

УДК 330.35.01

DOI: 10.31651/2076-5843-2021-1-90-97

ПРОЦАЛИКІНА Аліна Миколаївна

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

КОЛОМОЄЦЬ Віталій Ігорович

здобувач другого (магістерського) рівня
вищої освіти,
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6983-9646>
147open@ukr.net

ПРОЦАЛИКІН Антон Миколайович

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

ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЙ

Розкрито суть та складники національної моделі розвитку біотехнологій. Визначено умови активізації розвитку біотехнологій в країні та роль держави в цих процесах. Визначено сучасні тенденції розвитку біотехнологій, що впливатимуть на розвиток національної моделі біотехнологій. Окреслено механізми активізації впровадження біотехнологій в різні галузі національної моделі економічної системи.

Ключові слова: біотехнології, національна модель розвитку біотехнологій, «точки зростання», комерціалізація, державно-приватне партнерство.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвиток економічних систем і досягнення конкурентоспроможності на світовому ринку можуть бути забезпечені не тільки за рахунок стимулювання інноваційної активності наявних суб'єктів господарювання в традиційних галузях промисловості, а й шляхом освоєння та розвитку перспективних напрямів, які формують галузі наступних технологічних укладів і сприяють росту кількісних показників і якісного перетворення ключових елементів економічної системи. Такі зміни дозволяють згенерувати біотехнології.

Водночас, розвиток біотехнологій потребує створення механізмів стимулювання відповідних виробництв і елементів інфраструктури, що можуть бути сформовані в межах національної моделі. Ефективність національної моделі розвитку біотехнологій залежить від створення і забезпечення умов ефективного функціонування інститутів інноваційної системи, що дозволяють генерувати, відтворювати і використовувати науково-технічні інновації для біотехнологічних галузей. Початковою умовою формування національної моделі є наявність наукових розробок у сфері біотехнологій, як на рівні НДДКР, так і на рівні пілотних технологій. Проте для їх масового впровадження потрібні більш тісна координація наукових розробок в галузі промислової біотехнології та модернізація підприємств із випуску біотехнологічної

продукції, а також створення регіональних біотехнологічних підприємств для наближення виробництва до споживача.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема трансформації економічної системи через галузеві структурні зрушення і розвиток біотехнологій є об'єктом досліджень таких вчених, як Сенкер Дж., Манджематін В., Рейс Т., Енжін С., Чекол С., Гебрейоханес М. та інші. Передумови для формування і розвитку вітчизняної моделі розвитку біотехнологій розглядали у своїх працях Матюшенко І., Святуха І., Сахно А., Юхновська Т., Груздова Т., Федулова Л., Федулова К., Прохорова М., Литвин А. Однак необхідно відзначити недостатність розробок в галузі управління трансформаційними процесами національних систем розвитку біотехнологій в умовах глобалізації і регіоналізації.

Метою статті є виявлення передумов формування й розвитку національної системи біотехнологій і розробка відповідних організаційно-економічних заходів, спрямованих на формування та розвиток нових міжгалузевих структур.

Викладення основного матеріалу. Світова спільнота вже впритул підходить до усвідомлення біотехнології як окремого сектора світового господарства, розвиток якого здатен зіграти вирішальну роль у вирішенні глобальних проблем людства. В багатьох країнах біотехнології належать до числа пріоритетних галузей розвитку економіки, адже охоплюють практично всі сфери життєдіяльності людини і в низці випадків (нестача продовольства, забруднення навколишнього середовища, вичерпання копалин мінеральних ресурсів) забезпечують національну безпеку країни. Сектор біотехнологій мультиефективний і здатний синергетично взаємодіяти з іншими, традиційними секторами економіки, в рази збільшуючи економічну, екологічну і соціальну ефективність.

У біотехнологічних галузях використовують високотехнологічні інновації і створюється можливість отримання різноманітних речовин та сполук із порівняно дешевих, доступних матеріалів. Потребуючи значних інвестицій на початкових етапах, біотехнології швидко комерціалізуються. Розвиток біотехнології здатен забезпечити прорив у збереженні біологічного різноманіття і відтворення високопродуктивних природних ресурсів в найкоротші терміни з мінімальними витратами.

Національна модель розвитку біотехнологій – це система організації господарських зв'язків з урахуванням історичних особливостей, рівня економічного розвитку, науково-технологічних, соціальних, екологічних та культурних особливостей в країні.

Схема національної моделі розвитку біотехнологій відображена на рис. 1.



Рис. 1.1. Складники національної моделі розвитку біотехнологій

Складено авторами

Розвиток елементів національної моделі розвитку біотехнологій в першу чергу залежить від організаційно-економічних складників. Такий розвиток має бути системним і включати заходи, що відображені у табл. 1.

Таблиця 1

Основні організаційно-економічні заходи щодо розвитку складників національної моделі розвитку біотехнологій

| Складник | Необхідність розвитку | Основні заходи |
|---------------------------------|---|---|
| Нормативно-правове забезпечення | Вихід на міжнародні ринки біотехнологічної продукції можливий лише за умови ратифікації міжнародних договорів | 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]. |
| | Генетична та клітинна інженерія створили можливість зміни спадкового апарату організмів, що зумовило необхідність врегулювання питань використання таких технологій | 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). |
| Ресурсний складник | Диверсифікація джерел фінансування та створення пільгових умов для науковців та бізнесу | 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. |
| | Сприяння розвитку підготовки і перепідготовки кадрів | 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. |
| Виробничий складник | Наявність біотехнологічних компаній дозволяє освоювати технології | 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. |
| Інфраструктура | Недосконалість інструментів виведення біотехнологічних продуктів на ринок не дозволяє в повній мірі враховувати вплив інших галузевих факторів | Завданням держави є створення умов для комерціалізації всього процесу від науки до виробництва продукції. Функціонування біотехнологічної промисловості відбувається в рамках державних дослідницьких програм з подальшою комерціалізацією результатів приватним сектором або в межах державно-приватного партнерства. |
| | Сприяння розвитку виробничої інфраструктури | З розвитком біотехнологій величезного значення набувають спеціалізовані банки біологічних об'єктів, зокрема колекції мікроорганізмів з визначеними властивостями, а також кріобанки клітин тварин і рослин, які вже зараз за допомогою спеціальних методів можуть бути з успіхом використані для конструювання нових, польових організацій для біотехнологій. |
| | Для недопущення негативних наслідків використання біотехнологій необхідно створити систему контролю якості | Сертифіковані висококваліфіковані служби контролю і моніторингу використання імпортованих і вітчизняних продуктів біотехнологій створюють умови для контрольованого і безпечного використання біотехнологій. |
| | Вдосконалення інформаційного обміну суб'єктів господарювання | Формування системи інформаційно-консультативної підтримки, створення баз даних. |

Продовження таблиці 1

| | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Науково-технологічний розвиток | Активізація наукових досліджень | 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. При недостатності власних розробок державна стратегія має бути спрямована на залучення іноземних технологій з використанням національної виробничої бази. |
|--------------------------------|---------------------------------|--|

Складено авторами на основі [1-9]

Роль держави в процесі формування національної моделі розвитку біотехнологій має бути керівною і включати такі заходи:

- пряме фінансування держави у вигляді фінансування певних проектів або організацій для чого мають бути визначені стратегічні пріоритети;
- непряма підтримка через надання пільгових кредитів, податкових пільг, страхування чи сприятливих умов інвесторам. Важливо скоригувати зовнішньоекономічну політику щодо пільгового режиму для імпорту необхідних технологій, комплектуючих, обладнання;
- реалізація спільних проектів через державно-приватне партнерство 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;
- фінансування створення елементів виробничо-технологічної інфраструктури (науково-дослідних центрів, технопарків, інкубаторів, центрів просування технологій, центрів спільного користування обладнанням) [10, 24].

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

Крім національних особливостей, варто враховувати міжнародні тенденції розвитку біотехнологій. Фахівці виокремлюють такі тенденції у розвитку біотехнологій, які впливатимуть на розвиток цієї галузі в майбутньому, що необхідно врахувати при визначенні національних пріоритетів:

1. Використання обчислювальної технології наступного покоління, таких як машинне навчання та штучний інтелект, дозволяє компаніям розширити сфери та масштаби своїх досліджень, підвищити ефективність виробничого процесу. Наприклад, у медицині здатність аналізувати великі масиви даних допомагає виробникам лікарських препаратів визначити методи лікування на основі причини захворювання. Це може знизити ціну на 2,6 мільярда доларів та 90% рівень невдач при розробці нових препаратів. Можливість запуску програм через хмарні технології дозволяє компаніям зберігати та аналізувати дані, не купуючи дорогого комп'ютерного обладнання. Це приносить користь стартапам на ранніх стадіях, які намагаються максимально обмежити операційні витрати, але це також допомагає великим компаніям, оскільки полегшує та дешевше розподіляє ресурси для нових проектів.

2. Посилення співпраці зацікавлених сторін. Ще однією перевагою хмарних обчислень є здатність підтримувати співпрацю між зацікавленими сторонами, які представляють різні організації, будь то ТНК, менші компанії, академічні установи чи державні дослідницькі організації. Програмні засоби, що підтримують спілкування, обмін даними та віртуальні зустрічі, дозволяють групам дослідників працювати разом, незалежно від того, де вони знаходяться, відкриваючи процес дослідження для набагато більшої групи зацікавлених сторін. Зростання співпраці створює потенційний виклик для професіоналів у галузі біотехнологій. Оскільки більші команди працюють над проектами, вони швидше отримують результат. Але для деяких проектів потрібно багато років, щоб отримати схвалення регуляторів тому приватні особи та організації, які вони представляють, повинні розглянути питання захисту інтелектуальної власності щодо інновацій, які вони розробляють. В іншому випадку вони можуть не отримати фінансової вигоди від продуктів, які вони створюють.

3. Еволюція клінічних випробувань. Цілий ряд технологічних досягнень змінив процес клінічного випробування. Клінічні випробування раніше були дуже працемістким процесом, коли учасники випробувань особисто звертались до клініки для лікування та записували свої симптоми та побічні ефекти на папері. Крім того, виробникам ліків зазвичай потрібно набирати велику кількість учасників, щоб отримати правильний обсяг вибірки – або їм потрібно було інвестувати значні кошти в маркетингові ресурси, щоб набрати потрібних пацієнтів для лікування рідкісних захворювань. Сьогодні клінічні випробування оцифровані, що дозволило біотехнологічним компаніям протестувати лікування на більшій кількості пацієнтів за менший час. Так, у листопаді 2019 року медична генетична компанія, відома як Invitae, оголосила про випробування з Apple Watch, яке об'єднало біометричні дані, зібрані з наручних годинників, та результати генетичних тестів, намагаючись визначити гени, що викликають серцево-судинні захворювання. Це робить випробування доступним для більшої кількості людей, і це допомагає дослідникам швидко виключити пацієнтів, які не відповідають критеріям випробування. Як зазначалося, технологія машинного навчання також має перспективи для майбутнього клінічного випробування. Біотехнологічні компанії можуть швидко проаналізувати дані сучасних випробувань, щоб передбачити ефективність лікування до молекулярного рівня; вони також можуть переглянути дані попередніх випробувань, щоб перевірити, чи не було чогось пропущено, чи можливе нове чи інше використання існуючого препарату.

4. Зростання персоналізованого лікування рідкісних захворювань. Знижена вартість генетичного секвенування (з 2,7 млрд. дол. для проекту «Геном людини» у 1990 р. до менш ніж 300 дол. США сьогодні та потенційно менше 100 дол. США найближчим часом) дозволяє проводити набагато ширший скринінг учасників випробувань. Це дозволило розробити персоналізовані плани лікування та цілеспрямовані терапії, які є більш ефективними, ніж менш специфічні терапії. Лікування раку є ключовим напрямком для цілеспрямованої терапії [11].

5. Попит на вищу сільськогосподарську врожайність. За даними Організації Об'єднаних Націй, кількість населення світу збільшиться більш ніж на 25 відсотків протягом наступних 30 років – із 7,7 млрд. у 2019 р. до 9,7 млрд. у 2050 р. Зростаюче населення призводить до більшого попиту на їжу як для людей, так і для тварин. Ці світові тенденції дають можливість біотехнологіям покращувати врожайність сільського господарства. Наприклад, редагування генів може дати сорти пшениці або кукурудзи, які можуть рости в більш суворих умовах або давати більше зерна на меншій площі, ніж інші сорти звичайних сільськогосподарських культур. Крім того, розвиток біологічних пестицидів може захистити сільськогосподарські культури без використання шкідливих хімічних речовин та екологічної шкоди [12].

6. Поява моделей ціноутворення на основі вартості. Згідно з ціновими угодами на основі вартості, покупець і продавець пов'язують платежі з конкретною вартістю, досягнутою на відміну від орієнтації на обсяги продажів. Контракти, що базуються на вартості, визнають, що обидві сторони приймають фінансовий ризик при використанні нового продукту. Наприклад, у галузі охорони здоров'я модель ціноутворення на основі вартості може передбачати, що виробник ліків

отримує нижчу плату, якщо тільки ліки не досягнуть помітних покращень порівняно з іншими варіантами лікування. В екологічній науці ціноутворення на основі вартості може бути спрямоване на відсоток відходів, очищених за допомогою мікроорганізмів.

Висновки. Таким чином, національна модель розвитку біотехнологій розвивається під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. Процес формування національної моделі розвитку біотехнологій потребує системного підходу. Наявність лише однієї або декількох складових не забезпечить ефективність функціонування системи.

Існує необхідність запровадження в Україні комплексу заходів організаційно-економічного характеру, спрямованих на активізацію розвитку біотехнологій. В умовах дефіциту фінансових ресурсів як у держави, так і в більшості суб'єктів господарювання особливо важливу роль відіграють методи непрямого державного стимулювання інноваційної діяльності. Важливість цих методів усвідомлюється практично в усіх розвинених країнах, і кожна з них прагне знайти свою оптимальну модель.

Список використаних джерел

1. Картаженский протокол о биологической безопасности к конвенции о биологическом разнообразии. UNEP 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 (дата звернення 08.06.2020)
2. Biotechnologies. OECD. URL: <http://www.oecd.org/sti/biotech/keybiotechnologyindicators.htm> (дата звернення 08.06.2020)
3. Raju P. World history of modern biotechnology and its applications. *Biotechnology: an Indian journal*. 2016; 12(11):107.
4. Chekol C., Gebreyohannes M. Application and Current Trends of Biotechnology: a Brief Review. *Austin Journal of Biotechnology & Bioengineering*, 2018, 5(1):1-8.
5. Senker J., Mangematin V., Reiss Th., Enzin C. The effects of national policy on biotechnology development: The need for a broad policy approach. January 2007. *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 (дата звернення 15.05.2020).
6. Федулова Л. І., Федулова К. І. Формування інноваційної системи біотехнологій: досвід зарубіжних країн, проблеми України. *Наука та інновації*. 2012. Т. 8. № 4. С. 51-66.
7. Matyushenko I., Sviatukha I., Sahno A. Prospects for governmental support of convergent technologies development in the World and Ukraine. *Advanced Science Journal*. 2017. Vol.1. P. 10-24. DOI:10.15550/ASJ.2017.01.010.
8. Юхновська Т.М., Груздова Т.В. Стратегічні напрями розвитку біотехнологічної сфери деяких країн світу: орієнтири для України. *Український соціум*. 2015. №2 (53). С. 50-64. URL: https://ukr-socium.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/50-64__no-2__vol-53__2015__UKR.pdf (дата звернення 15.01.2021).
9. Прохорова М. Е., Литвин А. Р. Моделі державного управління ринком біотехнологій Сполучених Штатів Америки та країн Європейського Союзу. URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/imv/article/download> (дата звернення 19.12.2020).
10. Акимбаева А.М., Сартбаев М.М. *Мировые тенденции в биотехнологии*. URL: articlekz.com/article/6765 (дата звернення 15.05.2020).
11. Eastwood Brian. 6 trends in biotechnology in 2020. June 17, 2020 URL: www.northeastern.edu/graduate/blog/emerging-biotechnology-trends/ (дата звернення 19.12.2020).
12. Biotechnology Policy Documents of FAO Members. URL: www.fao.org/biotech/country-policy-documents/en/ (дата звернення 15.11.2020).

References

1. UNEP Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity (2000). Available at: www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (Accessed 08.06.2020).
2. OECD (2019). Biotechnologies. Available at: <http://www.oecd.org/sti/biotech/keybiotechnologyindicators.htm> (Accessed 08.06.2020).

3. Raju, P. (2016). World history of modern biotechnology and its applications. *Biotechnology: an Indian journal*. Vol. 12(11):107. (in Eng)
4. Chekol, C., Gebreyohannes, M. (2018). Application and Current Trends of Biotechnology: a Brief Review. *Austin Journal of Biotechnology & Bioengineering*. Vol. 5(1):1-8. (in Eng)
5. Senker J., Mangematin V., Reiss Th., Enzin C. (2007). The effects of national policy on biotechnology development: The need for a broad policy approach. January 2007. *International Journal of Biotechnology* 9(1) DOI:10.1504/IJBT.2007.012167. Available at: www.researchgate.net/publication/238745347_The_effects_of_national_policy_on_biotechnology_development_The_need_for_a_broad_policy_approach (accessed 15.05.2020) (in Eng)
6. Fedulova, L.I., Fedulova, K.I. (2012). Formation of innovative system of biotechnologies: experience of foreign countries, problems of Ukraine. *Science and innovation*. Vol. 8. № 4. Pp. 51–66. (in Ukr)
7. Matyushenko, I., Sviatukha, I., Sahno, A. (2017). Prospects for governmental support of convergent technologies development in the World and Ukraine. *Advanced Science Journal*. Vol.1. Pp. 10-24. DOI:10.15550/ASJ.2017.01.010. (in Eng)
8. Yukhnovskaya, T.M., Gruzdova, T.V. (2015). Strategic directions of biotechnological development of some countries of the world: guidelines for Ukraine. *Ukrainian society*. №2 (53). Pp. 50-64. Available at: https://ukr-socium.org.ua/wp-content/uploads/2015/04/50-64__no-2__vol-53__2015__UKR.pdf (accessed 15.01.2021) (in Ukr)
9. Prokhorova, M.E., Lytvyn, A.R. (2020). Models of public management of the biotechnology market of the United States and the European Union. Available at: <http://jrnل.nau.edu.ua ›imv› article ›download> (accessed 19.12.2020) (in Ukr)
10. Akimbaeva, A.M., Sartbaev, M.M. World trends in biotechnology. Available at: articlekz.com/article/6765 (accessed 15.05.2020) (in Rus)
11. Eastwood Brian. 6 trends in biotechnology in 2020. June 17, 2020 Available at: www.northeastern.edu/graduate/blog/emerging-biotechnology-trends/ (accessed 19.12.2020) (in Eng)
12. Biotechnology Policy Documents of FAO Members. Available at: www.fao.org/biotech/country-policy-documents/en/ (accessed 15.11.2020) (in Eng)

PROSHCHALYKINA Alina

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

KOLOMOEC Vitaliy

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

PROSHCHALYKIN Anton

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

PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF THE NATIONAL MODEL OF BIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT

Introduction. *In modern conditions, the development of economic systems and achieving competitiveness in the world market can be ensured not only by stimulating innovative activity of existing businesses in traditional industries, but also by developing and developing industries in promising areas that shape the industries of the following technological modes and contribute to the growth of quantitative indicators and qualitative transformation of key elements of the economic system. Such changes allow to generate biotechnologies. At the same time, the development of biotechnologies requires the creation of mechanisms to stimulate the relevant industries and infrastructure elements that can be formed within the national model. The effectiveness of the national model of biotechnology development depends on the creation and provision of conditions for the effective*

functioning of the institutions of the innovation system, which allow to generate, reproduce and use scientific and technical innovations for biotechnological industries.

The purpose of the article is to identify the mechanisms of formation and development of the national system of biotechnology and to develop appropriate measures to manage the formation and development of new intersectoral structures.

Results. The essence and components of the national model of biotechnology development are revealed. The conditions for intensifying the development of biotechnology in the country and the role of the state in these processes are determined. The current trends in the development of biotechnology that will affect the development of the national model of biotechnology are identified. The mechanisms of intensification of introduction of biotechnologies in various branches of the national model of economic system are outlined.

An algorithm for the process of innovative transformation of the economic system based on the formation and dissemination of biotechnologies that can ensure the involvement of innovative methods and technologies in the traditional industry structure and contribute to the implementation of structural changes. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the developed methodology for assessing the development potential of technological areas in the formation of strategic plans for the development of the economic system at the meso- and macro levels and the choice of scientific and technical priorities.

Originality. It is determined that the national model of biotechnology development is a system of organization of economic relations taking into account historical features, level of economic development, scientific and technological, social, ecological and cultural features in the country. The components of the national model of biotechnology development are determined: organizational-economic, social, ecological, managerial.

Conclusion. The national model of biotechnology development is developing under the influence of external and internal factors. The process of forming a national model of biotechnology development requires a systematic approach. Having only one or more components will not ensure the efficiency of the system.

Keywords: biotechnology, national model of biotechnology development, «growth points», commercialization, public-private partnership.

Одержано редакцією: 11.10.2020
Прийнято до публікації: 09.02.2021