

6. Бондарук Т. Г., Бондарук О. С. Економічна природа механізму забезпечення інвестиційно-інноваційної безпеки. Проблеми і перспективи економіки та управління: науковий журнал. Чернігів. нац. технол. ун-т. Чернігів : ЧНТУ, 2019. № 2. С. 137-145.

7. Bondaruk T. G., Bondaruk I. S. State regulation of financial support of municipal authority under decentralisation conditions. Науковий вісник Полісся. 2017. С. 16–21.

8. Bondaruk T. G., Bondaruk O. S., Bondaruk I. S. Conceptual basis of mechanism of ensuring budget security. Науковий вісник Полісся. 2017. С. 21–28.

Будякова О. Ю.,

кандидат економічних наук,

доцент кафедри смарт-економіки

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

БІОЕКОНОМІКА: ПЕРСПЕКТИВИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

За останні 20 років інтерес до концепції біоекономіки – як теми дослідження та фокусу економічної, технологічної та безпекової політики – швидко зростає. На сьогодні понад велика кількість країн розробили офіційні стратегії просування біоекономіки та її внеску в загальну економіку.

Згідно з «Щорічним звітом організаторів виставки СРНІ 2022 у Франкфурті що чекає на світову фармацевтику 2023 року та надалі...» [1], у шостому щорічному опитуванні СРНІ взяли участь близько 400 керівників фармацевтичних компаній, які оцінили ймовірні тенденції 2023 р. та стан основних фармацевтичних ринків. Щодо біотехнологій більшість керівників дають більш позитивний прогноз на 2023 р. – фактично лише 19 % з них вважають, що ринок біотехнологій має дуже негативний прогноз на наступні 12 міс. Близько 59 % заявляють, що прогноз є помірним, і «сьогодні вже досягнуте «дно» фінансування «біотехнологій». Водночас 22 % експертів, навпаки, роблять дуже позитивний прогноз і стверджують, що акції біотехнологічних компаній тепер є «цінними інвестиціями». Крім того, з огляду на фінансування стартапів також спостерігається менша конкуренція, оскільки зовнішній капітал покинув ринок, а залишились тільки інвестори – справжні фанати біотехнології. «Загалом, найбільш вираженою тенденцією є перехід до застосування біологічних препаратів, і, хоча малі молекули все ще домінують у схваленнях і обсягах продажів, ми прогнозуємо, що до 2028 р. частка біопрепаратів встановитиме лише 55 % від усього обсягу

продажів ліків. Фактично у 2028 р. обсяг продажів біологічних препаратів перевищить рівень препаратів на основі малих молекул», – прокоментував Квентін Хорган, заступник директора з фармацевтичних даних і аналітики компанії GlobalData.

Економісти та аналітики в усьому світі очікують, що 2023 р. буде важким для більшості секторів через посилення монетарної політики та складнощі з енергопостачанням – країни «Великої сімки» швидко підвищать процентні ставки і дуже вірогідна рецесія в багатьох країнах. Проте, незважаючи на цей песимістичний прогноз, фармацевтика потенційно може протистояти ширшим економічним тенденціям. Контрактні послуги, зокрема, мають надзвичайно високий попит, і біотехнології все ще супроводжуються рекордним рівнем готівки. Було зафіксовано кілька великих і часто несподіваних змін в оцінках інновацій щодо біопрепаратів.

Минулий рік став першим кроком в історії опитування, коли США очолили категорію перспективного «потенціалу зростання», обійшовши як Індію, так і Китай. Примітно, що всі країни поліпшили свої показники потенціалу зростання. Це свідчить про те, що галузь набагато позитивніше оцінює свої перспективи у 2023 р. [1].

Логіка виконання роботи підпорядкована вимогам діалектичного підходу та загальнонаукових методів дослідження. При аналізі біоекономіки використаний діалектичний метод як метод пізнання, що передбачає розгляд будь-яких економічних явищ і процесів у їх загальному зв'язку і взаємозалежності в стані безперервного розвитку. Конкретизацією виступає системно-структурний метод, використання якого в найбільшій мірі сприяє досягненню поставленої мети.

Зародження біоекономіки обумовлено економічною діяльністю людства. Тисячоліттями люди вирощували зернові культури, розводили худобу, спалювали деревину для палива та використовували деревину для будівництва. Люди ще довше збирають біологічні матеріали, щоб перевірити їх харчовий та лікувальний потенціал. Економічна діяльність, пов'язана з використанням біологічних ресурсів, залишається фундаментальною частиною сучасної економіки. Актуалізації інтересу щодо біоекономіки сприяли три чинники.

По-перше, досягнення в біологічних науках та біотехнології передбачають розробку нових комерційних застосувань, а також нових шляхів до існуючих типів продуктів. Таким чином, біотехнологія стала новою сферою міжнародної технологічної та економічної конкуренції.

По-друге, заміна вичерпного викопного палива відновлюваними біологічними ресурсами для виробництва електроенергії, палива та промислової продукції на хімічній основі стала пріоритетом для досягнення різноманіт-

них політичних цілей у багатьох країнах. Ці цілі включали економічний розвиток сільської місцевості, енергетичну незалежність та пом'якшення наслідків зміни клімату.

По-третє, генетичні матеріали та біорізноманіття все частіше розглядаються як внесок у відкриття та виробництво нових фармацевтичних препаратів та інших біопродуктів [2-3]. Генетичні ресурси служать і як джерело матеріалів, і як сировина для розробки нових комерційних сполук [4].

Доктор Бернадін Хілі, директор Національного інституту здоров'я, використовувала конкретний термін «біоекономіка» у своїх промовах, починаючи з 1992 року. У своїй вступній промові в 1994 р. вона зазначила [5]: «Революція в науках про життя також вийде далеко за межі медицини в сільське господарство, хімічне виробництво, науки про навколишнє середовище, мікроелектроніку. Біотехнології створять робочі місця, для яких ми ще навіть не маємо назв. І це будуть високооплачувані роботи з високим попитом – та інтелектуально задоволені. З'являться нові галузі, які будуть зростаючим джерелом національної економічної сили та світового лідерства».

Хуан Енрікеста Родріго Мартінес пізніше використали термін «біоекономіка» на науковій конференції 1997 року. Різні джерела цитують статтю Енрікеса в журналі Science за 1998 рік «Геноміка та світова економіка», у якій, хоча й не вживається конкретно термін «біоекономіка», наголошується на наукових, технологічних та економічних наслідках інновацій у геноміці, які дозволили дослідження, проектування та конструювання економічно важливих молекул [6].

Стаття Енрікеса наголошує на ключових економічних наслідках прогресу в геноміці. Кордони між агробізнесом, фармацевтичною та хімічною промисловістю стиралися, оскільки потенціал для додаткових технологічних застосувань підштовхнули хвилю корпоративних злиттів і поглинань. За словами Енрікеса, «ціль компанії, що займається науками про життя, більше не полягає в тому, щоб створювати прориви в одній галузі, такий як медицина, хімікати чи продукти харчування, а стати домінуючим гравцем у всьому цьому». Дійсно, компанії з історією сільськогосподарського, хімічного та фармацевтичного виробництва об'єдналися, реорганізували та придбали насінневі компанії (та їхні запаси зародкової плазми сільськогосподарських культур), щоб розширити свою діяльність у сфері розробки та продажу генетично модифікованих сортів сільськогосподарських культур.

У 1990-2000 рр., що ознаменувалися біотехнологічною революцією, біоекономіка все частіше почала розглядатися як економіка знань, що розвивається переважно за рахунок біотехнологій, що мають на увазі все від ферментування до маніпуляцій з геномом. Цей період характеризується змінами у фармацевтичній, медичній, сільськогосподарській, хімічній

промисловості, пов'язаними з активним використанням біотехнологій. Створюються біотехнологічні фірми, що організують альянси з існуючими фармацевтичними фірмами та університетами [7].

Бачення біоекономіки підкреслює «важливість екологічних процесів, які оптимізують використання енергії та поживних речовин, сприяють біорізноманіттю та уникають монокультур і деградації ґрунту». Також наголошується на переробці та повторному використанні біологічних (та інших ресурсів). У цьому відношенні біоекологічне бачення біоекономіки має риси циклічної економіки. Економічна політика ЄС дедалі більше зосереджується на концепції циклічної економіки, згідно з якою використання ресурсів максимізується, а відходи мінімізуються, замість «лінійної економіки», у якій «бери», «виробляй» і «розпоряджуйся» є основними елементами. Економіка замкнутого циклу використовує регенеративний підхід, який включає довговічність, повторне використання, рекуперацію та переробку як основні елементи.

Термін «циркулярна біоекономіка» набув популярності в Європейському Союзі, де розробляються політики для максимального використання біоресурсів, які вважаються відходами (таких як відходи сільського та лісового господарства), з довгостроковою метою поступової заміни виробництво на основі вичерпаних порід з біосною. Перехід до економіки замкнутого циклу, особливо до економіки із збільшенням використання біовідходів, ще більше поєднає розрізнені сектори для тих, хто намагається оцінити або визначити біоекономіку.

Біорізноманіття, яке зазвичай визначають як різноманіття живих організмів у їх природному середовищі, має значення для розуміння біоекономіки в кількох контекстах.

По-перше, багатство біорізноманіття забезпечує здорову та стійку планету для життя на Землі.

По-друге, традиційні засоби використання природного біорізноманіття мають переваги та економічну цінність. Натуральні продукти, отримані з рослин і тварин, залишаються основним джерелом багатьох фармацевтичних препаратів і агрохімікатів, таких як інсектициди. Soejarto і Farnsworth [8] підраховали, що приблизно чверть ліків, що відпускаються за рецептом, містять деякі натуральні продукти, і цей відсоток збільшується, якщо взяти до уваги традиційну медицину, що використовується в країнах, що розвиваються [3]. Молекулярні структури природних продуктів також служать схемою для розробки сполук або провідними у них [9]. На додаток до фармацевтичних препаратів, низка хімічних структур, створених природними продуктами, послужила відправною точкою для багатьох нових гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів.

По-третє, здатність видобувати та маніпулювати біорізноманіттям за допомогою метаболічної інженерії та синтетичної біології підживлює компоненти цілеспрямованої біоекономіки, яку можна розглядати як створення нового, «цифрового» або «синтетичного» царства біорізноманіття у формі біологічних інструментів та товарну продукцію.

Біорізноманіття можна розглядати як багатий непрямий ресурс, який живить усі компоненти біоекономіки. І навпаки, втрата біорізноманіття може спричинити витрати у вигляді втрачених або нереалізованих можливостей для біоекономіки.

Хоча велика ймовірність того, що основна частина потенціалу біорізноманіття залишається нерозкритою, галузеве дослідження простору біорізноманіття почалося всерйоз із відкриттям натуральних фармацевтичних препаратів і продовжується в останні роки [14].

Будь-які медичні вироби чи послуги, отримані в результаті науково-дослідних розробок або інновацій у галузі наук про життя, відповідають визначенню біоекономіки. Усі фармацевтичні препарати вимагають науково-дослідних робіт, перш ніж їх схвалять і допустять на ринок. Дослідження, необхідні для виробництва кінцевого продукту, часто включають парадигму відкриття ліків із використанням біологічної інформації та процесів для отримання початкового продукту, який ітеративно тестується, перевіряється на безпеку та ефективність і виробляється в масштабі. Все частіше для ідентифікації вихідної молекули ліків використовуються інженерні підходи. Ці процеси включають автоматизований скринінг великих хімічних бібліотек для ідентифікації вихідної молекули лікарського засобу та скринінг *insilico* молекул у областях зв'язування важливих білкових мішеней. Усі ці кроки вимагають «досліджень та інновацій у науках про життя, та означає, що всі фармацевтичні продукти та процеси, які використовуються для їх відкриття, включені до біоекономіки. Використання біологічних досліджень і розробок не менш важливо для створення медичних пристроїв. Деякі медичні пристрої вимагають широкого використання нещодавно розроблених біотехнологій і найсучасніших біологічних досліджень. Оскільки в життєвому циклі всіх медичних пристроїв є наукові дослідження та розробки, їхнє включення в біоекономіку є виправданим.

Зовсім недавно інструменти синтетичної біології та біотехнології були застосовані для перетворення біорізноманіття як всередині видів, так і між видами на очевидний рівень прямої економічної вигоди.

Отже, біоекономіка визначається як економічна діяльність, що ґрунтується на дослідженнях та інноваціях у сферах наук про життя та біотехнології. Інноваційна екосистема настільки ж важлива для аналізу рушійних сил біопромислової діяльності, як і для аналізу біомедичної діяльності.

Усі ці можливості свідчать про те, що необхідна цілеспрямована та спеціалізована структура для аналізу інноваційної біоекономіки – підхід, який широко розглядає інвестиції в інновації (включаючи інвестиції в існуючі інструменти аналізу даних) і враховує всі специфічні для біоекономіки нові продукти інвестиції. Щоб охопити повну біоекономіку, ця структура охопить керовані даними інновації в охороні здоров'я, спрямовані на покращення лікування (включаючи ліки) на основі досягнутих результатів відносно витрат, вкладених у розробку лікування.

Список використаних джерел

1. Що чекає на світову фармацевтику 2023 року та надалі. URL: <https://promoboz.com/journal/2022/12-2022-2022/shho-chekaye-na-svitovu-farmatsevytku-2023-roku-ta-nadali-shhorichnyj-zvit-organizatoriv-vystavky-cphi-2022-u-frankfurti/>
2. Barbier, E. B., and B. A. Aylward. 1996. Capturing the pharmaceutical value of biodiversity in a developing country. *Environmental and Resource*. P:157–181.
3. Simpson, R. D., R. A. Sedjo, and J. W. Reid. 1996. Valuing biodiversity for use in pharmaceutical research. P:163–185.
4. Mateo, N., W. Nader, and G. Tamayo. 2001. Bioprospecting. *Encyclopedia of Biodiversity* 1:471–488.
5. Healy, B. 1994. On light and worth: Lessons from medicine.
6. Enriquez J. Genomics and the World's Economy. *Science*. 1998.
7. Інтелектуалізація соціально-економічного розвитку України в перспективі післявоєнного відновлення: монографія / за наук. ред. О. В. Ольшанської, А. А. Олешко, З. Я. Шацької. 2022. URL: 10.30857/978.617.7763.05.4
8. Soejarto, D. D., and N. R. Farnsworth. 1989. Tropical rain forests: Potential source of new drugs? URL: 10.1353/pbm.1989.0003.
9. Frisvold, G., and R. Day. Bioprospecting and biodiversity: What happens when discoveries are made? 2008.
10. Gepts, P. Who owns biodiversity, and how should the owners be compensated? 2004. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC419806/pdf/pp1341295.pdf>