

А. Д. Андрищенко,
аспірантка, Київський національний економічний університет м. Київ
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4174-2740>

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.1.208

ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ БІОІННОВАЦІЙ У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ БІЗНЕСІ

A. Andriushchenko,
Postgraduate student, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv

EVOLUTIONARY ASPECTS OF THE FORMATION OF BIOINNOVATIONS IN THE PHARMACEUTICAL BUSINESS

Зазначено, що біоінновації виникли багато століть тому, оскільки під це визначення потрапляють навіть такі процеси, як бродіння (яке з давніх-давен використовувалося при виробництві вина, сиру, хліба та тощо). Проте важливість ролі мікроорганізмів у цьому процесі було відкрито Луї Пастером (1865 р.), з відкриття якого прийнято вести відлік початку становлення біоінновацій. Тільки після відкриття Пастера мікроорганізми стали свідомо застосовувати для отримання нових продуктів. В результаті досліджень цих та інших економістів було обгрунтовано чотири технологічні переходи, які пережила світова економіка протягом останніх 250 років. Пізніше професор Сасекського університету К. Фрімен у своїй роботі "Безробіття та технічні інновації", що вийшла 1982 року, зробив прогноз, що біоінновації (біотехнології) технології стануть основою п'ятої технологічної хвилі змін.

Визначено, що застосування біоінновацій на сьогоднішній день за багатьма секторами очевидний. Вони дозволяють істотно підвищити економічну ефективність найважливіших секторів економіки: охорони здоров'я (за рахунок більш ефективного лікування захворювань), сільського господарства (підвищення врожайності за рахунок появи нових властивостей у генно-модифікованих рослин, а також за рахунок поліпшення якості кормової бази тваринництва), харчової промисловості (за рахунок поліпшення смакових і поживних властивостей шляхом застосування преміксів, емульгаторів та інших покращувачів окремих споживчо важливих властивостей продуктів), транспорту та паливно-енергетичного комплексу (підвищення віддачі нафтових родовищ, промислово освоєне виробництво дизеля на основі рослинних олій). Крім того, значна частина продукції, в якій використовуються біотехнології, вирішує екологічні проблеми (переробка промислових відходів та очищення стічних вод, фільтрація та знезараження повітря), а також проблеми виробничої безпеки. Економічна оцінка біоінновацій та їх використання в економіці — напрям в українській та зарубіжних економічних дослідженнях досить нове, більше того, на сьогоднішній день не існує єдиного класифікатора біоінноваційних продуктів, це визначається, перш за все, об'єктивною складністю самого ринку та його продукції: біотехнологія знаходить найширше галузеве застосування.

It is noted that bioinnovations arose many centuries ago, since even processes such as fermentation (which has long been used in the production of wine, cheese, bread, etc.) fall under this definition. However, the importance of the role of microorganisms in this process was discovered by Louis Pasteur (1865), from whose discovery it is customary to count the beginning of the formation of bioinnovations. Only after Pasteur's discovery did microorganisms begin to be consciously used to obtain new products. As a result of the research of these and other economists, four technological transitions that the world economy has experienced over the past 250 years were substantiated. Later, Professor K. Freeman of the University of Sussex in his work "Unemployment and Technical Innovation", published in 1982, made a prediction that bioinnovations (biotechnology) technologies will become the basis of the fifth technological wave of change. It is determined that the application of bioinnovations today in many sectors is obvious. They allow to significantly increase the economic efficiency of the most important sectors of the economy: healthcare (due to more effective treatment of diseases), agriculture (increasing yield due to the emergence of new properties in genetically modified plants, as well as by improving the quality of animal feed), food industry (by improving taste and nutritional properties through the use of premixes, emulsifiers and other improvers of individual consumer-important properties of products), transport and fuel and energy complex (increasing the yield of oil fields, industrially mastered production of diesel based on vegetable oils). In addition, a significant part of the products in which biotechnology is used solves environmental problems (processing of industrial waste and wastewater treatment, filtration and air disinfection), as well as problems of industrial safety. Economic assessment of bioinnovations and their use in the economy is a relatively new direction in Ukrainian and foreign economic research; moreover, today there is no single classifier of bioinnovation products, this is determined, first of all, by the objective complexity of the market itself and its products: biotechnology finds the widest industry application.

Ключові слова: технологічні переходи, технічні інновації, охорона здоров'я, біотехнології, екологічні проблеми, біоінноваційні продукти.

Keywords: technological transitions, technical innovations, healthcare, biotechnology, environmental problems, bioinnovative products.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Біоінновації виникли багато століть тому, оскільки під це визначення потрапляють навіть такі процеси, як бродіння (яке з давніх-давен використовувалося при виробництві вина, сиру, хліба та тощо). Проте важливість ролі мікроорганізмів у цьому процесі було відкрито Луї Пастером (1865 р.), з відкриття якого прийнято вести відлік початку становлення біоінновацій [1, с. 91]. Тільки після відкриття Пастера мікроорганізми стали свідомо застосовувати для отримання нових продуктів.

Результати фундаментальних біологічних та молекулярно-біологічних досліджень стали причиною нової хвилі технологічних змін. Вперше наукове пояснення циклічності розвитку та хвилеподібного наступу нових технологій дав Микола Кондратьєв ще у 20-ті роки минулого століття. Саме завдяки його імені такі хвилі стали називатися "циклами Кондратьєва". У 1930 році австрійський економіст Йозеф Шумпетер розвинув цю ідею. В результаті досліджень цих та інших економістів було обгрунтовано чотири технологічні переходи, які пережила світова економіка протягом останніх 250 років. Пізніше професор Сасекського університету

К. Фрімен у своїй роботі "Безробіття та технічні інновації", що вийшла 1982 року, зробив прогноз, що біоінновації (біотехнології) технології стануть основою п'ятої технологічної хвилі змін.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання формування інновацій розглядали такі вчені, як: Баганець О. О., Братчук Л. М., Ковтуненко К. В., Колодяжна К. В., Криворучко Т. В., Лиськова Л. М., Мамонтова Н. А., Матвєєв П. С., Полозова Т. В., Рилач Н. Є., Терещенко В. Л. Чулаєвська М. Є. та багато інших. Дослідження в контексті біоінновацій, розглядали такі вчені як Дж. Джекобса, Л. Брауна, Н. Георгеску, О. Жилінської, О. Рябенко, В. Маргасової, І. Сотник, А. Діброви, В. Бутенко, О. Кубатка, О. Богдана, О. Карінцевої, Б. Ковальова, О. Веклич, О. Чигрин, Л. Мельника, та інших.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ(ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є дослідження еволюційних аспектів формування біоінновацій у фармацевтичному бізнес та визначення прогнозу розвитку підприємств на фармацевтичному ринку.

Таблиця 1. Періодизація розвитку біоінновацій

№	Період (ера)	Наукові досягнення цього періоду
1.	Допастерівська ера (до 1865 р.)	Використання спиртового та молочнокислого бродіння при отриманні пива, вина, хлібопекарських та пивних дріжджів, сиру. Отримання ферментованих продуктів та оцту.
2.	Післяпастерівська епоха (1866-1940 рр.)	Виробництво етанолу, бутанолу, ацетону, гліцеролу, органічних кислот та вакцин. Аеробне очищення каналізаційних вод. Виробництво кормових дріжджів з вуглеводів.
3.	Епоха антибіотиків (1941-1960 рр.)	Виробництво пеніциліну та інших антибіотиків шляхом глибинної ферментації. Культивування рослинних клітин та отримання вірусних вакцин. Мікробіологічна трансформація стероїдів
4.	Ера керованого біосинтезу (1961-1975 р.)	Виробництво амінокислот за допомогою мікробних мутантів. Одержання чистих ферментів. Промислове використання іммобілізаційних ферментів та клітин. Виробництво бактеріальних полісахаридів. Анаеробне очищення каналізаційних вод та Ера керованого біосинтезу (1961 - отримання біогазу.
5.	Ера нової біотехнології (після 1975 р.)	Використання генної та клітинної інженерії з метою отримання агентів біосинтезу. Отримання гібридів, моноклональних антитіл, гібридів з протопластів та меристемних культур. Трансплантація ембріонів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

На третьому з'їзді Європейської асоціації біотехнологів (Мюнхен, 1984) була представлена концепція періодизації розвитку біоінновацій, яка формувалась з п'яти періодів (таблиця 1) [2].

Дане обмеження зумовлене, по-перше, реаліями сучасного етапу розвитку галузей промисловості (продукція і методи, що відносяться до перших трьох ер, на сьогодні є невіддільною частиною харчової та фармацевтичної промисловості, відповідно, і практика їх відокремленої оцінки в економічній науці не склалася), по-друге, особливостей підходів змушені спиратися, оскільки на сьогоднішній день серйозних вітчизняних економічних досліджень з проблематики розвитку ринку біоінновацій у широкій постановці даної проблеми, по-третє, особливостями існуючої на сьогодні ситуації зі статистичною оцінкою ринку біоінновацій (яка полягає в тому, що світова спільнота поки не виробила єдиних підходів до організацій, незалежно від цієї оцінки здійснюють, є саме сучасні, переважно генно-інженерні біоінновації).

Якщо орієнтуватися на тексти міжнародно-правових документів, що стосуються цього питання, то біоінновації ним трактуються радше у широкій постановці (тобто не зводяться лише до ГМО) [3]. Проте основна дискусія на рівні міжнародних організацій та в ході зовнішніх зв'язків між окремими регіонами світу відбувається саме з приводу ГМО.

У сільському господарстві біоінновації використовуються для підвищення корисних властивостей рослин (стійкості до впливу температур мікробів, мікроорганізмів, урожайності зернових і плодоовочевих культур), при обробці рослин (добрива), у тваринництві (у комбікормах для тварин використовуються білково-вітамінні добавки, наприклад, соєвий масив ГМ-сої).

Оздоровлення посівного та посадкового матеріалу сільськогосподарських рослин, прискорення селекції, поліпшення амінокислотного складу рослинного білка, надання сільськогосподарським рослинам імунітету до

різних хвороб і здатності засвоювати атмосферний азот (крім 12 бобових культур, що асимілюють його за допомогою бульбочкових бактерій) біотехнології [4, с. 26].

Для селекції та розведення сільськогосподарських тварин становлять інтерес методи трансплантації генетичного матеріалу та вирощування клітинних та тканинних культур при створенні та розмноженні нових порід тварин.

Великотоннажне виробництво мікробіологічних засобів захисту рослин налагоджено у Японії, США, Великобританії, Франції, ФРН, Швейцарії та інших країнах. Більшість біопрепаратів одержують на основі спорових бактерій *Bac.thuringiensis*. Ринок цих препаратів становить 30—40 млн дол, що становить 90% ринку всіх мікробіологічних пестицидів. Більше 50% цих препаратів реалізується у США, Європі та країнах Південно-Східної Азії [5].

Застосування антибіотичних засобів дозволяє підвищити витривалість молодняку та засвоюваність кормів, оберігати поголів'я від хвороб та відмінка, збільшити приріст живої маси та плодючість тварин. Крім того, біотехнології утворюють фундамент кормової бази сучасного тваринництва, зокрема виробництво амінокислот, які визначають зростання м'язової маси тварин.

У медицині використовуються генно-інженерні ліки та препарати (як правило, одержувані за допомогою вирощування трансгенних тварин та мікроорганізмів), молекулярна діагностика та ін. В даний час за кордоном на фармацевтичний ринок введені генно-інженерні препарати: інсулін, гормон росту людини, Альфа— (α) та гамма— (γ) інтерферони, активатори тканинного плазміногену, вакцини проти гепатиту В та інших препаратів. За попередніми розрахунками дослідницької фірми "Business Communication Co" (США), середньорічний темп приросту світового споживання нових біотехнологічних лікарських препаратів становитиме в середньому 9% у розвинених країнах.

Безперервно зростає обсяг виробництва ферментів для медичних цілей. За оцінками американської фірми "Business Communications", середньорічний приріст

Таблиця 2. Застосування біоінновацій в різних секторах економіки

ТЕХНОЛОГІЯ/МЕТОД	СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ	СУТНІСТЬ МЕТОДУ
Створення безвідходних технологічних процесів	Різні сектори економіки	Одержання з відходів корисних продуктів або їх знешкодження
Створення препаратів для боротьби зі збудниками хвороб людини та тварин	Охорона здоров'я та ветеринарія	Засоби для діагностики, імуностимулятори, вакцини, антибіотики та ін.
Створення рослин, стійких до хвороб та шкідників	Сільське господарство	Отримання методами генетичної та клітинної інженерії культурних рослин, при обробі яких відпадає необхідність використання отрутохімікатів як засобів боротьби проти шкідників та хвороб
Біологічні методи боротьби з хворобами та шкідниками рослин	Сільське та лісове господарство	Спеціальні мікробіологічні чи інші біологічні препарати селективно знищують шкідливих комах, гризунів чи збудників хвороб
Бактеріальні добрива та стимулятори росту рослин	Сільське господарство	Посилення біологічної фіксації атмосферного азоту, мобілізації фосфору; прискорення зростання органів рослин; зниження потреби у мінеральних добривах
Створення культурних рослин, здатних фіксувати атмосферний азот без участі мікроорганізмів	Сільське господарство	Перенесення методами генетичної інженерії в геном рослин генів від мікроорганізмів, що визначають фіксацію
Аеробне біологічне очищення стоків	Комунальні та виробничі стічні води	В аеротенках спонтанна мікрофлора у присутності кисню утилізує органічні речовини стоків та накопичується біомаса – активний мул. Зміст СВ знижується на 50%
Анаеробна біологічне очищення стоків	Теж	У метантенках анаеробна мікрофлора утилізує органічні речовини, у тому числі активного мулу, отриманого після аеробної обробки з утворенням біогазу (95% від переробленої органічної речовини)
Селективна утилізація індивідуальних хімічних сполук стоків	Промислові стоки	Спеціально адаптовані культури мікроорганізмів зазвичай у іммобілізованому вигляді утилізують певні шкідливі речовини (фенол, кислоти та ДР-)
Кероване компостування твердих відходів	Сільське господарство, міські звалища	При аерації твердих відходів прискорено відбувається мікробна деструкція частини компонентів субстрату з утворенням компоста
Детоксикація ґрунту від пестицидів та інших хімічних забруднень	Ґрунт	Промиванням ґрунту та мікробіологічною обробкою промивних вод досягається утилізація шкідливих сполук, що накопичуються у ґрунті при хімізації сільськогосподарського виробництва
Біосорбція металів	Стічні води	У спеціальних біофільтрах мікроорганізми селективно сорбують із стічних вод певні метали, у тому числі радіоактивні
Діагностика ступеня забруднення середовища	Стічні води, ґрунт, повітря	За допомогою моноклональних антитіл або імуноферментного аналізу визначають наявність вірусів та бактерій. За допомогою ферментів контролюють присутність у середовищі певних речовин Н

обсягу продажу ферментів становить 25,4%. Одним із найперспективніших напрямів є створення ферментних препаратів за допомогою методів генної інженерії.

У харчовій промисловості біоінноваційній обробці піддається більша частина виробленої на сьогоднішній день продукція (наприклад, поліпшувачі якості хліба, кефірна та йогурт на закваски, премікси). Крім того, використовуються одержувані по суті біоінновації шляхом фітаміни та барвники. Ринок вітамінів може бути охарактеризований такими показниками.

Детальний розгляд напрямів застосування біоінновацій в агропромисловому комплексі та харчовій промисловості наведено в таблиці 2.

У ПЕК біоінновації застосовуються, по-перше, для комплексного підвищення нафтовіддачі за рахунок регулювання мікрофлори пластів і продукування нафтовідштовхувальних сполук, по-друге, для видалення метану з вугільних пластів (за рахунок використання метанотрофних бактерій), по-третє, для отримання палива з рослинних олій.

Є й інші, поки що менш розвинені, напрями використання біотехнологій. Так, у розвинених країнах (США, Австралія, та інше) використовується біотехнологічна переробка складних золото-миш'якових концентратів, що забезпечує вилучення золота до 98% з корінних сульфідних руд, біотехнологічна переробка мідних руд [6].

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Застосування біоінновацій на сьогоднішній день за багатьма секторами очевидний. Вони дозволяють істотно підвищити економічну ефективність найважливіших секторів економіки: охорони здоров'я (за рахунок більш ефективного лікування захворювань), сільського господарства (підвищення врожайності за рахунок появи нових властивостей у генно-модифікованих рослин, а також за рахунок поліпшення якості кормової бази тваринництва), харчової промисловості (за рахунок поліпшення смакових і поживних властивостей шляхом застосування преміксів, емульгаторів та інших покращувачів окремих споживчо важливих властивостей продуктів), транспорту та паливно-енергетичного комплексу (підвищення віддачі нафтових родовищ, промислово освоєне виробництво дизеля на основі рослинних олій). Крім того, значна частина продукції, в якій використовуються біотехнології, вирішує екологічні проблеми (переробка промислових відходів та очищення стічних вод, фільтрація та знезараження повітря), а також проблеми виробничої безпеки.

Економічна оцінка біоінновацій та їх використання в економіці — напрям в українській та зарубіжних економічних дослідженнях досить нове, більше того, на сьогоднішній день не існує єдиного класифікатора біоінноваційних продуктів, це визначається, перш за все, об'єктивною складністю самого ринку та його продукції: біотехнологія знаходить найширше галузеве застосування.

Література:

1. Мірошниченко О. Концепція відкритих інновацій: зміст та практика використання. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2023. № 1 (222). С. 88—94.
2. Naonal Bioeconomy Blueprint. Executive Summary, April 2012, Washington. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/naonal_bioeconomy_blueprint_exec_sum_april_2012.pdf
3. The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda Main Findings and Policy Conclusions. OECD International Futures Project, 2009. available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2009/04/the-bioeconomy-to-2030_g1gha07e/9789264056886-en.pdf (Accessed 17 October 2025).
4. Пушкар Т. А., Михайлова К. В., Тараннік Я. С. Трансфер знань і технологій як основа формування моделі відкритих інновацій. Інфраструктура ринку. 2021. Вип. 58. С. 24—28.
5. OECD, Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, 2023. <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>
6. Кара Н., Зинич Л. Особливості інноваційного менеджменту в діяльності міжнародних компаній. Менеджмент та підприємництво в Україні. 2021. № 2 (6). URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/nov/25480/nzmened-40-46.pdf>

References:

1. Miroshnychenko, O. (2023), "The concept of open innovation: content and practice of use", *Visnyk Kyiv's'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*, vol. 1 (222), pp. 88—94.
 2. Naonal Bioeconomy Blueprint. (2012). Executive Summary, April 2012, Washington. available at: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/naonal_bioeconomy_blueprint_exec_sum_april_2012.pdf. (Accessed 17 October 2025).
 3. The Bioeconomy to 2030. (2009). Designing a policy agenda Main Findings and Policy Conclusions. OECD International Futures Project. available at: <https://www.oecd.org/futures/long-term-technological-social-challenges/42837897.pdf>. (Accessed 17 October 2025).
 4. Pushkar, T. A., Mykhaylova, K. V., and Tarannik, Y. S. (2021), "Transfer of knowledge and technologies as the basis for the formation of a model of open innovations", *Infrastruktura rynku*, vol. 58, pp. 24—28.
 5. OECD (2023), *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>
 6. Kara, N. and Zynych, L. (2021), "Features of innovation management in international companies' activities", *Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini*, Vol. 2 (6), available at: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/nov/25480/nzmened-40-46.pdf>. (Accessed 17 October 2025).
- Стаття надійшла до редакції 31.12.2025 р.*

<https://nayka.com.ua>

Електронне фахове видання

Ефективна
ЕКОНОМІКА

Виходить 12 разів на рік

**Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)
Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292**

e-mail: economy_2008@ukr.net

 viber: +38 050 3820663