

УДК 330.35.01

DOI: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2020-4-133-142>

**КУКУРУДЗА Іван Іванович**

доктор економічних наук, професор,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0408-1122>  
t\_romaschenko@ukr.net

**КОЛОМОЄЦЬ Віталій Ігорович**

студент ОС Магістр,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси, Україна  
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6983-9646>  
147open@ukr.net

**ПРОЦАЛИКІНА Аліна Миколаївна**

кандидат економічних наук, доцент,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9867-2555>  
alina1026@ukr.net

**ПРОЦАЛИКІН Антон Миколайович**

молодший науковий співробітник,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9067-0985>  
145open@ukr.net

## ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЙ

*У статті розглянуто умови активізації розвитку біотехнологій в країні. Вивчення зарубіжного досвіду розвитку біотехнологій дозволяє формувати національну модель біотехнологій з урахуванням наявних ресурсів та позитивного досвіду щодо розробки ефективних механізмів державної підтримки відповідних галузей. Можливості для розвитку біотехнологій є не лише у розвинених країнах, а і у країнах, що розвиваються. Формуючи «точки зростання», пріоритети у розвитку біотехнологій та створюючи сприятливі умови для розвитку наукових досліджень і комерціалізації у цій сфері, кожна держава може посилити конкурентні позиції на цьому ринку. Обґрунтовані механізми адаптації ефективних методів управління розвитком біотехнологій з досвіду розвинених країн та країн, що розвиваються.*

**Ключові слова:** біотехнології, ринок біотехнологій, національна модель, «точки зростання», комерціалізація, генетично модифікована продукція.

**Постановка проблеми.** Формування інститутів інноваційної системи, які дозволяють генерувати, відтворювати і використовувати науково-технічні інновації для підвищення темпів економічного розвитку і якості життя, набуває все більшої актуальності для всіх країн світу. Однією з галузей, що може сформувати основу для формування «точок зростання» в економіці і сприяти дифузії інновацій, є біотехнології. Використання біотехнологій сприяє вирішенню економічних проблем: подолання дефіциту ресурсів, вирішення енергетичних проблем за рахунок розвитку біоенергетики, переробки відходів, підвищення якості продуктів харчування для людей, кормів для тварин і біомаси для промислового використання, створення високоефективних медичних препаратів тощо.

Водночас, інноваційна активність підприємств у сфері біотехнологій пов'язана з високими комерційними ризиками: необхідністю значних фінансових вкладень та наявності базових технологій, тривалим терміном окупності, недосконалістю правового забезпечення, складними механізмами комерціалізації, необхідністю вирішення питань захисту прав інтелектуальної власності. Тому в країні мають бути створені умови для розвитку біотехнологій, а держава повинна відігравати ключову направляючу роль в цьому процесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зарубіжні вчені, зокрема, Сенкер Ж., Манжематін В., Рейс Т., Ензін К., МакМюррей А., Джонс Р., Павлов А. та інші розглядають умови та чинники розвитку біотехнологій. Серед вітчизняних вчених питання створення сприятливого середовища для розвитку біотехнологій в країні розглядають Кирилюк Є., Прохорова М., Литвин А., Гуцул Т., Рогач С., Суліма Н., Миронишина О. та інші. Вчені

аналізують зарубіжний досвід активізації розвитку біотехнологій в різних галузях та визначають можливості застосування інструментів стимулювання біотехнологій в Україні.

Водночас існує необхідність активізації використання в Україні зарубіжного досвіду стимулювання розвитку біотехнологій як одного з можливих драйверів інноваційного зростання економіки країни.

**Метою статті** є визначення умов активізації розвитку біотехнологій в межах національних моделей біоекономіки.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** В сучасних умовах активізація інноваційних чинників економічного зростання є важливою умовою сталого розвитку економіки країни. Одним із таких чинників є розвиток біотехнологій. Цей сектор мультиефективний і здатний синергетично взаємодіяти з іншими, традиційними секторами економіки, в разі збільшуючи їх ефективність (мова йде, перш за все, про сільське господарство, енергетику і фармацевтику). Виникатимуть різні види ефектів, що сприятимуть підвищенню результативності всього виробництва: економічні (підвищуючи віддачу від виробництва і подолання дефіциту чинників виробництва), екологічні (зниження рівнів шкідливих для навколишнього середовища речовин, використання технологій переробки сміття і повторного використання біосировини), соціальні (підвищення рівня і якості життя населення, вдосконалення систем охорони здоров'я). Світова спільнота вже впритул підходить до усвідомлення біотехнології як окремого сектора світового господарства, розвиток якого здатен зіграти вирішальну роль у вирішенні глобальних проблем людства.

Відповідно до аналогії з національною моделлю економіки можна визначити, що національна модель розвитку біотехнологій – це система організації господарських зв'язків з урахуванням історичних особливостей, рівня економічного розвитку, науково-технологічних, соціальних, екологічних та культурних особливостей. Держава має створювати умови для розвитку біотехнологій та виконувати роль координатора в національній моделі розвитку біотехнологій.

Розглянемо основні умови розвитку біотехнологій, що формуються в межах національної моделі:

1. Ратифікація в країні міжнародних нормативно-правових актів, що регулюють правила використання біотехнологій і умови їх створення. Не залежно від того, буде країна розвивати власні біотехнології або ні, в умовах глобалізації вона буде споживачем продукції світової біоіндустрії. Країна має приєднатися до Картахенського протоколу про біобезпеку [1].

2. Створення національної нормативно-правової бази, що регулюватиме питання створення і використання біотехнологій. Чітко мають бути визначені питання щодо використання новітніх біотехнологічних методів і продуктів (ГМО, клонування, стовбурові клітини).

3. Для недопущення негативних наслідків використання біотехнологій необхідно створити систему контролю якості, висококваліфіковані служби контролю і моніторингу використання імпортованих і вітчизняних продуктів біотехнологій.

4. Важливою умовою для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних розробок в біотехнології, є створення умов для комерціалізації всього процесу від науки до виробництва продукції. В промислово розвинених країнах функціонування біотехнологічної промисловості відбувається в рамках державних дослідницьких програм з подальшою комерціалізацією результатів приватним сектором.

За результатами такої політики в економічно розвинених країнах сформувалася система державно-приватного інноваційного партнерства, при якому державна влада і бізнес виступають як рівноправні партнери, взаємно доповнюючи один одного. Держава, підтримуючи проведення науково-дослідних робіт і систему освіти, що є джерелами інновацій, створює сприятливі умови і середовище стимулювання підприємництва, а бізнес бере на себе весь комерційний ризик роботи на ринку інноваційної продукції. Держава отримує свою вигоду від збору податків і вирішення соціальних проблем, а бізнес – прибуток [2].

5. Необхідно розробити чіткий правовий механізм залучення біотехнологічних розробок у виробництво аж до надання інноваційним компаніям і промисловим підприємствам права безкоштовно використовувати в своєму виробництві запатентовані розробки, зроблені за рахунок бюджетних коштів.

6. Базовою умовою формування біотехнологічної промисловості в країні є наявність біотехнологічних інноваційних компаній. Необхідна система державних заходів щодо їх утворення та підтримки таких компаній на початкових етапах їх роботи: надання виробничих приміщень загального користування з наявністю обладнання для користування вченими і підприємцями. Ефективною моделлю організації науково-дослідницької діяльності є створення спеціалізованих підрозділів, які будуть займатися фундаментальними, прикладними дослідженнями і дослідно-конструкторськими розробками, потім створенням дослідних зразків, їх випробуваннями і доведення до «товарної» стадії і далі по циклу.

Проблематика досліджень буде визначатися потребами світового ринку з одного боку, з іншого боку фундаментальні дослідження дозволять прогнозувати шляхи розвитку і потреби суспільства, що стане запорукою затребуваності розробок прикладного характеру в майбутньому. Результатом діяльності таких підрозділів буде продукція, готова до масового виробництва відповідно до попиту [2].

7. Необхідна розробки активної державної політики регулювання і підтримки розвитку біотехнологій, оскільки через специфіку біотехнологій керуватися ринковими законами тут неефективно, а іноді і небезпечно.

В узагальненому вигляді інструменти підтримки можна розділити на кілька великих груп:

- пряме фінансування держави у вигляді фінансування певних проектів або організацій;
- непряма підтримка через надання пільгових кредитів, податкових пільг, страхування чи сприятливих умов інвесторам;
- реалізація спільних проектів через державно-приватне партнерство;
- фінансування створення елементів виробничо-технологічної інфраструктури (науково-дослідних центрів, технопарків, інкубаторів, центрів просування технологій, центрів спільного користування обладнанням) [3, 64].

8. Важливо скоригувати зовнішньоекономічну політику щодо пільгового режиму для імпорту необхідних технологій, комплектуючих, обладнання.

9. Визначення пріоритетів державної політики та формування «точок зростання». Така діяльність повинна базуватися на аналізі ресурсного потенціалу, наявних технологій та виробничих потужностей для певного напрямку біотехнологій.

10. Створення ефективної системи захисту прав інтелектуальної власності. В першу чергу необхідно розробити чіткі процедури закріплення і передачі прав на інтелектуальну власність, створену за рахунок державних коштів, а також можливість оцінки і надання під заставу таких нематеріальних активів, як права інтелектуальної власності тощо.

11. Розвиток спеціалізованої освіти та впровадження міжнародних стандартів в системі освіти і перепідготовки кадрів. Необхідна не лише фахова підготовка спеціалістів з біотехнологій, але і фахівців з технологічного менеджменту.

12. Стимулювання створення біотехнологічних кластерів шляхом створення в окремих регіонах «критичної маси» дослідницьких організацій, промислової бази та навчальних центрів, здатних самостійно розвиватися в ринкових умовах.

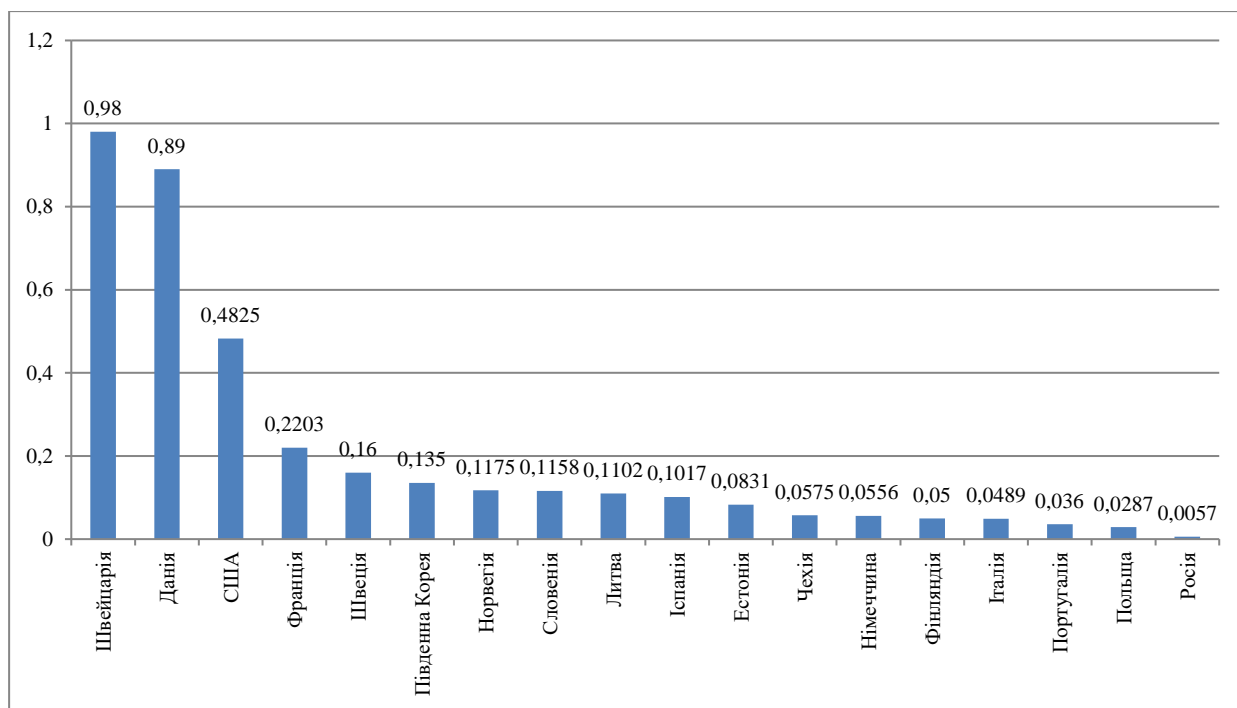
13. Формування системи інформаційно-консультативної підтримки, створення баз даних.

Таким чином процес формування національної моделі розвитку біотехнологій потребує системного підходу. Наявність лише одного або декількох складників не забезпечить ефективність системи.

Ринок біотехнологій є динамічним сегментом світової економіки. У 2018 році ємність ринку біотехнологій складала 417 млрд. дол. (порівняно з 399,4 млрд. дол. у 2017 році). Очікується, що обсяг світового ринку біотехнологій досягне 727,1 млрд. дол. США до 2025 р. при середньорічних темпах зростання 7,4% [4].

У географічному розрізі, галузь біотехнологій за абсолютними показниками виробництва найбільш розвинена в США (близько 40% обсягу світового ринку), Канаді, Австралії, Франції, Німеччині, Данії, Швейцарії та Швеції. Однак очікується, що найбільш швидко зростаючими біотехнологічними ринками в найближчі 5 років стануть країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону, зокрема Китай і Індія, де існує величезний потенціал розвитку галузі.

Результуючим показником біотехнологічних галузей є їх частка у валовій доданій вартості країн (рис. 1).



**Рис. 1. Частка біотехнологій бізнес-сектору у валовій доданій вартості промисловості країн, % (дані за 2018 рік)**

*Складено авторами на основі [5]*

У Швейцарії комерціалізовані біотехнології бізнес-сектору вже досягли 1% валової доданої вартості країни. Значний щорічний приріст відбувався у Данії і США. Інші країни розвивають точкові технології, які безумовно створюють засади для економічного зростання країни, але поки що не стали домінуючими галузями в економіці цих країн.

Зростання біотехнологій неможливе без нарощування масштабів фінансування. Динаміка обсягів фінансування наведена у таблиці 1.

Найбільше коштів на дослідження у сфері біотехнологій витрачається у США. При чому порівняно з 2008 роком витрати зросли в 2 рази. Лідерами по інвестиціям у біотехнології є також Франція, Швейцарія, Бельгія, Іспанія, Південна Корея, Німеччина, Данія. У всіх країнах спостерігається щорічне зростання витрат на дослідження і розробки у сфері біотехнологій. Якщо розглядати частку витрат на біотехнології у структурі витрат на НДДКР по країнах, то у Бельгії і Швейцарії ці витрати становлять близько 30%, у США – 15%, в інших країнах – менше 10%.

Значна роль держави у фінансуванні біотехнологій у Південній Кореї, Росії, Іспанії, що свідчить про іншу модель фінансування. Також по більшості представлених країн спостерігається збільшення абсолютних обсягів державного фінансування. Найбільш помітний приріст витрат держави на розвиток біотехнологій за аналізований період спостерігався у Росії (у 6,8 разів).

Розвиток біотехнологій і можливість їх комерціалізації залежить не лише від обсягу витрат, а й від захисту прав інтелектуальної власності. Біотехнології дозволяють не лише

розвивати галузі економіки, а й можуть стати джерелом надходжень доходів від інтелектуальної власності.

Таблиця 1

## Витрати на НДДКР біотехнологій у бізнес-секторі, млн. дол. за ПКС

Країна	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Австрія	Н/Д	Н/Д	203,4	Н/Д	159,7	Н/Д	177,7	Н/Д	Н/Д	213,3	Н/Д
Бельгія	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1302,6	Н/Д	2264,7	Н/Д	2405,2	Н/Д	3460,8	Н/Д
Канада	Н/Д	Н/Д	272,2	363,7	357,5	Н/Д	Н/Д	Н/Д	647,1	563,6	Н/Д
Чехія	56,0	53,9	55,1	79,8	85,8	132,9	173,7	179,4	167,9	168,6	168,2
Данія	Н/Д	463,7	Н/Д	940,3	Н/Д	1111,8	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1682,2	Н/Д
Естонія	12,7	17,1	27,3	29,5	33,4	33,3	30,6	34,1	28,2	34,1	24,7
Фінляндія	Н/Д	Н/Д	Н/Д	111,3	Н/Д	Н/Д	Н/Д	72,1	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Франція	2626,6	2911,6	2937,1	3081,1	3434,2	3660,4	2912,5	3023,4	3660,3	3840,0	3933,9
Німеччина	1293,3	1296,1	1269,4	1242,5	1181,3	1162,7	1239,3	1345,6	1414,0	1433,4	1572,3
Ірландія	Н/Д	301,6	Н/Д	380,5	Н/Д	206,7	Н/Д	274,6	Н/Д	437,4	Н/Д
Італія	533,2	553,6	557,7	574,1	586,6	598,8	598,5	622,0	666,8	726,5	780,0
Південна Корея	928,2	1062,2	914,3	1088,5	1178,9	1331,3	1434,4	1526,3	1636,8	1717,6	1884,1
Литва	11,3	12,0	13,2	1,1	65,8	21,9	42,8	57,9	71,9	55,5	77,8
Мексика	Н/Д	Н/Д	151,8	93,9	24,3	36,0	123,3	126,4	127,0	Н/Д	Н/Д
Норвегія	Н/Д	148,7	158,6	169,9	144,5	137,2	152,2	190,9	203,1	246,8	261,2
Польща	9,9	16,8	19,6	40,7	73,0	104,7	189,1	183,9	129,6	240,4	244,7
Португалія	32,6	37,1	43,3	32,4	45,2	45,7	97,5	57,2	44,6	57,9	73,3
Росія	91,9	164,0	92,5	142,8	158,6	128,4	163,8	213,4	238,4	134,5	164,1
Словаччина	Н/Д	2,4	10,9	10,5	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Словенія	32,7	23,9	108,5	111,4	112,4	117,4	117,0	132,0	65,7	63,9	61,9
Іспанія	674,1	712,1	783,2	753,2	753,0	763,2	806,0	866,9	929,5	1059,8	1212,5
Швеція	Н/Д	411,3	Н/Д	499,4	Н/Д	416,2	Н/Д	492,7	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Швейцарія	1014,6	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2878,1	Н/Д	Н/Д	3307,4	Н/Д	3899,0	Н/Д
США	Н/Д	22030,0	27374,0	26138,0	26893,0	Н/Д	38565,3	39795,2	44793,0	51637,0	62862

Н/Д – немає даних

Складено авторами на основі [5]

Структуру власності на патенти, пов'язані з біотехнологіями, наведено у таблиці 2.

Як видно із даних таблиці, більшість патентів мають країни ОЕСР, але їх відносна частка щороку знижується (з 94,1% у 2007 до 86,4% у 2018 році). Разом з тим, частка країн, що розвиваються з високими темпами (БРІКС) економічного зростання має висхідний тренд (з 3,6% у 2007 до 9,2% у 2018 році). Лідером у світі за кількістю патентів на біотехнології є США (36,4% світових патентів у 2018 році). Значною є частка Японії – 13,1%.

Узагальнюючи особливості розвитку біотехнологій у різних країнах та праці вчених [7; 8; 9; 10], можна виділити такі моделі розвитку біотехнологічного сектора.

1. Модель сталого розвитку (США, Канада, Австралія, Великобританія, Швейцарія): характеризується високим рівнем державної підтримки фундаментальних і прикладних досліджень через інструменти непрямой підтримки; створюються сприятливі умови комерціалізації результатів біотехнологічних НДДКР; сектор біотехнологій поєднує великі, малі та середні підприємства, але переважають великі компанії, які можуть акумулювати значні фінансові ресурси; бізнес формує попит на біотехнологічні НДДКР; створені умови для швидкого трансферу знань, отриманих в університетах і державних лабораторіях, у тому числі завдяки програмам підтримки стартапів і ліберальних правил створення таких структур; формування дієвих структур захисту інтелектуальної власності.

2. Консервативна модель (більшість країн ЄС, Японія) характеризується більшою роллю держави у фінансуванні НДДКР біотехнологій; широко застосовуються державні стратегії, плани і програми з відповідними джерелами фінансування; норми регулювання досить

консервативні і змінюються повільно; продукція, отримана із застосуванням біотехнологій, отримує особливий статус до повного доведення її безпечності; біотехнології, які мають потенційну небезпеку або якщо не доведені результати їх безпечності забороняються навіть на рівні досліджень (ГМО, клонування); складна процедура виходу на ринок нових технологій, що ускладнює комерціалізацію; специфічною є модель антимонопольного регулювання, тому відповідні комітети слідкують за недопущенням концентрації виробництва; ефективна система захисту прав інтелектуальної власності, підтримка патентування. Важливими інструментами розвитку біотехнологій є формування кластерів.

Таблиця 2

**Частка країн у власності патентів, пов'язаних з біотехнологіями,  
% від загальної кількості**

Країна/регіон	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Країни БРІКС	3,6	4,1	4,3	5,3	5,5	5,7	5,8	6,4	6,9	7,6	8,7	9,2
ЄС27	25,9	26,7	26,8	24,9	24,7	23,8	21,7	22,4	21,0	19,2	18,7	18,5
ОЕСР	94,1	93,4	92,5	91,7	91,1	90,2	90,8	89,7	90,0	88,8	87,3	86,4
США	35,7	36,3	34,7	35,4	35,5	36,5	39,1	36,8	38,4	38,1	37,4	36,4
Японія	14,4	12,4	12,9	13,4	12,8	12,1	11,1	11,9	12,3	13,2	13,1	13,1
Південна Корея	4,0	4,1	4,5	5,1	5,6	5,5	5,9	6,2	6,0	6,7	6,9	7,3
Німеччина	8,1	8,5	8,1	7,7	7,5	7,0	6,4	6,8	6,4	5,6	5,7	5,7
Великобританія	4,6	4,3	4,6	4,2	3,9	4,3	4,5	4,8	4,6	4,3	4,0	3,9
Франція	5,1	5,3	5,9	5,4	5,4	5,1	4,6	5,0	4,5	3,9	3,7	3,6
Канада	3,0	3,2	2,9	2,6	2,7	2,2	2,8	2,2	2,2	2,3	2,2	2,3
Швейцарія	1,6	1,8	1,9	2,2	1,9	1,9	2,0	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8
Нідерланди	2,6	2,5	2,7	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	2,2	1,7	1,6	1,6
Італія	1,6	2,0	2,1	1,9	1,5	1,8	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4	1,4
Ізраїль	1,9	1,7	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	1,3	1,3	1,3
Данія	1,7	1,9	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3
Китай	2,1	2,4	2,6	3,4	3,8	3,6	4,3	4,7	5,5	6,4	7,4	7,9
Тайвань, Китай	1,2	1,3	1,7	1,7	1,8	2,0	1,8	2,2	1,9	2,1	2,7	3,0
Бельгія	1,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
Швеція	1,5	1,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Австралія	1,8	1,6	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0
Іспанія	1,1	1,4	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7
Австрія	1,0	0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5

*Складено авторами на основі [6]*

3. Модель наздоганяючого розвитку (Нова Зеландія, Сінгапур, Індія, Китай, Малайзія, Бразилія, Мексика): ефективність державної підтримки залежить від ступеня гнучкості і різноманітності застосовуваних інструментів підтримки, тому для окремих передових галузей створюють режими найбільшого сприяння; використовують політику формування «точок зростання» – обирають декілька найбільш пріоритетних напрямів біотехнологій, оскільки не мають достатніх фінансових ресурсів для всебічного розвитку галузі; можуть починати з моделі «наслідування» – створення аналогів уже відомих біотехнологічних продуктів і здешевлення їх. Переважна кількість біотехнологій створюється середніми та малими підприємствами.

Результативний розвиток біотехнологій неможливий без сукупності умов і елементів, що визначають можливість і ефективність впровадження нових технологій. Узагальнення досвіду розвитку біотехнологій розвинених країн дозволило виокремити групи стимулюючих і стримуючих факторів для розвитку біотехнологій (табл. 3).

Таблиця 3

## Фактори – стимулятори та дестимулюючі фактори розвитку біотехнологій

Фактори – стимулятори	Дестимулюючі фактори
Державні стратегії і програми розвитку біотехнологій з відповідним фінансуванням	Несприятлива макроекономічна і політична ситуація створюють ризики при реалізації інвестиційних проектів
Державне фінансування програм імпортозаміщення біотехнологічних ліків	Недофінансування державних програм підтримки НДДКР, що не дозволяє довести розробки до стадії комерціалізації і організації промислового виробництва нової продукції
Кластерна політика, яка сприяє залученню іноземних інвестицій	Відсутність сучасного законодавства, стандартів і технічних регламентів, екологічних стандартів
Формування фінансової інфраструктури, що дозволяє компаніям диверсифікувати джерела фінансування	Дефіцит фінансування НДДКР
Формування науково-дослідної інфраструктури (лабораторії, інститути, центри спільного користування обладнанням та інші)	Нестача кваліфікованих кадрів, відсутність сучасних освітніх програм перешкоджає впровадженню біотехнологій на діючих виробництвах
Інтенсивний розвиток сільського господарства, що передбачає помітне зростання споживання імунобіологічної продукції для тваринництва, кормових добавок, а також зумовлює необхідність утилізації і нейтралізації зростаючого обсягу відходів	Високі логістичні витрати і нерозвиненість митного регулювання не дозволяють в короткий термін забезпечити поставки необхідного обладнання, матеріалів, реагентів
Фокус на превентивну медицину сприяє розширенню сегмента лабораторної діагностики, включаючи створення нових діагностичних систем, пошук нових біомаркерів	Застаріла промислова база національних біотехнологічних компаній істотно обмежує випуск інноваційних препаратів і виведення їх на закордонні ринки
Сприяння підготовці та перепідготовці кадрів, формування спеціалізованих освітніх програм	Відсутність державних стимулів, пільг щодо використання біотехнологій (наприклад, в енергетиці, сільському господарстві)
Наявність попиту з боку держави і механізму лікарського страхування на вакцини і ліки	Непрозорий механізм державних закупівель разом з відсутністю гарантованого збуту
	Висока залежність від імпорту, наприклад, в області виробництва біотехнологічних субстанцій

*Джерело: складено авторами на основі [10-14]*

За умови активізації факторів-стимуляторів розвитку створюються сприятливе середовище для розвитку біотехнологій. Однак якщо в економіці наявні дестимулюючі фактори, то вони можуть стати бар'єром для розвитку біотехнологій навіть при значних обсягах державного фінансування біотехнологій. Вибір інструментів регулювання в тій чи іншій країні залежить від ресурсного потенціалу, пріоритетів розвитку, рівня розвитку інфраструктури, інноваційного потенціалу бізнесу.

**Висновки.** Біотехнології – високоризикова галузь, яка потребує значних інвестицій, хоча в разі успіху може принести значний комерційний успіх. Тому роль держави має бути значною щодо прямої та непрямой підтримки цього інноваційного бізнесу.

Вибір моделі розвитку біотехнологій залежить від наявного ресурсного потенціалу і рівня наявних технологій, рівня розвитку виробництва, інфраструктури та інституційного середовища. Перспективи подальших досліджень пов'язані з формуванням механізмів державного стимулювання біотехнологій у межах національних моделей.

**Список використаних джерел**

1. Картахенський протокол о біологічній безпеці к конвенції о біологічній різноманітності. UNEP Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity (29.01.2000). URL: [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf) (дата звернення 20.10.2020).
2. Акимбаева А., Сартбаев М. Мировые тенденции в биотехнологии. URL: [articlekz.com/article/6765](http://articlekz.com/article/6765) (дата звернення 15.05.2020).
3. Гонта Д., Кирилюк С., Прощаликіна А., Риженко Н. Формування складників національної біоекономіки України в умовах прискорення науково-технічного прогресу. Черкаси: ФОП Гордієнко, 2020. 233 с.
4. Biotechnology Market Size By Application (Biopharmacy, Bioservices, Bioagriculture, Bioindustries, Bioinformatics). URL: [www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market](http://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market) (дата звернення 10.09.2020).
5. Biotechnologies. OECD. URL: <http://www.oecd.org/sti/biotech/keybiotechnologyindicators.htm> (дата звернення 08.06.2020).
6. WIPO. IP Facts and Figures. URL: <http://www.wipo.int/freepublications/en/statistics/> (дата звернення 08.06.2020).
7. Прохорова М., Литвин А. Моделі державного управління ринком біотехнологій Сполучених Штатів Америки та країн Європейського Союзу. *Науковий вісник Інституту міжнародних відносин НАУ. Серія: економіка, право, політологія, туризм.* 2012. №1-2. URL: [jrn1.nau.edu.ua/index.php/IMV/article/view/5933/6677](http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/IMV/article/view/5933/6677) (дата звернення 10.09.2020).
8. IBISWorld. URL: [www.ibisworld.com/industry-statistics/wages/biotechnology-united-states/](http://www.ibisworld.com/industry-statistics/wages/biotechnology-united-states/) (дата звернення 10.09.2020).
9. Biotech in Europe: A strong foundation for growth and innovation. McKinsey. [www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/biotech-in-europe-a-strong-foundation-for-growth-and-innovation](http://www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/biotech-in-europe-a-strong-foundation-for-growth-and-innovation) (дата звернення 10.09.2020).
10. Senker J., Mangematin V., Reiss T., Enzin C. The effects of national policy on biotechnology development: The need for a broad policy approach. *International Journal of Biotechnology.* 2007 (January). Vol. 9(1) DOI:10.1504/IJBT.2007.012167. URL: [www.researchgate.net/publication/238745347\\_The\\_effects\\_of\\_national\\_policy\\_on\\_biotechnology\\_development\\_The\\_need\\_for\\_a\\_broad\\_policy\\_approach](http://www.researchgate.net/publication/238745347_The_effects_of_national_policy_on_biotechnology_development_The_need_for_a_broad_policy_approach) (дата звернення 14.10.2020).
11. Гуцул Т., Рогач С., Суліма Н. Актуальні питання економіки і організації біотехнологічного виробництва. Всеукр. асоц. сіл. та селищ. рад, Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ; Ніжин: Лисенко М. М. [вид.], 2013. 114 с.
12. Миронишина О. Трансформація біотехнологічного сектору світової економіки в умовах глобалізації: дис. ... канд. екон. наук : 08.00.02; Донец. нац. ун-т. Донецьк, 2013. 164 с.
13. McMurray A., Jones R. A new model to evaluate the market for biotechnology. *Journal of Commercial Biotechnology.* 2003, Vol. 10. Issue 1. Pp. 78-85.
14. Pavlou Alex K. Biotechnology M&A insight: deals and strategies. *Journal of commercial biotechnology.* Vol. 10 No. 1. September 2003. Pp. 85-91.

**References**

1. UNEP (2000). Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity (29 January 2000.). URL: [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf) (Accessed: 20.10.2020).
2. Akimbaeva A., Sartbaev M. (2019). Global trends in biotechnology. URL: [articlekz.com/article/6765](http://articlekz.com/article/6765) (Accessed: 15.05.2020).
3. Gonta, D., Kyrylyk, E., Proshchalykina, A., Ryzhenko, N. (2020). *Formation of components of the national bioeconomy of Ukraine in the conditions of acceleration of scientific and technical progress.* Cherkasy: FOP Gordienko (in Ukr.).
4. Biotechnology Market Size By Application (Biopharmacy, Bioservices, Bioagriculture, Bioindustries, Bioinformatics) (2020). URL: [www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market](http://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market). (Accessed: 10.09.2020).
5. OECD. (2020). Biotechnologies. URL: <http://www.oecd.org/sti/biotech/keybiotechnologyindicators.htm> (Accessed: 08.06.2020).
6. WIPO (2020). IP Facts and Figures. URL: <http://www.wipo.int/freepublications/en/statistics/> (Accessed: 08.06.2020).



7. Prokhorova, M., Lytvyn, A. (2012). Models of state management of the biotechnology market of the United States of America and the countries of the European Union. *Scientific Bulletin of the Institute of International Relations of NAU. Series: economics, law, political science, tourism*. URL: [jrn1.nau.edu.ua/index.php/IMV/article/view/5933/6677](http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/IMV/article/view/5933/6677) (Accessed: 10.09.2020).

8. IBISWorld (2020). URL: [www.ibisworld.com/industry-statistics/wages/biotechnology-united-states/](http://www.ibisworld.com/industry-statistics/wages/biotechnology-united-states/) (Accessed: 10.09.2020).

9. McKinsey (2020). Biotech in Europe: A strong foundation for growth and innovation. URL: [www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/biotech-in-europe-a-strong-foundation-for-growth-and-innovation](http://www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/biotech-in-europe-a-strong-foundation-for-growth-and-innovation) (Accessed: 10.09.2020).

10. Senker J., Mangematin V., Reiss T., Enzin C. (2007). The effects of national policy on biotechnology development: The need for a broad policy approach. *International Journal of Biotechnology*, 9(1). DOI:10.1504/IJBT.2007.012167 URL: [www.researchgate.net/publication/238745347\\_The\\_effects\\_of\\_national\\_policy\\_on\\_biotechnology\\_development\\_The\\_need\\_for\\_a\\_broad\\_policy\\_approach](http://www.researchgate.net/publication/238745347_The_effects_of_national_policy_on_biotechnology_development_The_need_for_a_broad_policy_approach) (Accessed: 14.10.2020).

11. Hutsul, T., Rogach, S., Sulima, N. (2013). Actual questions of economy and organization of biotechnological production. Nat. University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Kyiv; Nizhyn: Lysenko MM [ed.], 114 (in Ukr.).

12. Myronyshyna, O. (2013). Transformation of the biotechnological sector of the world economy in the conditions of globalization: dis. ... cand. econ. Science: 08.00.02; Donets. nat. un-t. Donets. (in Ukr.).

13. McMurray, A., Jones, R. (2003). A new model to evaluate the market for biotechnology. *Journal of Commercial Biotechnology*, 10(1), 78–85.

14. Pavlou, Alex K. (2003). Biotechnology M&A insight: deals and strategies. *Journal of commercial biotechnology*, 10(1), 85-91.

**KUKURUDZA Ivan**

Dr. Sc. (Economics), Professor,  
Bohdan Khmelnytsky National University  
of Cherkasy,  
Cherkasy, Ukraine

**KOLOMOIETS Vitalii**

Master's student,  
Bohdan Khmelnytsky National University  
of Cherkasy,  
Cherkasy, Ukraine

**PROSHCHALYKINA Alina**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Bohdan Khmelnytsky National University  
of Cherkasy,  
Cherkasy, Ukraine

**PROSHCHALYKIN Anton**

Junior staff scientist,  
Bohdan Khmelnytsky National University of  
Cherkasy,  
Cherkasy, Ukraine

## FOREIGN EXPERIENCE OF STIMULATING THE DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGIES

**Introduction.** One of the industries that can form the basis for the formation of «growth points» in the economy and promote the diffusion of innovation is biotechnology. The use of biotechnology helps to solve economic problems: overcoming the shortage of resources, solving energy problems through the development of bioenergy, waste processing, improving the quality of food for humans, animal feed and biomass for industrial use, creating highly effective drugs and more. At the same time, the innovative activity of enterprises in the field of biotechnology is associated with high commercial risks: the need for significant financial investments and basic technologies, long payback period, imperfect legal framework, complex commercialization mechanisms, the need to address intellectual property rights. Therefore, the country must create conditions for the development of biotechnology, and the state must play a key guiding role in this process.

**Purpose.** The purpose of the article is to determine the conditions for intensifying the development of biotechnology within national models.

**Results.** The article considers the conditions for intensifying the development of biotechnology in the country. The study of foreign experience in the development of biotechnology allows to form a national model of

*biotechnology, taking into account available resources and positive experience in developing effective mechanisms of state support for relevant industries. Opportunities for the development of biotechnology exist not only in developed countries, but also in developing countries. By forming «growth points», priorities in the development of biotechnology and creating favorable conditions for the development of research and commercialization in this area, each state can strengthen its competitive position in this market. Mechanisms of adaptation of effective methods of management of development of biotechnologies from experience of the developed countries and the developing countries for the Ukrainian innovative policy in the field of biotechnologies are proved.*

**Originality.** *The definition of the national model of biotechnology development as a system of organization of economic relations taking into account historical features, level of economic development, scientific and technological, social, ecological and cultural features is formulated. Models of development of the biotechnological sector are classified into three groups: model of sustainable development, conservative model, model of catching up development.*

**Conclusion.** *Biotechnology is a high-risk industry that requires significant investment, although if successful, it can bring significant commercial success. Therefore, the role of the state should be significant in terms of direct and indirect support for this innovative business. The choice of biotechnology development model depends on the available resource potential and the level of available technologies, the level of production development, infrastructure and institutional environment. Prospects for further research are related to the formation of mechanisms for government incentives for biotechnology within national models. Under the condition of activation of factors-stimulators of development, a favorable environment for the development of biotechnologies is created. However, if there are disincentives in the economy, they can be a barrier to the development of biotechnology, even with significant public funding for biotechnology. The choice of regulatory tools in a country depends on the resource potential, development priorities, the level of infrastructure development, the innovative potential of the business.*

**Key words:** *biotechnologies, biotechnology market, national model, “growth points”, commercialization, genetically modified products.*

*Одержано редакцією: 11.10.2020  
Прийнято до публікації: 19.12.2020*