюкова В.В.**  
магістрант,  
Національний авіаційний університет

*Обґрунтована необхідність дослідження біоекономічного напрямку розвитку суспільства. Розглянуто теоретичні основи біоекономіки та наведено авторське бачення поняття, в якому, на відміну від наявних, увагу акцентовано на трансформації біомаси у біоенергію. Систематизовано ключові категорії біоекономічної системи та виокремлено їх збіжності та відмінності. Досліджено складники біомаси як основного джерела біоенергії: залишки сільського і рибного господарства, лісової промисловості, органічні тверді і харчові відходи та енергетичні культури. Наведено зарубіжний досвід щодо впровадження та практичного використання біопродукції. Сформульовано переваги і недоліки розвитку біоекономіки та надано пропозиції щодо її імплементації на теренах України.*

**Ключові слова:** біоекономіка, біотехнологія, біоенергетика, біомаса, біопродукція.

*Обоснована необходимость исследования биоэкономического направления развития общества. Рассмотрены теоретические основы биоэкономики и приведено авторское видение понятия, в котором, в отличие от существующих, внимание акцентировано на трансформации биомассы в биоэнергию. Систематизированы ключевые категории биоэкономической системы и выделены их сходства и различия. Исследованы составляющие биомассы в качестве основного источника биоэнергии: остатки сельского и рыбного хозяйства, лесной промышленности, органические твердые и пищевые отходы и энергетические культуры. Представлен зарубежный опыт по внедрению и практическому использованию биопродукции. Сформулированы преимущества и недостатки развития биоэкономики и даны предложения по ее имплементации на территории Украины.*

**Ключевые слова:** биоэкономика, биотехнология, биоэнергетика, биомасса, биопродукция.

*The necessity of studying the bioeconomic direction of development of society is substantiated. The theoretical bases of bioeconomy are considered and author's vision of the concept is presented, in which, unlike the existing ones, attention is focused on the transformation of biomass into bioenergy. The key categories of the bioeconomic system are systematized and their convergence and differences are distinguished. The components of biomass as the main source of bioenergy are explored, which includes the remnants of agriculture and fisheries, the forest industry, organic solid and food waste and energy crops. Foreign experience on introduction and practical use of bioproducts is presented. The advantages and disadvantages of bioeconomy development are formulated and proposals on its implementation on the territory of Ukraine are given. Therefore, there is a convincing need for close cooperation between the countries of the world and even the continents, the integration of their scientific and industrial sphere with a view to solving global problems in various sectors and sectors of society, such as environmental systems, food and energy security, health care, things, etc. The common denominator for these problems is that they are systemic, permanent, extremely complex, open and characterized by uncertainty regarding the ways in which they are overcome. Thus, the main task of the next decades should be to support a safe and favorable environment for future generations to live. Successful resolution of the main environmental, social and economic problems will make it possible to change the conditions of existence of society, which will become possible only if the vector of development of the economy changes and the transition to the principles of the bioeconomic system.*

**Key words:** bioeconomy, biotechnology, bioenergetics, biomass, bioproduction.

**Постановка проблеми.** Господарська діяльність людства в усі періоди історичного розвитку була спрямована на задоволення власних потреб без усвідомлення наслідків для навколишнього середовища та майбутніх поколінь. Неузгоджена економічна та соціальна політика країн світу, різноспрямованість їхніх інтересів, стратегічних орієнтирів, значний розрив рівнів соціально-економічного та технологічного розвитку привели до виникнення, особливо в останні десятиліття, глобальних проблем, що загрожують життю та здоров'ю населення, дисбалансу в еколого-економічній системі, появи незворотних процесів у середовищі існування. Водночас кількість населення на планеті постійно зростає. Це створює необхідність у збільшенні споживання на 50% їжі, 45% енергії і 30% води. В таких умовах надзвичайно важливого значення набувають джерела відновлюваних природних ресурсів. Тому виникає переконлива необхідність тісного співробітництва країн світу і навіть континентів, інтеграції їхньої науково-виробничої сфери стосовно пошуку вирішення глобальних проблем у різних галузях та сферах діяльності соціуму, таких як екологічні системи, продовольча та енергетична безпека, охорона здоров'я, розміщення промислових об'єктів тощо. Спільним знаменником зазначених проблем є те, що вони є системними, постійно діючими, надзвичайно складними, відкритими та характеризуються невизначеністю стосовно напрямів їх подолання. Часткове ж вирішення може викликати подальші проблеми завдяки ефекту зворотного зв'язку. З огляду на вищезазначене, актуалізується необхідність дослідження біоекономічної системи як вирішальної якісної характеристики буття соціуму та ключової детермінанти його розвитку.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

У зарубіжній науковій літературі питання розвитку біоекономіки в Україні розглядали такі дослідники, як А. Бенет, Д.А. Сарлсон, Д. Зілберман, К.В. Кларк, Г. Граф та інші. Серед сучасних вітчизняних науковців варто виділити праці В.В. Байдала, В.М. Бутенка, Г.М. Македона, А.М. Процаликіної, М.П. Талавирі, О. Шубравської. Однак у вітчизняному полі дослідження концептуальні засади біоекономіки та перспективи її розвитку перебувають на початковому етапі, що зумовило доцільність написання статті.

#### **Мета, завдання та методика дослідження.**

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та ідентифікація ключових імперативів розвитку біоекономіки. Завдання – розглянути концептуальні основи біоекономіки як на теоретичному рівні, так і у прикладній площині з позиції її імплементації на теренах національної економіки. Об'єктом дослідження є процес формування біоекономічної системи та перспектив її розвитку в умовах України.

Теоретико-методологічною основою є індуктивний та дедуктивний методи дослідження для

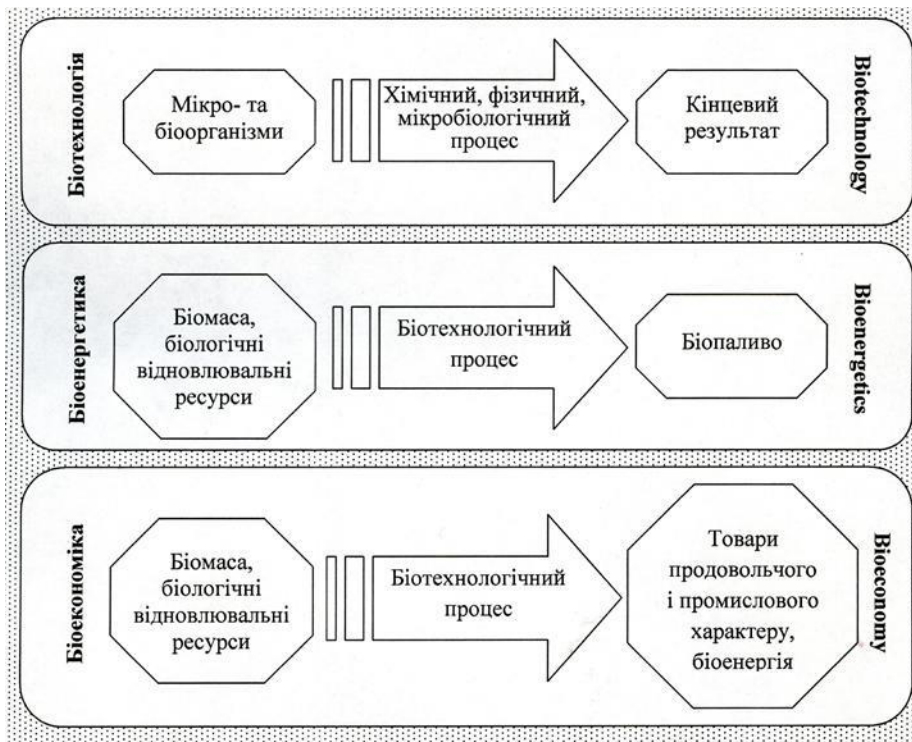
систематизації ключових понять біоекономічної системи; абстрактно-логічний використовується для теоретичного узагальнення й обґрунтування переваг та недоліків розвитку біоекономіки, формування висновків та рекомендацій; графічний метод застосовується для наочного представлення отриманих результатів дослідження тощо.

**Результати досліджень.** Одним із засобів гармонізації відносин між природою та суспільством стала біоекономіка, що визнана багатьма європейськими країнами як важлива складова частина вирішення багатьох наслідків неощадного ведення господарської діяльності людини. Перехід від використання вичерпних невідновних ресурсів до біоенергетичних стане дотичним до питань продовольчої безпеки, здоров'я та якості життя населення, запобігання зміні клімату, енергетичної безпеки, стійкого розвитку сільських територій, ефективності використання невідновлюваних корисних копалин тощо.

Насамперед варто досягти консенсусу щодо сутності біоекономіки. У наукових працях вітчизняних дослідників пропонується широкий підхід до визначення біоекономіки як високотехнологічної сфери економічної діяльності, яка дає можливість підвищувати енергоефективність, ефективно використовувати відходи, розвивати відновлювану енергетику на основі біомаси, забезпечити екологізацію промислового сектору, стійкість сільського господарства, виробництво нових продуктів харчування та розвиток медичних технологій [5]. Авторське бачення зводиться до необхідності інтерпретувати біоекономіку як галузь економіки, яка за допомогою біотехнологічних процесів використовує біомасу для її трансформації у товари продовольчого та промислового характеру.

Є певний взаємозв'язок між такими категоріями, як біотехнологія, біоенергетика та біоекономіка. Варто відмітити, що вони мають певні збіжності та відмінності. Біотехнологія – це наука, яка трансформує мікро- та біоорганізми у певний кінцевий результат за допомогою хімічних, фізичних та мікробіологічних процесів (генна і клітинна інженерія, клонування). На відміну від біотехнології, яка є наукою, біоенергетика та біоекономіка – це галузі енергетики та економіки відповідно. Водночас вони не можуть існувати без біотехнологічного процесу, який дає можливість трансформувати біомасу у біоенергію. Істотна різниця між біоенергетикою та біоекономікою полягає у різних кінцевих результатах: для біоенергетики це – біопаливо (тверде, рідке чи газоподібне), а для біоекономіки – будь-яка продукція продовольчого чи промислового характеру, в тому числі і біопаливо (рис. 1).

Спільним для цих галузей є джерело енергії, тобто сировина, якою є біомаса як біологічно відновлювана речовина органічного походження, що здатна до біологічного розкладу. Вона має



**Рис. 1. Комплементарність ключових понять у контексті розвитку біоекономічної системи**

*Джерело: власні дослідження*

вигляд залишків сільського, рибного, лісового господарства та технологічно пов'язаних із ним галузей промисловості, а також побутових твердих та харчових відходів органічного походження. Більшість наукових праць, а особливо зарубіжних, до переліку складників біомаси відносять у тому числі й енергетичні культури. Це окремі види дерев та рослин, що спеціально вирощуються для подальшого виробництва, тобто це швидкоростучі дерева, багаторічні трави (міскантус, шавнат), однорічні трави (сорго, тритикале). До енергетичних рослин також належать традиційні сільськогосподарські культури, що вирощуються з метою виробництва біопалива (ріпак, соняшник, кукурудза, пшениця). Таким чином, енергетичні культури є біологічно відновлювальною сировиною для виробництва. Джерелом біоенергії є біологічні відновлювальні ресурси та біомаса (рис. 2).

Мінеральні та гідроресурси, космічні та кліматичні ресурси є основою традиційних та інших альтернативних джерел енергії, тобто гідроенергія, енергія вітру, сонячна, геотермальна енергія тощо.

Прерогативою розвитку біоекономічного напрямку є досягнення високого рівня продовольчої безпеки та виробництво безпечної продукції промислового характеру, раціональне використання природних ресурсів та зниження залежності від невідновлюваних ресурсів, подолання енергетичної залежності країни, підвищення

рівня зайнятості та інтелектуальної активності й покращення якості життя населення загалом. Водночас, розвиваючи біоекономіку в Україні, варто консолідувати зусилля суб'єктів економічної діяльності щодо нейтралізації можливих загроз, а саме підвищення рівня інтенсивності використання землі, загострення конкуренції за біосировину та, як наслідок, зростання цін на продовольчу продукцію.

Незважаючи на наявність можливих загроз, нині біоіндустрія посідає за капіталізацією третє місце серед провідних секторів світової економіки, поступаючись лише банківському і нафтогазовому. Біоекономічний напрям активно розвивається у більшості розвинених країн, таких як Фінляндія, Італія, Франція, Німеччина, Данія, Норвегія, США, Голландія та інші.

Сучасні науковці всього світу наполегливо працюють над розвитком біоекономічної системи. Щодо практичного використання передовим прикладом у дослідженнях та впровадженні біопродукції на практиці є Фінляндія. Успіх фіннів та їхнє лідерство підтверджується численними рейтингами. Відповідно до Global Cleantech Innovation, Фінляндія зайняла 2 місце у списку з 40 найбільш інноваційних країн світу. Широко відомий фінський проект «Альгіда» займається дослідженням трансформації водоростей у біопаливо. Компанія UPM виходить на біопаливний ринок із деревним дизельним паливом «БіоВерно». Цікавим є досвід фінської компанії



Рис. 2. Джерело енергії та біоенергії

Джерело: власні дослідження

MetGen, завдяки розробкам якої целюлозним і паперовим фабрикам вдалося знизити витрати на енергоспоживання до 2 млн євро на рік шляхом використання спеціальних ферментів, які допомагають розщеплювати деревну масу перед процесом очищення. Процес очищення вимагає приблизно 70% загального енергоспоживання заводу, тому прискорення цього процесу є дуже ефективним рішенням. Фінська компанія Onpore виготовляє з деревини гіпсову пов'язку, яка являє собою неотруйний матеріал, легко формується і використовується без води і гумових рукавичок. Університет Аалто разом з університетом Гельсінкі і компанією VTT розробили текстильні волокна з деревної целюлози. Вони є екологічною альтернативою бавовні. У виробництві не використовуються отруйні хімічні речовини, які, наприклад, застосовуються для виробництва традиційної віскози.

Показовим є досвід Норвегії, де досліджується та застосовується целюлоза для виготовлення клею, агрохімікатів, фарби, косметичних та миючих засобів. Відомою є також італійська компанія «Матріка», яка використовує розторопшу для виробництва паливно-мастильних матеріалів, фармацевтичних та косметичних засобів.

Багатогранні дослідження проводяться також у Данії, яка з органічних промислових та побутових відходів виготовляє біогаз, добрива та біопластик. Джерелом енергії німецької фірми Biowert, яка працює на ринку з 2005 р., є багаторічні трав'яні рослини. З них виготовляють поліпропілен, біопластик та природні добрива. Голландія займається переробкою цукрових буряків та жому у засоби особистої гігієни, миючі засоби, фарби, волокна та біогаз.

Щодо України, то ми маємо усі передумови та значний потенціал для розвитку біоекономіч-

ної системи. Вітчизняні товаровиробники мають можливість стати провідними постачальниками біомаси на міжнародний ринок. Імплементация цього напрямку на теренах України насамперед пов'язана з формуванням відповідних законодавчих та інституціональних засад. Шляхом державного стимулювання та інноваційних програм необхідно акцентувати увагу на залученні інвестицій у відповідні дослідні розробки, оптимізації та ефективному регулюванні ризиків щодо впровадження інноваційних проектів у галузі біоекономіки тощо.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, головним завданням найближчих десятиліть має стати підтримка безпечного і сприятливого середовища для проживання майбутніх поколінь. Успішне вирішення основних екологічних, соціальних та економічних проблем дасть змогу змінити умови буття соціуму, що стане можливим лише за умови зміни вектору розвитку економіки та переходу на принципи біоекономічної системи. Україна повинна максимально активізувати свої можливості для перетворення інноваційних ідей у біопродукти шляхом використання поновлюваних ресурсів, що дасть можливість поліпшити харчування та здоров'я населення, гарантувати продовольчу безпеку, покращити стан навколишнього середовища за рахунок нейтралізації шкідливих викидів, зменшити рівень безробіття шляхом створення додаткових робочих місць та забезпечити конкурентоспроможність держави як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Подальші дослідження спрямовані на розроблення стратегічних орієнтирів розвитку біоекономічного напрямку та пошук шляхів їх імплементации.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. Байдала В.В. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи / В.В. Байдала // Зб. наук. пр. Таврійського держ. агротехнол. ун-ту (економічні науки). 2013. № 1 (3). С. 22–28.
2. Bioeconomy creates a gemstone future. URL : <https://finland.fi/ru/biznes-i-innovatsii/bioekonomika-tvorit-izumitelnoe-bu/>.
3. Бутенко В.М. Біоекономіка як механізм досягнення цілей сталого розвитку / В.М. Бутенко // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. 2016. Вип. 1. С. 19–28. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp\\_2016\\_1\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2016_1_5)
4. Македон Г.М. Біоекономіка як основа сталого розвитку України / Г.М. Македон, М.П. Талавиря. URL: <http://www.irbisnbuv.gov.ua>
5. Процаликіна А.М. Передумови становлення та розвитку біоекономіки [Електронний ресурс] / А.М. Процаликіна // Ефективна економіка. 2016. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5314>.
6. Шубравська О. Біоекономіка: аналіз світового розвитку та передумови для становлення в аграрному секторі економіки України / О. Шубравська // Економіка України. 2010. № 10. С. 63–73.
7. A Bioeconomy for Europe. Using Resources from land and sea for a post petroleum Economy. URL: [https://ec.europa.eu/research/era/pdf/india-conf-30-01-06-2012//bioeco-verachtert\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/era/pdf/india-conf-30-01-06-2012//bioeco-verachtert_en.pdf).
8. Biomass. Multi-Year Program Plan. Office of the Biomass Program Energy Efficiency and Renewable Energy U.S. Department of Energy. URL: <http://www.sefs.washington.edu/classes.pse.487/Biomass%20Multi%20Year%20Program%20Plan.pdf>.
9. European Commission (EC). Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. URL: [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/bioeconomycommunicationstrategy\\_b5\\_b\\_rochure\\_web.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/bioeconomycommunicationstrategy_b5_b_rochure_web.pdf).
10. European Semester Thematic Fiche Resource Efficiency. URL : [http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/2015/resource\\_efficiency\\_20151126.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/2015/resource_efficiency_20151126.pdf).
11. The European Bioeconomy in 2030. URL: <http://www.epsoweb.org/file/560>.
12. The finish Bioeconomy Strategy. URL: [http://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/08/The\\_Finnish\\_Bioeconomy\\_Strategy\\_110620141.pdf](http://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/08/The_Finnish_Bioeconomy_Strategy_110620141.pdf)