

УДК 330.15

В. В. Лимар,  
к. е. н., директор навчально-наукового центру міжнародної освіти,  
Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

## РОЗВИТОК БІООРІЄНТОВАНОЇ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ: ІННОВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ

V. Lymar,  
PhD in Economics, head of educational and scientific center of international education,  
Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia

### BIO-ORIENTED AGRARIAN ECONOMY DEVELOPMENT: INNOVATION ASPECT

Дослідження присвячено визначенню інституціональних елементів, які можуть підтримувати інноваційний розвиток біоорієнтованої аграрної економіки. Визначено, що система агрознань та інновацій — це теоретична концепція, вона є сукупністю взаємодіючих сільськогосподарських організацій та осіб, які задіяні у процесі створення, трансформації, передачі, зберігання, пошуку, інтеграції, дифузії та використання знань та інформації, з метою отримання синергетичних ефектів, вирішення проблем, пов'язаних із впровадженням інновацій у сектори біоорієнтованої аграрної економіки.

Проаналізовано прогноз можливого розвитку біоорієнтованої аграрної економіки та визначено такі інноваційні напрями досліджень: нові парадигми для первинного виробництва на основі екологічної інтенсифікації; нові технології, а саме цифрова революція; еластичність для стабільної біоорієнтованої аграрної економіки; новий енергетичний масштаб; нові бізнес- та політичні моделі; соціокультурне розповсюдження; менеджмент та політична економія; прогнозування розвитку біосфери.

The investigation is devoted to the definition of institutional elements that can promote innovation development of the bio-oriented agrarian economy. It was defined that the system of agrarian knowledge and innovation is the theoretical concept. It is the complex of interrelated agricultural organizations and stakeholders who take part in the process of generation, transformation, transfer, saving, searching, integration, diffusion and using knowledge and information with the aim of getting synergetic effects, solving problems connected with innovation implementation into the sectors of bio-oriented agrarian economy.

It was analyzed the prognosis of possible bio-oriented agrarian economy development and defined the next innovation directions of investigations: new paradigms for primary production on the basis of ecological intensification, new technologies, particularly digital revolution, elasticity for stable bio-oriented agrarian economy; new energetic scale, new business and policy models, socio-cultural dimension; management and political economy, prognosis of biosphere development.

*Ключові слова: біоорієнтована аграрна економіка, система агрознань та інновацій, європейське інноваційне партнерство (ЄІП), біорізноманіття, інноваційні платформи.*

*Key words: bio-oriented agrarian economy, system agrarian knowledge and innovation, European Innovation Partnership (EIP), bio-diversity, innovation platforms.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Економіка третього тисячоліття характеризується інноваційністю та запровадженням результатів наукового сектору в усі сфери: від виробництва та реалізації продукції до передбачень потреб та бажань споживачів та надання послуг. У продовженні вищезазначеної думки доцільно звернути увагу на міждисциплінарний феномен, біоорієнтовану економіку, яка поєднує в собі результати зусиль представників не лише різних наук, а й представників промис-

ловості, сільського господарства та менеджменту.

Біоорієнтована аграрна економіка є інноваційним викликом сьогодення, вона має як захисників, так і тих, хто виступає проти розвитку даного концепту. Таке міждисциплінарне явище породжує дуже багато питань і не може залишитися поза увагою тих, хто цікавиться сучасними науковими віяннями і розуміє необхідність пошуку відповідей на глобальні виклики, які постали перед людством на сьогоднішній день.

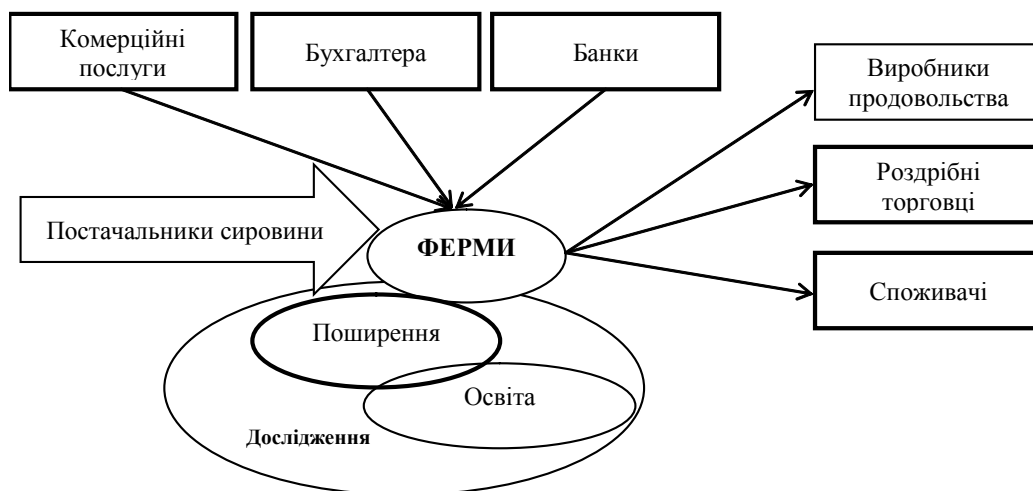


Рис. 1. Суб'єкти системи агрознань та інновацій

Джерело: авторська розробка на основі [8].

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вже відмічалось, що біоорієнтована економіка є відносно новим явищем у науковій літературі. Як правило, різноманітні аспекти цього явища висвітлюються в роботах та звітах комітетів Європейської Комісії, які є результатом співпраці багатьох експертів, представників різних сфер діяльності. Проте в цій роботі особливу увагу приділено науковим доробкам таких науковців, як Мак Кормік К. [1], Лундвал Б-А. [2], Нельсон Р. [3], Карлсон Р. [4], Урметцер С., Пика А. [5], Епості Р. [6], Ролінг Н. та Енгель Р. [7]. Праці зазначених вчених в тій чи іншій мірі висвітлюють різноманітні аспекти біоорієнтованої аграрної економіки, зокрема підкреслюють необхідність інноваційної підтримки її розвитку.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Проблема, означена як актуальна, породжує необхідність досягнення наступної мети — визначити інституціональні елементи, які можуть підтримувати інноваційний розвиток біоорієнтованої аграрної економіки. Для досягнення окресленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- визначити суб'єкти інноваційної системи підтримки акумуляції агрознань;
- дослідити європейський досвід щодо створення інноваційних платформ;
- проаналізувати прогноз можливого розвитку біоорієнтованої аграрної економіки.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Система агрознань та інновацій — це теоретична концепція, яка є складовою частиною

національних та регіональних інноваційних систем. Інноваційні системи різних країн та регіонів відрізняються за складом та операційними функціями. Для кожної окремої інноваційної системи характерний певний набір елементів; особливим є зв'язок між фундаментальними та прикладними дослідженнями; конкретна інноваційна система охоплює різноманітні діапазони приватизованих самокерованих систем менеджменту на національному рівні.

Системи агрознань та інновацій є динамічними та змінюються протягом часу. Деякі країни значно змінили свої інноваційні системи, з урахуванням сучасних тенденцій та викликів.

Для аналізу компонентів таких систем використовуються різні показники: дослідження оцінюються кількістю публікацій та цитування, в той час як освіта — кількістю студентів. Ці відмінності не сприяють міждисциплінарному підходу, який має використовуватись для вирішення системних проблем біоорієнтованої аграрної економіки.

Система агрознань та інновацій підпорядковується публічним інститутам, проте політика не є послідовною та очевидною. Це пояснюється тим, що управління сільським господарством, біоорієнтованими секторами економіки, освітою та дослідженнями здійснюється різними міністерствами та відомствами. Взаємодія з інноваціями у приватному секторі (наприклад, у продовольчому секторі) часто є слабкою і не завжди враховується при розробці політики. Також проблеми виникають при встановленні зв'язку між сільськогосподарськими інноваційними інструментами та загальною інноваційною політикою.

Система агрознань та інновацій є сукупністю взаємодіючих сільськогосподарських ор-

ганізацій та/ або осіб, які задіяні у процес створення, трансформації, передачі, зберігання, пошуку, інтеграції, дифузії та використання знань та інформації, з метою отримання синергетичних ефектів, вирішення проблем, пов'язаних із впровадженням інновацій у сектори біоорієнтованої аграрної економіки (рис. 1).

Моніторинг системи агрознань та інновацій (вхідні дані, система, вихідні дані) є також фрагментарним. Існує значна неузгодженість між високим рівнем уваги до інновацій у політиці і недостатня кількість даних та досліджень для політики, заснованої на фактичних даних. Статистика та інші дані, як правило, фокусуються на продовольчому секторі, патентах та публікаціях дослідницького сектору.

Наразі система агрознань та інновацій є змінною і її різноманітність та диверсифікація корисна для інновацій та транзитивності. Проте не існує гарантій, що у майбутньому дана система відповість на виклики та підвищить продуктивність біоорієнтованої аграрної економіки.

Інноваційна діяльність базується на мобілізації наявних знань. Система агрознань та інновацій підкреслює, що інноваційна діяльність є інтерактивним соціальним процесом. Навіть чисто технологічні інновації є соціальним процесом, тому що їх впровадження потребує залучення партнерів.

В останні роки в науковій літературі увага концентрується саме на інтерактивній моделі інновацій, через яку лінійна модель втрачає актуальність. Інтерактивна модель характеризується тісною співпрацею всіх зацікавлених сторін, які приймають участь у процесі впровадження інновацій: фермерів, фірм, дослідників, посередників, експертів і т. д. Коопераційні зв'язки — це концептуальна основа інтерактивної моделі інновацій. Посередники, як-от консультанти та інноваційні брокери, є важливими учасниками, тому що саме вони встановлюють зв'язки між наукою та практикою, фундаментальними знаннями та їх прикладним запровадженням. Консультанти мають можливість аналізувати, вирішувати та передбачати проблеми, з яким можуть стикнутися фермери під час запровадження інновацій у виробничий процес.

Розбудова мереж є важливим інструментом, який сприяє створенню інтерактивних інноваційних проектів. Інноваційний бізнес характеризується певним ризиком і саме інноваційні мережі сприяють зменшенню цих ризиків. Це обумовлює необхідність запровадження інструментів, які сприятимуть фінансу-

ванню коопераційних проектів та колективів, об'єднаних у мережі, включаючи представників різних секторів.

Наукові дослідження — це класичний ієрархічний потік знань з наукової у суспільну сферу. Науковий розвиток є дуже важливим для планування досліджень. На сьогоднішній день дослідження заплановано в межах програм Горизонт 2020, об'єднані програмні ініціативи або технологічні платформи. Планування є більш ефективним, якщо воно запроваджується на рівні ЄС, а не на національному та регіональному рівнях. Важливо зауважити, що деякі технології у сільському господарстві та харчовій промисловості запозичені з хімічної галузі та інженерії. Таким чином, для цих галузей важливо слідкувати за новими відкриттями у суміжних галузях. Система агрознань та інновацій — важливий інструмент, який сприяє проведенню спільних досліджень та запровадженню результатів досліджень, проведених в певній, окремій сфері, та у суміжних. Здатність до поглинання, співробітництва, запровадження досвіду інших галузей — це важлива риса системи агрознань та інновацій.

Що стосується інноваційних досліджень, вони в більшій мірі пов'язані з розширенням прав і можливостей самих новаторів. Можливість самостійно обирати напрями досліджень і партнерів дуже важлива. Вибір буде залежати лише від стратегій зацікавлених осіб та регіональних передумов. Деякі регіони активно інвестують у біоорієнтовану аграрну економіку в той час, як інші підкреслюють багатofункціональну її роль. У той час, як наукові дослідження оцінюються кількістю публікацій та цитуванням, інноваційні — можливістю їх впровадження.

На рівні ЄС інноваційні дослідження підтримуються Європейським інноваційним партнерством "Сільськогосподарська продуктивність та стабільність" (European Innovation Partnership "Agricultural Productivity and Sustainability — EIP-AGRI). Інноваційна діяльність підтримується за принципом "знизу доверху" та кооперації між фермерами, консультантами, дослідниками, підприємцями та іншими учасниками операційних груп. Вважається, що очікуваний обмін знаннями сприятиме генеруванню нових ідей та залученню прихованих знань в інноваційний процес. Цей підхід сприяє інноваційній діяльності та досягненню дослідницьких цілей.

Європейське інноваційне партнерство (ЄІП) стартувало за декількома соціальними напрямами, включаючи сільськогосподарську про-

дуктивність та стабільність. Ці напрями фокусуються на соціальних вигодах та швидкій модернізації. ЄІП прискорює, спрощує та координує існуючі інструменти і стимули та доповнює їх новими механізмами або більш когерентною політикою, якщо необхідно. ЄІП забезпечує сприятливі умови для досліджень та інновацій з метою отримання кращих або швидших результатів у порівнянні з існуючими підходами.

Метою ЄІП є сприяння розвитку конкурентоспроможного та стабільного сільського господарства, лісівництва, рибництва та харчового сектору, які потребують мінімальної кількості ресурсів та мінімально негативно впливають на довкілля. Дане партнерство сприятиме стабільному постачанню харчових продуктів, кормів та біоресурсів (як існуючих, так і нових) у гармонії з важливими природними ресурсами, від яких залежить фермерство. Для досягнення цієї мети ЄІП планує розбудувати механізми співпраці між дослідниками та фермерами, включаючи усіх зацікавлених сторін (підприємців, консультантів та інших учасників робочих груп).

Пріоритети, які визначає ЄІП, відображають необхідність отримання різноманітних рішень. Запровадження нових технологій, методів та процесів у сектори біоорієнтованої аграрної економіки потребує використання підходу "знизу доверху" у комбінації зі створенням ефективних мереж. Деякі сфери для ЄІП було обрано на основі побажань зацікавлених сторін. В межах ЄІП визначено наступні пріоритети:

первинне виробництво: технічні рішення для підвищення продуктивності та економічної життєздатності;

управління ресурсами: екосистемні послуги, продуктивність ґрунтів, управління водними та генними ресурсами (публічні товари);

біоорієнтована аграрна економіка: інноваційні технології, біопереробка, нові продукти, зменшення кількості залишків врожаїв;

ланцюг пропозиції: нові послуги, логістика та системи менеджменту;

якість та споживачі: якість продуктів харчування, безпечний та здоровий спосіб життя (інформування споживачів та вибір споживачів).

Робочі групи є ключовими діючими особами, які об'єднують фермерів, консультантів, дослідників, підприємців та інших зацікавлених сторін (наприклад, представників громадськості та чиновників). Створення таких груп є ініціативою представників інноваційної діяльності. Чітких

правил щодо конкретних представників, розміру або особливих умов створення даних груп не визначено. Робочі групи розробляють план дій та надають очікувані результати свого проекту. На додаток, вони мають запроваджувати результати своїх досліджень через мережі ЄІП. Зміст плану проекту залежить учасників, задіяних у проекті, та можливостей, які є у наявності. Певну роль виконують інноваційні посередники, які налагоджують зв'язки між зацікавленими сторонами.

Європейське інноваційне партнерство "Сільськогосподарська продуктивність та стабільність" (European Innovation Partnership "Agricultural Productivity and Sustainability — EIP-AGRI) підтримується програмами "Політика сільського розвитку" (Rural Development Policy) та "Горизонт 2020" (Horizon 2020). Фінансування, імплементація та визначення пріоритетних напрямків визначаються відповідно до даних програм.

Деякі заходи відповідно до програми "Політика сільського розвитку 2014—2020" можуть бути використані для підтримки інноваційної діяльності та функціонування робочих груп. Коопераційні заходи відіграють дуже важливу роль в імплементації ЄІП. Підтримка може надаватись як у формуванні, так і функціонуванні робочих груп, а також в імплементації їхніх проектів. Програма сільського розвитку може покривати до 100% витрат інноваційних проектів.

Відповідно до напрямку "Дослідження безпеки харчування, стабільне сільське господарство та лісівництво, рибництво, внутрішні води та біоекономіка" за програмою "Горизонт 2020" було розроблено два інструменти на підтримку ЄІП: проекти із залученням зацікавлених сторін та тематичні мережі. Головною рисою проектів із залученням зацікавлених сторін є визначення потреб, проблем та можливостей кінцевих споживачів та встановлення зв'язків між дослідниками та кінцевими споживачами шляхом визначення конкретної ролі кожної із сторін на усіх етапах виконання проекту. Така комбінація практичних та наукових знань сприяє генеруванню інноваційних ідей та рішень, які завдяки їх розсіюванню між зацікавленими сторонами, сприяють їх практичній реалізації.

Тематичні мережі мобілізують зацікавлених осіб у конкретному напрямку досліджень. Метою створення мереж є забезпечення кінцевих споживачів матеріалами, обмін знаннями та їх трансфер, створення баз даних та підтримка тривалості отриманих результатів.

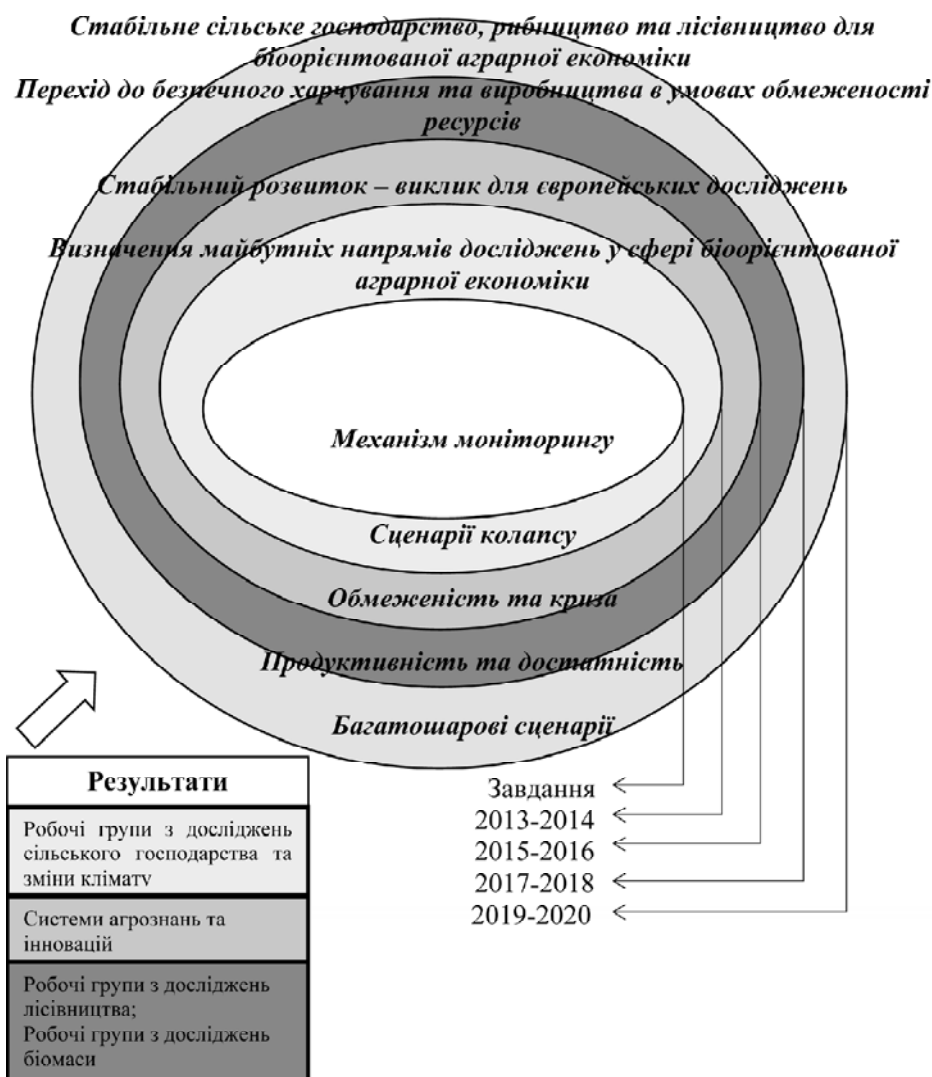


Рис. 2. Сценарії розвитку біоорієнтованої аграрної економіки

Джерело: авторська розробка.

Комітетом з досліджень сільського господарства розроблено прогноз щодо планування досліджень та розробки політики у сфері біоорієнтованої аграрної економіки. Такий прогноз націлений на:

визначення нових викликів та проблем, розробку стратегічних пріоритетів дослідницької політики, надання рекомендацій політикам (членам Комітету з досліджень сільського господарства і т. п.);

концентрацію на слабких сторонах, а також визначення майбутніх можливостей (наприклад, визначення середньо- та довгострокових пріоритетів для досліджень) для створення більш інтегрованої системи досліджень сільського господарства в Європі;

імплементацию представників робочих груп у практичну діяльність [8, с. 76].

За підтримкою Європейської Ради Комітет з досліджень сільського господарства (SCAR)

розробляв з 2005 року прогнози щодо можливих сценаріїв розвитку європейського сільського господарства як одного з найголовніших пріоритетів (рис. 2).

Четвертий прогноз Комітету спрямований на економічну, соціальну та довкільну імплікацію і має назву: "Стабільне сільське господарство, рибництво та лісівництво для біоорієнтованої аграрної економіки — виклик для Європи" [9].

Метою прогнозу є не лише передбачення майбутнього розвитку шляхом збирання інформації, аналізу тенденцій та порівняння очікувань, а й визначення можливих негативних факторів впливу та майбутніх можливостей.

Такий прогноз визначає та порівнює різні сценарії в довгостроковій перспективі, які базуються на різних обсягах попиту та пропозиції біомаси, а також визначає причини, які можуть

спровокувати розвиток тієї або іншої ситуації, описує ризики та можливості розвитку різних секторів, соціальних груп та регіонів, а також визначає напрями майбутніх досліджень. Експерти вважають, що для досягнення біоорієнтованою аграрною економікою її цілей щодо безпечного харчування, чистого довкілля, енергетичної незалежності та зайвості, вона має імплементуватись на основі таких принципів: харчування в першу чергу, стабільні врожаї, каскадний підхід, циклічність та біорізноманіття. Запропоновано такі напрями досліджень:

Нові парадигми для первинного виробництва на основі екологічної інтенсифікації.

Нові технології, а саме цифрова революція.

Еластичність для стабільної біоорієнтованої аграрної економіки.

Новий енергетичний масштаб.

Нові бізнес- та політичні моделі.

Соціокультурне розповсюдження.

Управління та політична економія.

Прогнозування розвитку біосфери.

Стосовно розвитку інноваційних систем, які мають враховувати дані пріоритети, і в яких створенням знань та інновацій займаються всі зацікавлені сторони, вони характеризуються такими рисами.

Орієнтованість на завдання — інноваційні системи мають знаходити баланс між фундаментальними та прикладними дослідженнями.

Трансдисциплінарність — системи агрознань та інновацій мають буди трансдисциплінарними, що означає наявність великої кількості перспектив та практичних методологій. Трансдисциплінарність виходить за межі інтердисциплінарності, тому що виходить за межі раніше існуючих дисциплін.

Соціальна орієнтованість — знання в межах інноваційних систем мають бути різноманітними та соціально орієнтованими. Комунікаційні бар'єри ліквідовано, тому знання мають генеруватись різноманітні, в різних місцях та різними зацікавленими сторонами. Однак деякі бар'єри ще наявні, такі як права інтелектуальної власності, не явні структури витрат, що заважають інклюзивному та соціально орієнтованому характеру знань. Рекомендовано, щоб знання були у відкритому доступі. Особлива увага має приділятися соціальним інноваціям та включенню соціально несприятливих сторін та регіонів.

Зворотність — дослідження мають являти собою певний діалог між учасниками процесу створення знань. Системи агрознань та інно-

вацій мають приділяти увагу цим зворотним процесам як у межах дослідницького проекту, так і поза ними. Нинішні зусилля щодо максимального залучення зацікавлених сторін до процесу виконання проекту є правильними кроками.

Нова система нагороди та оцінки — контроль якості перевершує класичні експертні оцінки, тому що трансдисциплінарність робить старі таксономічні одиниці недоречними. На додаток, інтеграція різних зацікавлених сторін також розширює межі концепції якості до багатомірних дефініцій якості. Таким чином, система оцінки якості роботи дослідників, проектів, програм, дослідницьких інститутів та інших учасників у межах інноваційних систем має бути змінена.

Дослідники, інші учасники, також як й інші зацікавлені сторони інноваційних систем, повинні розвивати нові здібності та якості. Навчальні заклади повинні змінювати свої програми з урахуванням сучасних потреб. Здатність брати участь у проектах у межах систем агрознань та інновацій залежить не лише від вищезгаданих компетенцій, а й від ресурсів, які мають бути вкладені учасниками та зацікавленими сторонами.

На довгострокову перспективу уряди мають розробити не лише прогнози розвитку сільськогосподарських ринків та пропозиції харчування стосовно біоорієнтованої аграрної економіки, але й організувати інноваційні процеси. Мають залучатись нові технології, як-от ІКТ для спрощення комунікацій між учасниками інноваційних процесів; розвиватись нові політичні ідеї та інструменти.

## **ВИСНОВКИ**

У результаті проведеного дослідження отримано такі висновки. Система агрознань та інновацій — це теоретична концепція, вона являє собою сукупність взаємодіючих сільськогосподарських організацій та осіб, які задіяні у процесі створення, трансформації, передачі, зберігання, пошуку, інтеграції, дифузії та використання знань та інформації, з метою отримання синергетичних ефектів, вирішення проблем, пов'язаних із впровадженням інновацій у сектори біоорієнтованої аграрної економіки.

Визначено, що на рівні ЄС інноваційні дослідження підтримуються Європейським інноваційним партнерством "Сільськогосподарська продуктивність та стабільність" (European Innovation Partnership "Agricultural Productivity and Sustainability — EIP-AGRI) за принципом

"знизу доверху" та кооперації між фермерами, консультантами, дослідниками, підприємцями та іншими учасниками робочих груп.

У межах Європейського інноваційного партнерства (ЄІП) визначено наступні пріоритети: первинне виробництво: технічні рішення для підвищення продуктивності та економічної життєздатності; управління ресурсами: екосистемні послуги, продуктивність ґрунтів, управління водними та генними ресурсами (публічні товари); біоорієнтована аграрна економіка: інноваційні технології, біопереробка, нові продукти, зменшення кількості залишків врожаїв; ланцюг пропозиції: нові послуги, логістика та системи менеджменту; якість та споживачі: якість продуктів харчування, безпечний та здоровий спосіб життя (інформування споживачів та вибір споживачів).

Проаналізовано прогноз можливого розвитку біоорієнтованої аграрної економіки та визначено наступні напрями досліджень: нові парадигми для первинного виробництва на основі екологічної інтенсифікації; нові технології, а саме цифрова революція; еластичність для стабільної біоорієнтованої аграрної економіки; новий енергетичний масштаб; нові бізнес- та політичні моделі; соціокультурне розповсюдження; управління та політична економія; прогнозування розвитку біосфери.

#### Література:

1. McCormick K. The knowledge-based bio-economy in Europe. International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund. 2010.
2. Lundvall B-A. National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. — London: Printer, 1992.
3. Nelson R. National Innovation Systems. A Comparative Analysis. New York / Oxford: Oxford University Press, 1993.
4. Carlson R. Laying the foundations for a bio-economy. — Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2398717/>
5. Urmetzer S., Pyka A. Varieties of knowledge-based bioeconomies. FZID Discussion Paper, 91. — Режим доступу: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:100-opus-10072>
6. Eposti R. Knowledge, Technology and Innovations for a Bio-based economy: Lessons from the Past, Challenges for the Future // Bio-based and Applied Economics. — 2012. — № 1 (3). — P. 235—268.
7. Roling N.G., Engel P.G. IT from a Knowledge System Perspective: Concepts and Issues. European Seminar on Knowledge Management and Information Technology. Department of Extension Science, Wageningen University, Wageningen, Netherlands, pp. 8—20.

and Information Technology. Department of Extension Science, Wageningen: Wageningen University, 1991. — P. 8—20.

8. Agricultural knowledge and innovation systems towards the future. A foresight paper, Brussels. — 2016. — 148 p. — Режим доступу: [https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/akis-3\\_end\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/akis-3_end_report.pdf)

9. Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy — a challenge for Europe, Brussels. — 2015. — 158 p. — Режим доступу: [http://ec.europa.eu/research/scar/pdf/feg4-draft-15\\_may\\_2015.pdf](http://ec.europa.eu/research/scar/pdf/feg4-draft-15_may_2015.pdf)

#### References:

1. McCormick, K. (2010), The knowledge-based bio-economy in Europe, International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund, Sweden.
  2. Lundvall, B-A (1992), National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Printe, London, UK.
  3. Nelson, R. (1993), National Innovation Systems. A Comparative Analysis, Oxford University Press, Oxford, UK.
  4. Carlson, R. (2007), "Laying the foundations for a bio-economy", available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2398717/> (Accessed 19 Feb 2018).
  5. Urmetzer, S. and Pyka, A. (2014), "Varieties of knowledge-based bioeconomies", FZID Discussion Paper, vol.91, available at: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:100-opus-10072> (Accessed 19 Feb 2018).
  6. Eposti, R. (2012), "Knowledge, Technology and Innovations for a Bio-based economy: Lessons from the Past, Challenges for the Future", Bio-based and Applied Economics, vol. 1(3), pp. 235—268.
  7. Roling, N.G. and Engel, P.G. (1991), IT from a Knowledge System Perspective: Concepts and Issues. European Seminar on Knowledge Management and Information Technology. Department of Extension Science, Wageningen University, Wageningen, Netherlands, pp. 8—20.
  8. European Commission (2016), "Agricultural knowledge and innovation systems towards the future. A foresight paper", available at: [https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/akis-3\\_end\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/akis-3_end_report.pdf) (Accessed 19 Feb 2018).
  9. SCAR (2015), "Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy — a challenge for Europe", available at: [http://ec.europa.eu/research/scar/pdf/feg4-draft-15\\_may\\_2015.pdf](http://ec.europa.eu/research/scar/pdf/feg4-draft-15_may_2015.pdf) (Accessed 19 Feb 2018).
- Стаття надійшла до редакції 20.02.2018 р.*