

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

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.23.257

ЕКОСИСТЕМНІ АСПЕКТИ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ БІОІННОВАЦІЙ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ

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

ECOSYSTEM ASPECTS OF THE PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF BIOINNOVATIONS ON THE PHARMACEUTICAL MARKET

Визначено, що поєднання проривів у біології та все більш швидких та складних обчислювальних технологій, аналізу даних та штучного інтелекту стало основою наукових заходів реагування на пандемію COVID-19. Вчені секвенували геном вірусу за кілька тижнів, а не місяців, як це було під час попередніх спалахів. Біоінновації дозволяють швидко проводити клінічні випробування вакцин, шукати ефективні методи лікування та глибоко вивчати шляхи передачі вірусу. Ця біореволюція може стати настільки ж перетворюючою для бізнесу та економіки, як і цифрова революція, що передувала їй, створюючи цінність у всіх секторах, руйнуючи ланцюжки створення вартості і відкриваючи нові бізнес-можливості. Компанії ясно бачать цей потенціал: інвестиції у нове покоління біологічних технологій вже перевищили 20 мільярдів доларів у 2024 році.

Досліджено, що більшість фармацевтичних компаній у тій чи іншій мірі покладаються на придбання та ліцензування для використання перспективних наукових досягнень. З 2018 року до 2025 року понад 70% доходів від нових молекулярних структур (НМЕС) припадає на продукти, закуплені із зовнішніх джерел. Багато з цих інновацій виникають у невеликих лабораторіях, які не мають можливості ефективно виводити їх на ринок. Ліцензування або придбання таких активів та технологій дозволяє великим фармацевтичним компаніям розширювати свої портфелі, одночасно керуючи ризиками. На сьогоднішній день здебільшого сформовані товарні ринки для продукції як аграрної та харчової, так і медичної біотехнології. На основі біоіновацій випускаються цілком реальні та відчутні товари, на які пред'являють попит як підприємства (ферменти, діагностичні засоби, напівфабрикати, насіння), так і населення (ліки, продукти харчування) по всьому світу. Це факти цілком очевидні. Спірним питанням, навколо якого в основному ведеться дискусія у світовому співтоваристві, є не саме існування ринку біотехнологій, а перспективи його розвитку, чи розвиватиметься він у дусі "наукової фантастики" (клонування людини, комп'ютери на основі живих мікроорганізмів), або ж його розвиток матиме більш помірний характер (на основі подальшої комерційної технології).

A combination of breakthroughs in biology and increasingly fast and sophisticated computing, data analytics, and artificial intelligence has been identified as the backbone of the scientific response to the COVID-19 pandemic. Scientists have sequenced the virus's genome in weeks, not months, as was the case in previous outbreaks. Bioinnovations are enabling rapid clinical trials of vaccines, the search for effective treatments, and in-depth studies of how the virus is transmitted. This biorevolution has the potential to be as transformative for businesses and economies as the digital revolution that preceded it, creating value across sectors, disrupting value chains, and opening up new business opportunities. Companies are seeing this potential clearly: investment in the next generation of biotechnologies has already exceeded \$20 billion in 2024.

It has been studied that most pharmaceutical companies rely to some extent on acquisition and licensing to exploit promising scientific achievements. From 2018 to 2025, more than 70% of revenues from new molecular structures (NMES) will be accounted for by products purchased from external sources. Many of these innovations arise in small laboratories that do not have the ability to effectively bring them to market. Licensing or acquiring such assets and technologies allows large pharmaceutical companies to expand their portfolios while managing risks. Today, commodity markets for both agricultural and food products and medical biotechnology are mostly formed. Bioinnovations are used to produce very real and tangible goods that are in demand by both enterprises (enzymes, diagnostics, semi-finished products, seeds) and the population (medicines, food products) around the world. These facts are quite obvious. The controversial issue around which the global community is mainly discussing is not the very existence of the biotechnology market, but the prospects for its development, whether it will develop in the spirit of "science fiction" (human cloning, computers based on living microorganisms), or whether its development will be more moderate (based on further commercial technology).

Ключові слова: медичні біотехнології, Біо Революція, перспективні наукові досягнення, біологічні технології, цифрова революція, клінічні випробування, секвенування, штучний інтелект.

Key words: medical biotechnology, Bio Revolution, promising scientific achievements, biological technologies, digital revolution, clinical trials, sequencing, artificial intelligence.

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

Сьогодні ми живемо у світі, в якому ми можемо виробляти м'ясо без тварин, лікувати раніше невиліковні хвороби, редагуючи генетичну тканину людини, та виробляти промислові хімікати на дріжджових фабриках. Фундаментальні технології, які б зробити все це можливим, значною мірою вже існують. Швидке секвенування ДНК, що постійно дешевшає, поглибило наше розуміння механізмів роботи біології, і такі інструменти, як CRISPR, тепер використовуються для перекодування біології з метою лікування хвороб або зниження вразливості сільськогосподарських культур до зміни клімату. Це те, що ми називаємо біореволюцією.

Як показано в новому дослідному звіті McKinsey Global Institute, біореволюція вже приносить користь суспільству. Поєднання проривів у біології та все більш швидких та складних обчислювальних технологій, аналізу даних та штучного інтелекту стало основою наукових заходів реагування на пандемію

COVID-19 [1, с. 91]. Вчені секвенували геном вірусу за кілька тижнів, а не місяців, як це було під час попередніх спалахів. Біоінновації дозволяють швидко проводити клінічні випробування вакцин, шукати ефективні методи лікування та глибоко вивчати шляхи передачі вірусу.

У доповіді підраховано, що біоінновації можуть знизити від 1% до 3% загального світового тягаря хвороб протягом наступних 10—20 років завдяки цим додаткам, що приблизно еквівалентно усуненню глобального тягаря хвороб, пов'язаних з раком легень, молочної залози та передміхурової залози разом. Згодом, якщо буде розкритий весь потенціал, 45% глобального тягаря хвороб можна буде вирішити за допомогою наукових досягнень, доступних сьогодні.

До 60% фізичних ресурсів, що використовуються у світовій економіці сьогодні, мають або біологічне (наприклад, деревина для будівництва або тварини, що вирощуються для вживання в їжу), або небіологічне (наприклад, цемент або пластик), але, в принципі, можуть бути вироблені з часом з використанням біологічних ресурсів. Нейлон вже можна виробляти з використанням генно-модифікованих дріжджів замість нафтохімічних

продуктів, наприклад, "шкіру" виготовляють із коріння грибів, а бактерії створили своєрідний цемент [2].

Ця біореволюція може стати настільки ж перетворюючою для бізнесу та економіки, як і цифрова революція, що передувала їй, створюючи цінність у всіх секторах, руйнуючи ланцюжки створення вартості і відкриваючи нові бізнес-можливості. Компанії ясно бачать цей потенціал: інвестиції у нове покоління біологічних технологій вже перевищили 20 мільярдів доларів у 2024 році.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання формування екосистем інновацій розглядали такі вчені, як: С. Боррас, Х. Брачик, Г. Етцковіч, Л. Лідесдорф, Ф. Кук, К. Сейбл, А. Скотт, серед вітчизняних вчених можна відзначити таких: В.П. Александрова, І.В. Брикова, З.С. Варналій, М.П. Данилович, А.М. Поручник, В.Є. Реутов, Д.М. Стеченко, О.В. Христенко та інших. Дослідження в контексті інновацій, розглядали такі вчені як О.І. Білик, О.Г. Білорус, А.А. Гриценко, С.О. Єрмак, Б.О. Бутко, В.В. Зянько, І.Ю. Єпіфанова, В.В. Джеджула, Н.Ю. Подольчак, В.Я. Карковська, та інших, спрямовані на вивчення принципів а механізмів функціонування інноваційних процесів.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ(ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є дослідження екосистемних аспекти перспективності розвитку біоіновацій та визначення капіталізації підприємств на фармацевтичному ринку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Біореволюція може повністю змінити харчову індустрію, оскільки рослинні білки та вирощене в лабораторії м'ясо набирають популярності, що у свою чергу скорочує викиди парникових газів, пов'язані з вирубуванням лісів та тваринництвом. Одне дослідження показало, що виробництво штучного м'яса може знизити викиди парникових газів на 80% і більше у порівнянні з традиційним, якщо вся енергія, що використовується у виробництві, надходитиме з безвуглецевих джерел [3, с. 26].

Культивоване м'ясо та морепродукти виробляються з використанням технології культивування тканин — лабораторного процесу, у якому клітини тварин вирощуються *in vitro*. Виробники, як і раніше, стикаються з серйозною технічною проблемою пошуку економічно ефективного способу вирощування клітин. Нові гравці, такі як Finless Foods, Mosa Meat, Memphis Meats та Meatable, експериментують з різними підходами, включаючи використання синтетичних молекул та плюрипотентних стовбурових клітин для заміни дорогих факторів зростання. Культивоване м'ясо та морепродукти можуть стати конкурентоспроможними за ціною, порівняно з традиційними системами тваринництва протягом 10 років [4].

У сільському господарстві глибше розуміння ролі мікробіома відкриває можливості підвищення ефективності виробництва та продуктивності. Наприклад, Trase Genomics, аналізуючи бактерії та гриби у ґрунті, отри-

мує інформацію, що допомагає вибирати насіння та поживні речовини з урахуванням індивідуальних особливостей, а також дозволяє завчасно прогнозувати захворювання ґрунту. На споживчому ринку поточні дослідження взаємозв'язку між кишковим мікробіомом та шкірою використовуються для персоналізації догляду за шкірою. Наприклад, сингапурська геномна компанія ImageLab пропонує персоналізовану сироватку, створену на основі результатів ДНК-тестів шкіри, які оцінюють такі ознаки, як передчасне руйнування колагену.

Подібні приклади дають уявлення про широту застосування біоінновацій, але є суттєве застереження: ризик. Біологія збереже життя завдяки інноваційним методам лікування, розробленим з урахуванням особливостей наших геномів і мікробіомів, але біологія також може бути серйозною загрозою для життя, якщо використовуватиметься для створення біологічної зброї або генно-модифікованих вірусів, здатних завдати довгострокової шкоди здоров'ю людей або екосистем. Інструмент редагування генів CRISPR здійснює революцію в медицині і з великим успіхом застосовується у сільському господарстві. Але врахуйте, що набори CRISPR тепер можна купити в інтернеті за 100 доларів і так звані біохаки використовують їхні будинки.

Як і цифрова революція, біореволюція пов'язана з ризиками, але іншого порядку. Якщо громадяни і так побоюються збору даних про їхні купівельні звички, то наскільки сильніше вони нервуватимуть через генетичні дані, які збираються для лікування чи відстеження походження, — дані, які можуть бути дуже особистими.

Інший ризик полягає в тому, що біологічні організми за своєю самопідтримуються і самовідтворюються. Генетично модифіковані мікроби, рослини та тварини можуть розмножуватися та підтримувати себе протягом тривалого часу, потенційно впливаючи на цілі екосистеми.

Якщо ці ризики не контролюватимуться, потенціал біореволюції може не реалізуватися повною мірою. Ми оцінюємо, що близько 70% загального потенційного впливу може залежати від громадської думки та того, як інновації регулюються існуючими системами регулювання [5, с. 171]. Однак, якщо ризики вдасться контролювати та мінімізувати, біореволюція може перетворити наш світ. Вчені спільно з передовими компаніями використовують силу природи для вирішення нагальних проблем у медицині, сільському господарстві та інших сферах, а також допомагають розробляти заходи реагування на глобальні виклики — від пандемій до зміни клімату.

Як зазначалося цілі й мотиви, якими керуються уряди та бізнес розвинених країн (і передусім США), включаючи настільки суттєві інвестиції у розвиток біотехнологій, різні. Мотив бізнесу — максимізація прибутку у довгостроковому плані. Мотив уряду — підвищення ефективності державної політики в областях, на які розвиток біоіновацій безпосередньо впливає (насамперед, охорона здоров'я та агропромисловий комплекс), крім того, Уряд, природно, зацікавлений у підвищенні прибутковості даних секторів та збільшенні добробуту населення [6].

Таблиця 1. Найбільші біотехнологічні компанії з ринковою капіталізацією

№	Назва	Ринкова капіталізація, (мільярд доларів США)			Країна ресурсів
		2000 рік	2012 рік	2025 рік	
1	Eli Lilly (LLY)	\$104,84	\$56,54	\$995,01	США
2	Johnson & Johnson (JNJ)	\$146,13	\$194,77	\$497,92	США
3	AbbVie (ABBV)	-	\$53,97	\$409,67	США
4	Roche (ROG.SW)	-	\$315,46	\$312,57	Швейцарія
5	AstraZeneca (AZN)	\$90,94	\$58,62	\$289,09	Велика Британія
6	Merck (MRK)	\$216,04	\$123,91	\$263,91	США
7	Novartis (NVS)	\$116,64	\$152,33	\$249,94	Швейцарія
8	Thermo Fisher Scientific (TMO)	\$5,41	\$22,79	\$224,59	США
9	Novo Nordisk (NVO)	\$12,36	\$90,96	\$209,11	Данія
10	Amgen (AMGN)	\$66,32	\$65,19	\$183,68	США

Ці мотиви різні, але на даному етапі вони, тим не менш, істотно не суперечать один одному: їх можна об'єднати навколо однієї, загальної, мети, а саме, створення екосистеми розвитку біоіновацій, яка забезпечить можливості вирішення глобальних проблем, причому можливості як реальної (ті напрямки, де є практичні результати, що в економічному сенсі рівнозначно товару, що знаходить свій попит, і тут пальми першості міцно майбутнє, як, наприклад, дослідження з пошуку ліків та вакцин від раку та СНІДу).

Ця мета важлива для урядів, оскільки дозволяє, по-перше, оптимальним чином вирішувати ті проблеми, які вже стоять перед ними (бідність, забезпечення продовольством, запобігання масовим захворюванням шляхом вакцинації тощо), по-друге, може сприяти вирішенню тих проблем, які вони не в змозі радикально вирішити (як, наприклад, захворюваність і смертність).

Ці цілі важливі і для бізнесу, тому що вирішення проблем, які стоять перед населенням і урядом, і продаж товарів, які здатні цю проблему вирішити — це реальний шлях до отримання прибутку, до збільшення свого капіталу, і саме цей стимул є визначальним для інвесторів при вкладенні грошей у біотехнологічну галузь, або безпосередньо (через установу або суттєву участь у діяльності підприємств), або підприємств).

У розвитку різних видів біоіновацій та виробництві товарів та послуг на їх основі, таким чином, зацікавлені як найрозвиненіші регіони світу, так і, відповідно, світова спільнота загалом. А це вимагає вищення головної задачі створення екосистеми біоіновацій.

Більшість фармацевтичних компаній у тій чи іншій мірі покладаються на придбання та ліцензування для використання перспективних наукових досягнень. З 2018 року до 2025 року понад 70% доходів від нових молекулярних структур (НМЕС) припадає на продукти, закуплені із зовнішніх джерел. Багато з цих інновацій виникають у невеликих лабораторіях, які не мають можливості ефективно виводити їх на ринок. Ліцензування або придбання таких активів та технологій дозволяє великим фармацевтичним компаніям розширювати свої портфелі, одночасно керуючи ризиками.

Пік операцій, орієнтованих на інновації, припав на період пандемії COVID-19, коли невідкладні медичні потреби стали особливо актуальними та призвели до

зростання інвестицій та активності, особливо у галузі НДДКР на ранніх стадіях. Однак після цього стрибка в галузі спостерігалось різке зниження кількості угод, що щорічно укладаються, як у сфері злиття та поглинання, так і у сфері партнерств. У 2020 році обсяг угод становив 4900; до 2023 року це число скоротилося приблизно до 3200.

На сьогоднішній день здебільшого сформовані товарні ринки для продукції як аграрної та харчової, так і медичної біотехнології. На основі біоіновацій випускаються цілком реальні та відчутні товари, на які пред'являють попит як підприємства (ферменти, діагностичні засоби, напівфабрикати, насіння), так і населення (ліки, продукти харчування) по всьому світу.

Це факти цілком очевидні. Спірним питанням, навколо якого в основному ведеться дискусія у світовому співтоваристві, є не саме існування ринку біотехнологій, а перспективи його розвитку, чи розвиватиметься він у дусі "наукової фантастики" (клонування людини, комп'ютери на основі живих мікроорганізмів), або ж його розвиток матиме більш помірний характер (на основі подальшої комерційної технології).

Капіталізація найбільших біотехнологічних компаній наблизилася до капіталізації найбільших компаній фармацевтичної галузі (таблиця 1).

Поки що, на наш погляд, реальніший другий шлях, хоча чимала частина інвесторів вкладає свої кошти в цей сектор, сподіваючись, що цей розвиток піде першим шляхом. Але поточна парадигма політики більшості держав щодо регулювання біотехнологічного сектора цьому варіанту суперечить, оскільки розвиток найбільш спірних з етичної точки зору напрямів біотехнології на сьогоднішній день обмежується адміністративними методами (більшість країн, у тому числі і Україна, запровадили законодавчі заборони на клонування людини). Причому оскільки за цей варіант виступають найсильнішими держави світу (США, країни ЄС), то спроби безконтрольного розвитку таких технологій (як, наприклад, у КНР) на сьогоднішній день безперспективні. Навіть допущені до продажу продукти, їхня присутність на ринку, викликають протести з боку влади низки країн, йдеться про політику ЄС щодо регулювання допуску на ринок генномодифікованих продуктів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Цікаво, що вартість угод не відобразила тенденцію до зниження партнерських відносин; вона продовжила зростати і після 2020 року, досягнувши піку в 191 млрд доларів у 2024 році, хоч і повільнішими темпами порівняно з періодом до 2020 року. У сфері злиття та поглинання, за винятком мега злиття, сукупна вартість угод залишалася практично незмінною з 2018 по 2023 рік, за винятком піку, пов'язаного з COVID-19, у 2021 році. Як нами вже показано вище, розвиток ринку біоіновацій та особлива увага урядів найбільш розвинених країн світу та світової спільноти загалом до цієї тематики дозволяють говорити про ринок біоіновацій як про особливий сектор світового господарства.

Література:

1. Мірошніченко О. Концепція відкритих інновацій: зміст та практика використання. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2023. № 1 (222). С. 88—94.
2. Побережна З., Левшук А. Концепція відкритих інновацій як сучасна парадигма сталого розвитку. Економіка та суспільство. 2024. № 68. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-149>
3. 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.
4. OECD, Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, 2023. <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>
5. Ситник Йо. Формування механізму стимулювання інноваційно-технологічного розвитку на регіональному рівні. Проблеми економіки та управління. 2022. № 6. С. 163—174. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/oct/28861/vsenove1-165-1761.pdf>
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 Kyivskoho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka, vol. 1 (222), pp. 88—94.
2. Poberezhna, Z. and Levshuk, A. (2024), "The concept of open innovation as a modern paradigm of sustainable development", Ekonomika ta suspil'stvo, vol. 68. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-149>
3. 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.
4. OECD (2023), Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>

5. Sytnyk, Yo. (2022), "Formation of a mechanism for stimulating innovation and technological development at the regional level", Problemy ekonomiky ta upravlinnia, Vol. 6, pp 163—174. available at: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/oct/28861/vsenove1-165-1761.pdf>. (Accessed 18 October 2025).

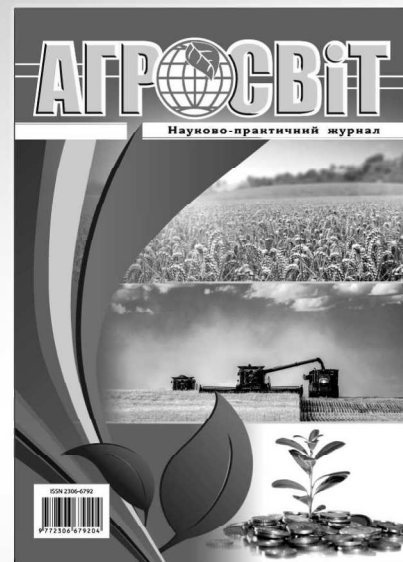
6. Kara, N. and Zynych, L. (2021), "Features of innovation management in international companies' activities", Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini, Vol. 2 (6), available at: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/nov/25480/nzmened-40-46.pdf>. (Accessed 17 October 2025).

Стаття надійшла до редакції 27.11.2025 р.

АГРОСВІТ

<https://nauka.com.ua>

Передплатний індекс: 23847



Виходить 24 рази на рік

**Журнал включено до переліку
наукових фахових видань України
з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)**

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292