

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО
ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ
РЕСУРСІВ І АГРАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
БІОІННОВАЦІЙ В АГРАРНЕ
ВИРОБНИЦТВО**

Чабани – 2023

УДК 631:504.330.338
Н 34

*Рекомендовано до друку Вченою радою ННЦ «ІЗ НААН»
(протокол № 10 від 1 листопада 2023 р.)*

Автори: О.Л. Оксимець, О.І. Вітвіцька, О. В. Тимошенко,
А.М. Ткаченко, Д.С. Шляхтуров, Л.М. Сінельник, Т.І. Кучма

Рецензенти: *В. В. Щербатюк* – кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник відділу економіки
ННЦ «ІЗ НААН»;
Н. Г. Копиць – кандидат економічних наук, про-
відний науковий співробітник Національного нау-
кового центру «Інститут аграрної економіки»

Н 34 Науково-практичні рекомендації щодо використання біологічних ресурсів та аграрних технологій для створення та впровадження біоінновацій в аграрне виробництво / О.Л. Оксимець, О.І. Вітвіцька, О. В. Тимошенко та інші. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2023. – 48 с.

Рекомендації розроблені на основі узагальнення результатів прикладних наукових досліджень, отриманих у 2021–2023 рр. сектором інноваційної діяльності ННЦ «ІЗ НААН».

У рекомендаціях окреслено шляхи розвитку аграрного сектору на еколого-економічних засадах, які передбачають використання відновлювальних біоресурсів, що сприятимуть збереженню економічної ефективності, соціальної справедливості, екологічної рівноваги та забезпеченню сталого розвитку економіки України.

Науково-практичні рекомендації щодо використання біологічних ресурсів та аграрних технологій для створення та впровадження біоінновацій в аграрне виробництво призначені для керівників і фахівців галузі сільського господарства, науковців, викладачів вузів, аспірантів та студентів.

УДК 631:504.330.338

© ННЦ «ІЗ НААН», 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАСАД В АГРАРНІЙ СФЕРІ	7
2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ОСНОВІ БІОІННОВАЦІЙ.....	12
3. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАСАДАХ	18
4. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БІОІННОВАЦІЙ	25
5. ЕКОНОМІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ БІОІННОВАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	37
ЛІТЕРАТУРА	42

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства найактуальнішими справедливо вважаються проблеми раціонального використання природних ресурсів та посилення охорони довкілля. Адже, як відомо, науково-технічна революція ускладнила взаємовідносини суспільства з навколишнім середовищем, зумовлені, передусім, загостренням соціально-економічних та екологічних проблем. На Конференції ООН відзначено, що екологічна ситуація у світі й надалі залишається досить напруженою. На сьогодні чисельність населення досягла 8,12 млрд осіб, а за прогнозами в 2050 р. становитиме 9,7 млрд. Отже, у сферу виробництва залучатиметься дедалі більша кількість природних ресурсів, зростатиме антропогенний вплив на життєве середовище, збільшуватимуться викиди парникових газів, що посилюватиме небезпеку глобального потепління та зміни клімату [1].

Згідно з останніми кліматологічними даними, в країнах Європи і Центральної Азії (за винятком Північної Росії) очікуються великі зміни в кліматі, пов'язані з різким збільшенням викидів парникових газів в атмосферу, як наслідок діяльності людини. Негативний вплив змін у кліматі буде наростати, викликаючи значні зміни у навколишньому середовищі в наступні 20–100 років, причому очікуються дедалі більше різноманітні і глобальні наслідки [2].

Одним із наслідків прискорення науково-технічного прогресу та інтенсифікації виробництва є порушення природного балансу і деградація екосистем. Негативний антропогенний вплив чинників інтенсифікації виробництва зумовив не лише погіршення екологічної ситуації в Україні, якості життя і здоров'я громадян, а й зниження економічного потенціалу країни. Високий ступінь забруднення українських чорноземів та зниження їх родючості, забруднення прісних вод, неконтрольоване збільшення викидів у атмосферу, значне утворення відходів виробництва зумовлюють необхідність пошуку нових моделей організації економічних відносин. Нині забезпечити населення екологічно безпечним продовольством, покращити якість ґрунтів, сприяти сталому розвитку

агроекосистеми, підвищити відповідальність та ініціативність виробників і зміцнити конкурентоспроможність вітчизняної продукції на зовнішніх ринках можна в межах формування й розвитку економіки нового типу – біоекономіки [3, 4].

Прогрес соціально-економічного розвитку, що супроводжується активним використанням інноваційних продуктів і технологій, розширює коло завдань, які повинна розв'язувати біоекономіка. Одним із них є оцінка нововведень із позиції їх відповідно до умов відтворення системи еколого-економічних відносин, адже наслідки, що проявляються у довгостроковій перспективі, можуть становити загрозу екологічній безпеці та стійкому розвитку економіки України.

Сучасні вимоги до навколишнього середовища, екологічної безпеки та здоров'я людини є одним із важливих чинників, що формують принципово нову соціально-економічну політику держави, спрямовану на збереження екологічної рівноваги та забезпечення стійкого розвитку економіки України.

Зростаюча стурбованість із приводу змін клімату, забруднення навколишнього середовища, вичерпності викопних ресурсів, збільшення чисельності населення у світі зумовили підвищений інтерес вчених до використання сучасних технологій заснованих на біології, котрі базуються на засадах відновлення ресурсів та нівелюванні небажаних наслідків типу шкідливого впливу на довкілля [5]. Загальноприйнятим вважається той факт, що кліматичні зміни спровоковані переважно надлишком парникових газів, серед яких виокремлюють викиди діоксиду вуглецю. Основною причиною утворення викидів CO₂ є спалювання традиційних видів палива для забезпечення світових енергетичних потреб. Щонайменше 86% від глобального використання енергії та 75% антропогенних викидів CO₂ є похідними спалювання викопних енергоресурсів [6].

Отже в нинішніх умовах надзвичайно актуальним постає процес розвитку біоекономіки, який передбачає перехід найважливіших галузей виробництва, в тому числі й сільського господарства, на використання відновлюваних біоресурсів [7].

Однак на сьогодні маловивченими залишаються питання, які стосуються розкриття сутності, ролі і місця в теорії еколого-

економічного розвитку біоінновацій як результату науково-технічного прогресу. Зокрема, подальшого дослідження потребують питання комплексного аналізу взаємозв'язків процесів реалізації біоінновацій із розвитком еколого-економічної системи, результатів їх використання відповідно до вимог еколого-економічної безпеки. Потребують удосконалення науково-методичні підходи до еколого-економічної оцінки біоінновацій як необхідної передумови регулювання сфери їх використання у виробництві та споживанні.

1. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАСАД В АГРАРНІЙ СФЕРІ

Екосоціальна ринкова економіка і сталий розвиток суспільства ґрунтується на трьох підвалинах – це органічне поєднання економічної ефективності, соціальної справедливості та ресурсно-екологічної збалансованості. Економічне зростання, що відбувається без врахування екологічних чинників, не може бути сталим і тривким у довгостроковій перспективі. Так само неприйнятною є охорона довкілля, що готова нехтувати інтересами людей і приносити в жертву задоволення базових людських потреб (це, на жаль, властиво для багатьох екологічних рухів та партій зелених). Масштабні ж соціальні проекти, яким бракує надійного економічного механізму створення суспільного багатства, як засвідчив історичний досвід побудови комунізму, також зрештою приречені на невдачу [8].

Однак, якщо концепція сталого розвитку залишається загальною декларацією, не вживаються заходи щодо державно-регулятивного забезпечення її практичної реалізації, аграрна система перебуває на рівні саморегулювання, економічна частка в АПК часто стає пріоритетною, що обмежує та стримує перспективи розвитку соціальної та екологічної складових, і приводить до незбалансованих співвідношень між ними.

Так, термін «сталий розвиток» часто вживають для означення лише неухильного зростання економічних показників країни, її регіонів, міст, сіл та окремих галузей економіки. Інколи до цього додають здійснення безсистемних заходів щодо збереження довкілля та поліпшення санітарних умов проживання й праці людей [8].

Розвиток системи аграрного господарювання має значну кількість природно-екологічних складових, задіяних у основних процесах у землеробстві, виробничих галузях рослинництва, тваринництва, лісівництва, рибного господарства, аграрній підприємницькій діяльності загалом, в окремих випадках у переробних галу-

зях та мають різні прояви – від використання ресурсів різного походження (речовин, енергії, інформації в їх концептуальному відображенні) до їх відтворення на основі відповідних агроекологічних процесів.

Супроводжуючими екологічними вираженнями аграрного природокористування та одночасно основними екологічними проблемами сільського господарства України є утворення відходів (різного складу та інтенсивності впливу на довкілля), забруднення основних природних сфер – атмосферного повітря, водойм, ґрунтів, прямо або опосередковано задіяних до аграрного господарювання, що, своєю чергою, відображає порушення речовинно-енергетичних потоків на рівні окремих агроекологічних екосистем і великих агроландшафтів.

Сучасні ринкові відносини в аграрній сфері відображають виразні співвідношення між ринковою самодостатністю господарюючих суб'єктів і обов'язковою формалізацією агроекологічних процесів що, своєю чергою, відображається діяльністю значної кількості інституцій, задіяних у регулюванні екологічних відносин у аграрній сфері. Такий процес є необхідним із позицій сталого розвитку як сучасного курсу України, оскільки дає змогу, з одного боку, розвивати підприємницьку ініціативу на всіх рівнях аграрного господарювання, зокрема у формі екологічно безпечного виробництва як найбільш досконалого, що втілюється у високій якості безпечності процесів створення аграрних продуктів та одночасного екологічного відновлення використаних ресурсів.

Формалізація аграрних процесів, зокрема з позицій формування еколого-економічних взаємодій, реалізується на рівні комплексного нормативно-технічного регулювання – розвитку систем стандартизації, сертифікації сільськогосподарської продукції за найбільш ефективними принципами й одночасної адаптації їх до існуючої системи аграрного господарювання та міжнародних вимог.

Доцільно відзначити також значну кількість позитивних прикладів у аспекті супроводжуючого нормативно-правового регулювання агроекологічного розвитку національного сектору економі-

ки, екологічно орієнтованих техніко-технологічних рішень, залучення фінансово-економічних ресурсів під конкретні програми, цільові ринкові суб'єкти тощо.

Разом із певними позитивами, варто відзначити обмежувальні чинники та ризики подальшого розвитку аграрного сектору України на шляху сталості. Безумовно, за специфікою виробничої діяльності аграрний сектор безпосередньо пов'язаний із довкіллям і перебуває під впливом природно-кліматичних чинників, а сільськогосподарське виробництво ґрунтується на активному споживанні природних ресурсів. У той самий час, зокрема, частка аграрного сектору у забрудненні та деградації довкілля становить понад третину загального обсягу деструктивного впливу.

Такий стан справ визначає зростаючий загрозливий вплив аграрного сектору національної економіки на екологічну ситуацію у країні загалом. Зауважимо, що на сьогодні суспільний інтерес до екологічних питань, і не тільки стосовно аграрного сектору, загалом знизився, а населення насамперед переймається проблемами економічного виживання.

Серед причин розвитку та виявів екологічних ризиків в аграрному секторі національної економіки варто зазначити такі: значна частка господарств населення у виробництві валової продукції сільського господарства не акцентує достатньо уваги на питаннях екології, а сконцентровані на підсобному виробництві як формі економічного виживання; недостатні фінансові можливості вітчизняних аграрних підприємств для підвищення рівня екологічної безпеки виробництва та окремих підприємницьких ініціатив; соціально-психологічні причини, зокрема недостатньо мотивоване ставлення до природи, як психологічний спадок радянського періоду розвитку сільськогосподарського виробництва, без урахування антропогенного навантаження; невисокий рівень вітчизняної агроекологічної культури, неналежне розуміння екологічної складової у господарюванні, адже екологічні збитки, наслідки екологічних порушень виявляються в переважній більшості не одразу, в окремих випадках є прихованими. Так, відомий негативний вплив порушення або відсутності сівозмін, зростання у структурі посівних площ частки рослин, які висна-

жують ґрунт, віддалені наслідки впливу генетично модифікованих рослин (серед яких переважають соя та кукурудза) на сьогодні вивчений недостатньо, тож може створити проблеми у майбутньому [9].

Існуюча на сьогодні в Україні система державного регулювання аграрного сектору національної економіки розвивається з урахуванням її основних інституціональних завдань, методологічно базується на реалізації соціально-економічних й екологічних пріоритетів суспільства загалом, зокрема в аграрній сфері, забезпечується на основі відповідних керівних принципів (рис. 1). Діючі цільові установки до розвитку системи державного регулювання та її значення слід відобразити за економічними, соціальними та екологічними критеріями (саме в такому порядку вони виявляються в діючій практиці аграрного господарювання).

Методологія державного регулювання відображає цільове використання тих чи інших методів і коректуючих заходів залежно від змін соціально-економічної ситуації. Йдеться про застосування законодавчих, адміністративних, фінансово-економічних, пропагандистських, консультативних та інших методів регулювання [9].

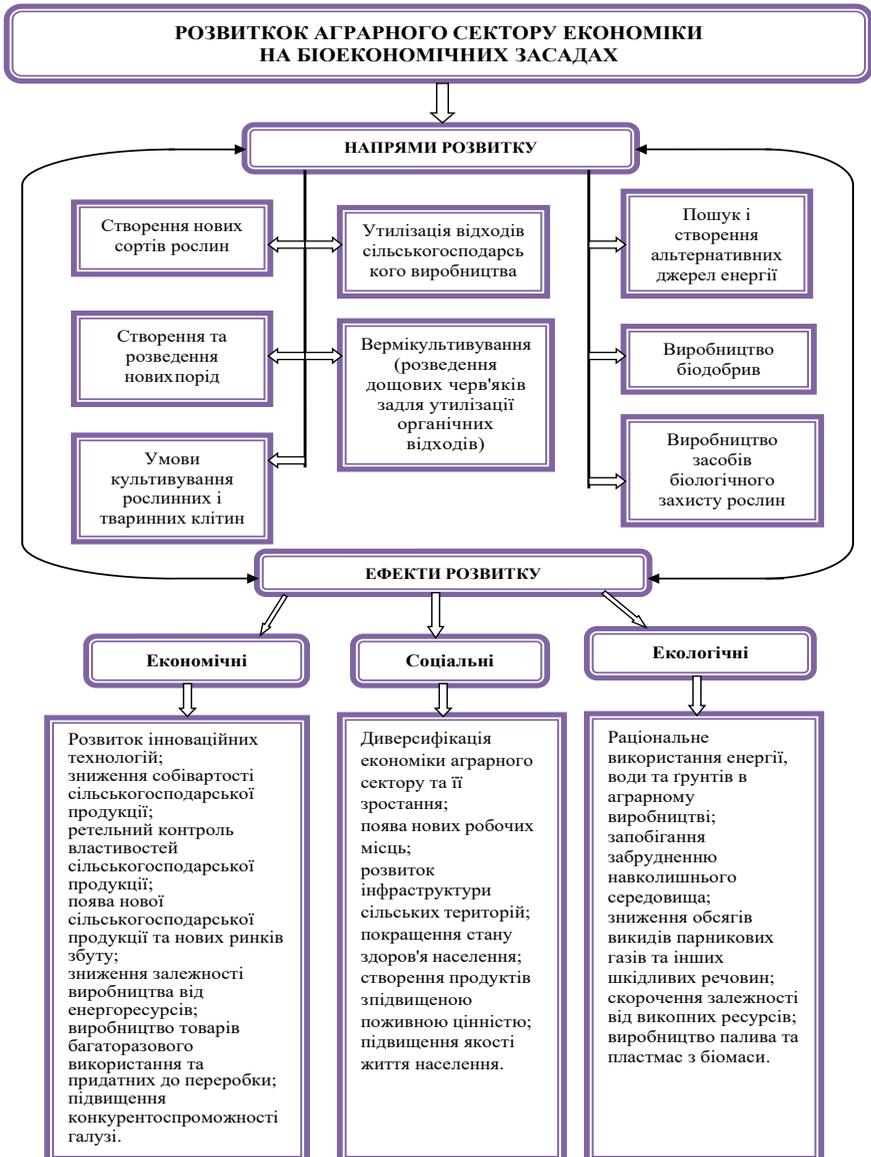


Рис. 1. Розвиток аграрного сектору на біоекономічних засадах з урахуванням європейського досвіду [10]

2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ОСНОВІ БІОІННОВАЦІЙ

Основою біоекономіки є процеси стійкого розвитку, що забезпечують взаємозв'язок між трьома підсистемами: економічною, екологічною та соціальною [11].

Біоекономіка охоплює весь спектр екосистем і включає в себе такі галузі як: (рис. 2) сільське господарство, лісове господарство, рибальство, харчову індустрію, біотехнологію і сектори хімічної промисловості [7]. Основною метою розвитку біоекономіки є формування високої конкурентоспроможності та підвищення продовольчої безпеки держави відповідно до вимог споживачів. Біоекономіка є багатофункціональним сектором, оскільки через використання біотехнологій поєднує різні галузі економіки: сільське господарство, переробну, фармацевтичну, харчову та ін. Біотехнології практикують у найрізноманітніших галузях [7].



Рис. 2. Структура біоекономіки за секторами

Перехід до біоекономіки має на меті підвищення раціонального використання природних ресурсів, стимулювання розвитку біоекономіки, досягнення принципу паритетності використання природних ресурсів для майбутніх поколінь, налагодження соціального партнерства, становлення еколого-економічного мислення населення, що не суперечить засадам сталого розвитку, забезпечення національної безпеки держави [12].

Біоекономіка також здатна пояснювати події та процеси в економіці через призму біології, це галузь, яка об'єднує дві науки – економіку та біологію. Її називають новою моделлю промисловості та економіки. Вона включає в себе використання поновлюваних біологічних ресурсів для виробництва харчових, енергетичних та промислових товарів. Вона також застосовує невикористаний потенціал, що зберігається в мільйонах тонн біологічних відходів та залишкових матеріалів [13].

Біоресурси лежать в основі біоекономіки (біоресурси землі та океану, органічні відходи, утворені в результаті виробництва та споживання). Зазначені ресурси використовують для виробництва у промисловості та енергетиці. Цей термін також включає в себе поняття біотехнології для галузей сталого розвитку [14, 15].

Сільське господарство виконує роль ядра біоекономіки, оскільки є основною сировинною базою [16]. Біомаса – органічний матеріал, одержаний у процесі переходу природних ресурсів у готову продукцію. Вона є поновлюваним джерелом енергії, адже містить збережену енергію від сонця та з використанням біотехнологій може бути перетворена на рідкі біологічні палива або біогаз. Основне джерело отримання біомаси наведено на (рис. 3).

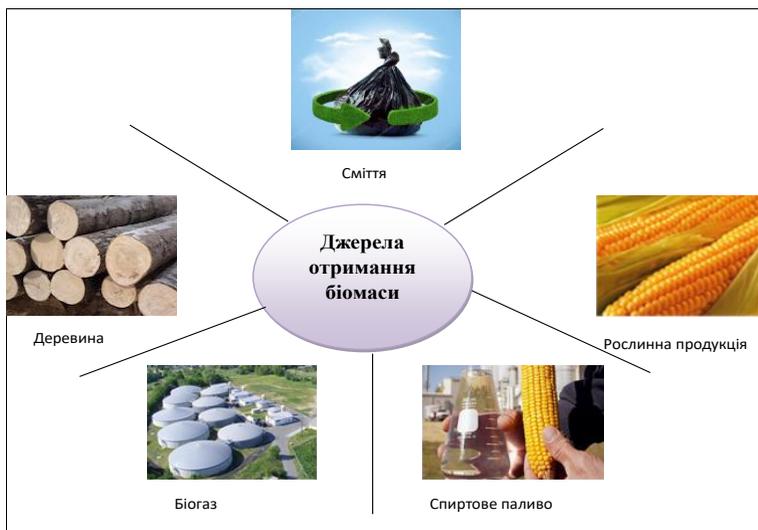


Рис. 3. Джерела отримання біомаси

Біомаса, одержана з деревини і лісоматеріалів у вигляді відходів, може використовуватися, як для обігріву будівель у комунальному секторі, так і в промисловості; від сільськогосподарських урожаїв із відходів як сировини, так і їжі переробляється у комбікорми, рідке біологічне паливо, біогаз, біодизель спиртове паливо та ін. Перетворення біомаси в енергію, що горить, можливе лише за допомогою біотехнологій. Газ метану або біогаз утворюється з переробки сміття, сільськогосподарських відходів та відходів життєдіяльності. Біодизель та інше транспортне паливо виробляється з олій і тваринних жирів. Паливо з біомаси забезпечує майже 5% первинної енергії Сполучених Штатів Америки в 2016 р.: близько 48% – біологічне паливо (етанол), 41% — паливо, отримане з біомаси лісо-, пиломатеріалів і близько 11% – з біомаси муніципальних відходів [16].

Центром біоекономічного розвитку є людина з біо-мисленням, тобто її мета використати природні ресурси так, щоб не нашкодити природі, а навпаки – підтримати біологічні процеси й ошадно експлуатувати її дари.

На рис. 4 відображено систему біоекономіки, в основу якої входять два основних її компоненти: біомаса у різних її виявах (залишки сировини й відходи) та біотехнології, за допомогою яких можливе не тільки зменшення еконавантаження, а й створення додаткового продукту та налаштування виробничого процесу на біоснові [16].

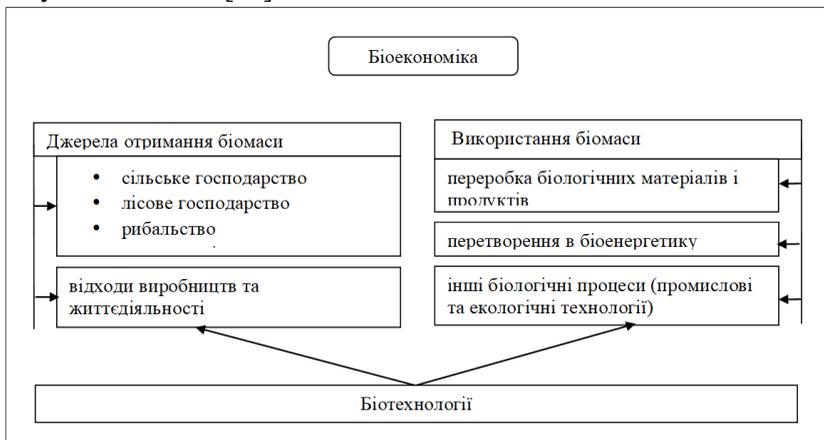


Рис. 4. Система біоекономіки

Біоекономіка є частиною основних змін, вона:

- є ключем у переході від ресурсів до біоресурсів;
- ґрунтується на відновлюванні природних ресурсів;
- полягає у прийнятті інтегрованого й системного погляду на харчові продукти, енергетику та промислові виробництва, які у циклічній економіці можуть бути повторно використані та перероблені у нові матеріали;
- пропонує потенціал для модернізації традиційних секторів економіки й для створення нового сталого економічного розвитку шляхом використання нових технологій, таких як біотехнологія та нанотехнології [16].

Для визначення основних цілей та завдань БЕ необхідно з'ясувати основні чинники і соціально-економічні зміни, що впливають на неї [11]. Основними чинниками впливу є:

- кліматичний (глобальне потепління та високий рівень забруднення впливають на спад економіки і скорочення темпів зростання світового ВВП);
- демографічний (стрімке збільшення кількості населення у світі призводить до значного зростання попиту на продовольство);
- ресурсний та екологічний (існуючі способи виробництва призводять до значних втрат світової флори та фауни);
- кризові економічні й фінансові процеси (результатом є зниження добробуту населення, зростання рівня безробіття);
- баланс між продовольчою безпекою та енергетичною кризою (динаміка світових цін на паливо та продовольство свідчить про наближення продовольчої кризи);
- розвиток нано- і біотехнологій (у світі простежуються тенденції стрімкого зростання біотехнологічних виробництв);
- відповідальне управління та використання ресурсів на державному рівні (до цього чинника можна віднести міжнародні рекомендації та політичні документи, стандарти й екомаркери).

Біоекономіку визначають такою економічною моделлю, що відзначає позитивні впливи на добробут та здоров'я населення, а також відповідає за процеси економічного зростання й розвитку. Використання відновлюваної енергетики, біотехнологій і біопроектів створює всі умови для розробки та виробництва інноваційних продуктів на біооснові, при цьому покращуючи соціальну

складову економічної системи (шляхом створення додаткових робочих місць) [16].

Натомість Національна модель розвитку біоекономіки в Україні ще не сформована. Немає стратегічних документів, які створювали б рамкові умови для розвитку такого типу економіки. Відсутні й стратегії розвитку окремих складників біоекономіки. Однак не можна стверджувати, що процес формування національної біоекономіки не розпочався. У відповідь на потреби часу і здорожчання ресурсів, необхідність нарощування конкурентних переваг на зовнішніх ринках виробники починають переходити на виробництва нового типу. Такі ініціативи наразі є приватними і не мають системної підтримки з боку держави. В Україні є ресурсні, виробничі та технологічні можливості розвитку низки складників біоекономіки.

Нині їх формування відбувається вкрай повільно через відсутність спеціальних стимулів для їх розвитку. Необхідно посилити стимулювальну роль держави у підтримці розвитку складників національної біоекономіки (на початкових етапах такого розвитку). Навіть якщо на сьогодні відсутні високі показники економічної ефективності їх функціонування, вони здатні забезпечити прогрес економіки в майбутньому [3].

Опрацювавши сучасні підходи щодо сталого розвитку суспільства на основі органічного поєднання економічної ефективності, соціальної справедливості та ресурсно-екологічної збалансованості, нами побудовано принципову схему біоекономіки (рис. 5).

У ній наведено основні функції та сформульовано завдання, котрі виконує біоекономіка для забезпечення сталого розвитку, суб'єкти та об'єкти господарювання, біоекономічні сектори національної економіки. Відзначено методи стимулювання розвитку біоекономіки як складової національної економічної системи.

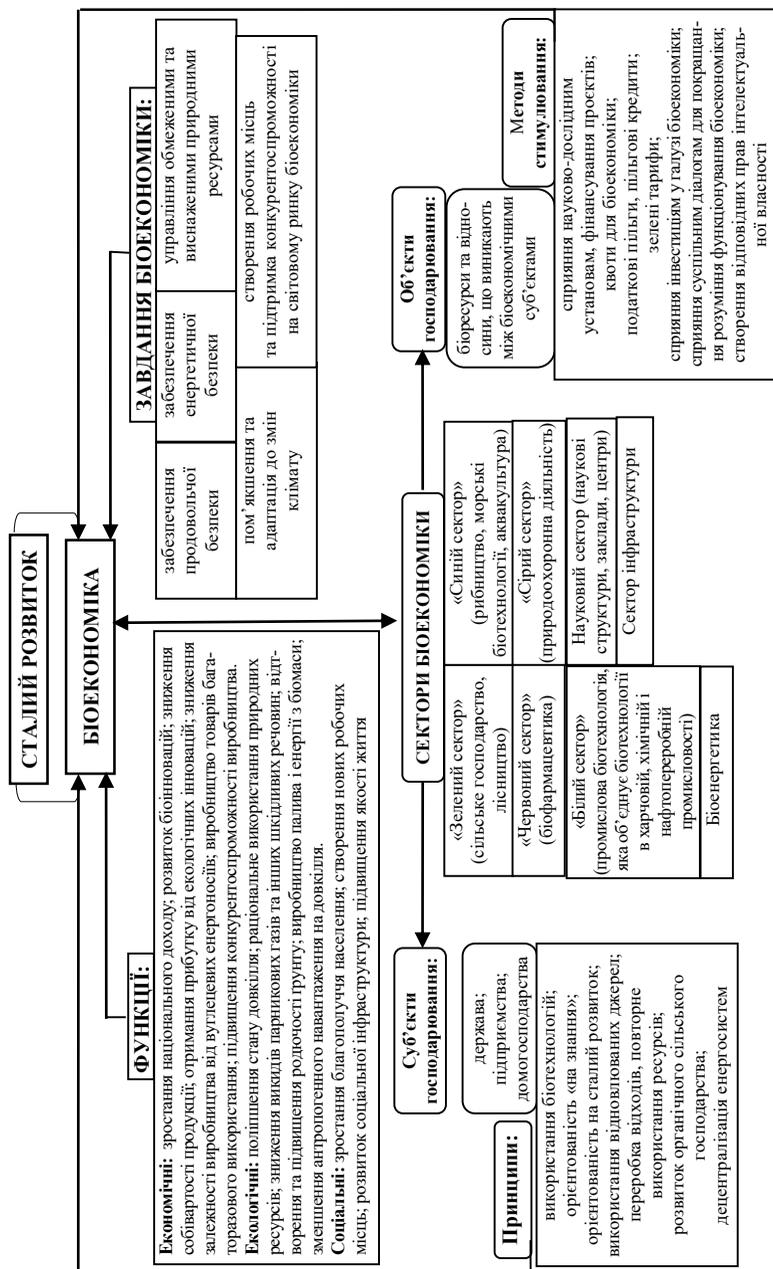


Рис. 5. Система забезпечення розвитку біоекономіки

3. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАСАДАХ

Зростаюча стурбованість із приводу змін клімату, забруднення навколишнього середовища, вичерпності викопних ресурсів, зростання чисельності населення у світі зумовили дедалі більшу увагу вчених до технологій, котрі базуються на засадах відновлення ресурсів та нівелювання небажаних екстерналій типу шкідливого впливу на довкілля.

Сучасні біотехнології дають можливість виробляти екологічно чисту продукцію, зберігаючи при цьому навколишнє середовище, що сприяє запровадженню біоекономічних підходів у розвитку аграрного сектору. Під час застосування біотехнологій в аграрному секторі з'являються додаткові можливості вирішення таких глобальних проблем, як: нестача продовольства, пов'язана зі зростанням населення; вичерпання копалин мінеральних ресурсів; забруднення навколишнього середовища; поліпшення якості життя, соціальне забезпечення [17].

Основними напрямками розвитку біоекономіки в аграрному секторі є:

- утилізація відходів (первинних і вторинних) сільськогосподарського виробництва;
- створення нових сортів рослин; розведення нових порід тварин;
- створення відновлюваних джерел енергії на основі біомаси;
- розвиток органічного землеробства;
- виробництво біодобрив; виробництво засобів біологічного захисту рослин.

Важливими елементами державної політики повоєнної відбудови стануть: відновлення екологічної безпеки України, збереження природного середовища для сталого розвитку суспільства, підвищення якості життя, охорона здоров'я населення і поліпшення демографічної ситуації. Дієвим напрямом вирішення цієї

проблеми є розвиток органічного землеробства як складової еколого-безпечного виробництва.

Україна посідає 11 місце в Європі за площею органічних земель – 381 тис. га.

Перше місце належить Іспанії, де обробляються 1,97 млн га органічних земель.

За даними моніторингу, проведеного Мінекономіки України, до початку повномасштабного вторгнення РФ площа сільськогосподарських земель з органічним статусом та перехідного періоду в Україні становила близько 468 тис. га, що відповідає 1,1 % від загальної площі земель сільськогосподарського призначення (сільськогосподарські угіддя в Україні займають 42 млн га, це близько 70 % загального земельного фонду країни), тоді як у розвинутих країнах Європи вона сягає до 9%. При цьому нараховувалось 617 операторів органічного ринку, з них 470 – сільськогосподарські виробники.

Загалом ґрунтовий покрив України придатний для органічного виробництва, адже найпоширенішими ґрунтами серед орних земель є ґрунти чорноземного типу, що становить 14% від європейських і до 8% від світових площ найродючіших земель. У структурі сільськогосподарських угідь площа земель із високим рівнем родючості становить близько 13 млн га.

Особливістю виробництва органічної продукції є підбір площ із високими показниками потенційної родючості, що зумовлює не лише економію ресурсів, але й створення пасивної сорбції, без подолання рослиною енергетичних бар'єрів у процесах мінерального й водного живлення. Не можна розраховувати на високу продуктивність сільськогосподарських культур на землях із середньою або лужною реакцією ґрунтового розчину.

Основними видами органічної продукції, яка виробляється в Україні є зернові культури, молоко й молочні продукти, крупи, м'ясо та м'ясні продукти, фрукти, овочі. Також експортуються макуха соняшника, борошно, олія соняшникова, шрот соняшниковий, яблучний концентрат та березовий сік [18]. Українську органічну продукцію купують переважно країни ЄС, США, Канада, Австралія та деякі азійські країни.

Відповідно до звіту Європейської комісії у 2021 р. Україна посіла п'яте місце із 126 країн за обсягом імпортованої органічної продукції до Європейського Союзу, що сягало 190,0 тис. т (6,6%) агропродовольчої продукції на суму близько 160 млн дол. США.

Зокрема на Київщині загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом та перехідного періоду становить близько 60,4 тис. га, у тому числі площа земель з органічним статусом 59,5 тис. га, а загальна площа сільськогосподарських земель – 2813,9 тис. га, з них сільськогосподарських угідь — 1660,3 тис. га. На території області близько 2200 суб'єктів господарювання. При цьому нараховувалося 83 оператори сертифікованих за стандартом, що еквівалентний органічному законодавству ЄС та США.

З огляду на це, можна зробити висновок, що в Україні існують усі передумови для подальшого розвитку і зростання обсягів органічного виробництва, які сприятимуть покращанню екологічного стану ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, розширенню асортименту готової екологічно безпечної продукції та задоволенню попиту на різні види органічної продукції в умовах повоєнного відновлення АПК.

Розвиток біоекономіки обіцяє вирішення таких серйозних проблем, як збільшення виробництва харчових продуктів, виробництво енергоносіїв із поновлюваних джерел і пов'язано з цим зменшення залежності від викопних непоновлюваних ресурсів, створення додаткових робочих місць і збільшення рівня зайнятості, зменшення навантаження на довкілля за рахунок зниження шкідливих викидів і оздоровлення населення тощо.

За оцінками різних джерел, 17,5 % сільськогосподарських відходів сьогодні можна використовувати як сировину для передового біопалива. Цією кількістю біопалива можна замінити понад 50 % попиту на бензин до 2030 р. У звіті видно, що вісім регіонів мають потенціал диферсифікувати доходи своїх фермерів, створивши виручку від 1 трлн дол. до 4,4 трлн дол. до 2050 р. і до того ж мільйони робочих місць. Так, наприклад, передове біопаливо може надати 2,9 млн робочих місць у Китаї, 1,4 млн у США та близько 1 млн у Бразилії. Також є можливість зменшити вплив на клімат, враховуючи те, що передове біопаливо виділяє в атмосферу на 80 % менше парникових газів, ніж етанол [19].

Також від зростання використання енергії відновлюваних джерел надходження коштів до державного бюджету за рахунок податку на прибуток за період 2011–2030 рр. Прогнозується в обсязі 158 млрд грн, а до 2055 р. – 860 млрд грн. Крім того, надходження до бюджетів усіх рівнів зростуть за рахунок нарахувань на заробітну плату, орендних платежів, компенсацій за запобігання шкідливим викидам тощо. Це об'єктивно вигідний шлях, важливо тільки його розпочати [20].

Виробництво енергії з відновлювальних джерел, враховуючи біомасу, динамічно розвивається в більшості розвинутих країн світу та Європи. Наразі ця частка в загальному постачанні первинної енергії сягає 25% та 35% відповідно.

Свою чергою, розвиток альтернативних видів палива сприяє розриву зв'язку між цінами на нафтопродукти і продовольство, тобто вберегти продовольчий ринок від подальшого неконтрольованого подорожчання харчових продуктів з одночасним покращанням екологічної ситуації в селах і містах [21].

Біоенергетика – це галузь енергетики, що базується на виробництві та використанні енергії біомаси, утвореної в результаті фотосинтезу.

Основним джерелом отримання біоенергії є зелені рослини, які через фотосинтез ефективно перетворюють енергію сонця в потрібну людству енергію.

Важливим завданням є збереження та збагачення різноманіття енергетичних рослин та оптимізація їх продукційного процесу шляхом інтродукції й використання сучасних біотехнологічних, селекційно-генетичних основ конструювання нових енергетичних культур, поліпшення існуючих для створення форм рослин із заданими продукційними параметрами.

На сьогодні енергія біомаси покриває в середньому 15% загального споживання первинних енергоресурсів у світі. Частка від загального внутрішнього споживання енергії в ЄС, яка припадає на біомасу, приблизно 10%. Однак у деяких країнах світу, наприклад у Швеції, Бразилії, Фінляндії, вона відповідно становить 32, 25 і 23% від загального споживання первинних енергоносіїв.

Біомаса є широко розповсюдженою сировиною для енергії і включає: деревинну біомасу та відходи деревообробної промис-

ловості, технічні культури, сільськогосподарські відходи й агропромислові стоки, органічну частину муніципальних відходів, відходи домашнього господарства та стічні води.

Обсяги відходів, придатних для щорічної переробки лише на біогаз, за ЄС характеризуються такими оціночними даними: гній великої рогатої худоби – 900 млн т, гній свиней – 240 млн т, тверді побутові відходи – 160 млн т (у т.ч. органічні – до 50 млн т), осад стічних вод – 25 млн т, промислові органічні відходи, придатні для переробки на біогаз, – 35 млн т. Важливо розуміти, що вони щороку накопичуються та надзвичайно загострюють екологічні проблеми.

Україна має величезний потенціал для розвитку ринку біопалива. Сприятливе поєднання кліматичних умов і доступна робоча сила є привабливими чинниками для потенційних інвесторів, оскільки це передбачає велику кількість позитивних змін для національної економіки. Із загальної території 60,4 млн га сільськогосподарські угіддя займають 41,8 млн га, з них орні землі – 32,6 млн га [22].

Використання біологічних ресурсів для виробництва високотехнологічної продукції, у тому числі для створення різних видів біопалива, несе в собі значний потенціал ресурсозбереження. Так, відповідно до «Енергетичної стратегії України на період до 2030 р.», технічно досяжний річний енергетичний потенціал нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії України у перерахунку на умовне паливо становить 79 млн т у. п., із яких економічно досяжний – 57,7 млн т у. п. [23]. Окрім енергетичних проблем, застосування біомаси та біопалива сприяє вирішенню низки важливих екологічних проблем: стан повітря, забрудненого шкідливими речовинами вихлопних та димових газів; значні обсяги викидів в атмосферу парникових газів – діоксиду вуглецю, метану та ін. Біомаса є відновлюваним, екологічно чистим паливом за умови екологічно раціонального виробництва та використання. Оскільки біомаса є CO₂-нейтральним паливом, то її використання не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. Сьогодні біомаса за значенням посідає четверте місце серед палив і забезпечує близько 2 млрд т у. п. на рік, або 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі. Виробництво енергії з віднов-

лованих джерел, включаючи біомасу, динамічно розвивається в більшості європейських країн [17]. Згідно з експертними оцінками, щорічний теоретичний потенціал біомаси в Україні становить близько 45 млн т у. п., технічно досяжний – 32 млн т у. п., а економічно доцільний – 24 млн т у. п. (рис. 6).

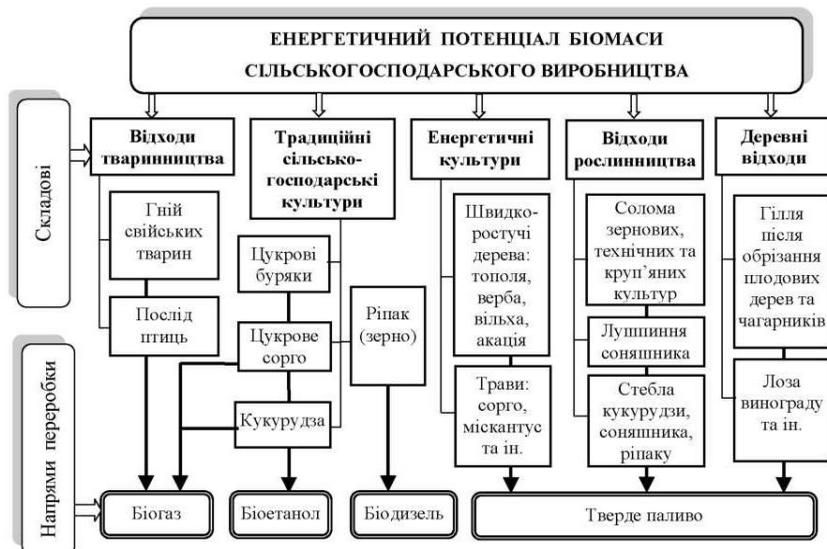


Рис. 6. Складові енергетичного потенціалу біомаси та основні напрями її переробки [24]

В Україні наявним є значний потенціал біомаси, яка може бути використана для виробництва енергії. Основними складовими потенціалу є первинні сільськогосподарські відходи (солома, відходи виробництва кукурудзи на зерно і соняшника) та енергетичні культури, вирощування яких у промислових масштабах активно розвивається у країнах Європейського Союзу. Загалом економічний потенціал відходів сільського господарства сягає 12,2 млн т у. п./рік, енергетичних культур – 10 млн т у. п./рік [25].

Особливий інтерес представляє дослідження потенціалу біомаси енергетичних культур, серед яких найбільш поширеними є: багаторічна трав'яниста культура міскантус та деревні рослини – верба, тополя, вільха, акація. Зазначені енергетичні культури відрізняються невибагливістю до вирощування та можливістю отри-

мання значних урожаїв (у середньому 9,8 т сухої маси на 1 га за рік). За відносно короткий часовий період вони можуть давати великі прирости біомаси. В перерахунку на еквівалент енергії витрати на вирощування таких культур значно менші, ніж вартість енергоносіїв, отриманих від традиційних джерел. Використання рослинної біомаси за умови її безперервного відновлення (наприклад, нові лісові насадження після вирубування лісу) не призводить до збільшення концентрації CO₂ в атмосфері [26].

Отже, можна зробити висновок, що найперспективнішим видом альтернативної енергії для України є виробництво біопалива. Цьому сприяють потужний природно-ресурсний потенціал та агрокліматичні умови нашої держави.

Під час обґрунтування впровадження біоенергетичних технологій забезпечення охорони навколишнього середовища знезаражуванням відходів біомаси часто посідає перше місце: у процесі переробки тваринницьких відходів і міських стічних вод, окрім знешкодження небезпечної мікрофлори, гельмінтів і насіння бур'янів, які потрапляють у ґрунт, поверхневі та підземні води, не забруднюється повітря в зонах їх накопичення.

Розв'язання агротехнічних проблем є не менш важливим чинником на користь біоенергетики; причому в даному випадку слід враховувати не тільки підвищення врожайності за рахунок високоякісних добрив, але й зменшення на полях шкідливої мікрофлори та небажаної рослинності.

Отже, у рамках просування біоекономіки в аграрному секторі можливий розвиток виробництва традиційної сільськогосподарської продукції та інноваційної біотехнологічної промислової продукції (виробництво біопалива, отримання біоетанолу, виробництво біосинтетичних амінокислот тощо). Енергетична ефективність біоенергетики, безумовно, є достатньо високою для того, щоб виділити її в окремий напрям енергетичного господарства. В Україні є достатній енергетичний потенціал практично всіх видів біомаси та достатня науково-технічна та промислова база для розвитку даної галузі енергетики, а комплексне їх використання забезпечить підвищення ефективності використання біоенергетичних ресурсів України [22].

4. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БІОІННОВАЦІЙ

Система аграрного господарювання складна з погляду побудови та взаємодій із довкіллям, повинна розвиватись на принципах концепції сталого розвитку. Насамперед йдеться про такі екологічні аспекти, що проявляють себе в різних структурних формах, агроекологічних і загальноекологічних процесах, економічних і соціальних наслідках [27; 28].

Тому, за сучасних умов особливого значення для аграрного сектору економіки України набуває його розвиток на біоекономічних засадах. З урахуванням європейського досвіду важливими напрямками мають стати розвиток біологічного (органічного) землеробства та розроблення й запровадження біотехнологій, спрямованих на ресурсозбереження та використання органічних сільськогосподарських відходів.

Основною метою розвитку біоекономіки є формування високої конкурентоспроможності та підвищення продовольчої безпеки держави відповідно до вимог споживачів за рахунок використання інновацій. У нашому випадку їх логічно називати біоінноваціями.

Що ж таке життєвий цикл інновації та біоінновації? Що спільного і в чому різниця?

Австрійський економіст Йозеф Шумпетер, ще у 1911 р. в роботі «Теорія економічного розвитку» вперше ввів у науковий лексикон термін «інновація», що в буквальному перекладі означає втілення наукового відкриття, технічного винаходу в новій технології або новому виді виробу. Йому належить і перша спроба класифікувати інновації. Так, він виділяв п'ять типів інновацій:

- виробництва нового продукту або продукту з якісно новими властивостями;
- впровадження нового засобу виробництва, в основу якого покладено нове наукове відкриття або новий підхід щодо комерційного використання продукції;
- застосування нових матеріалів;

- освоєння нового ринку збуту певною галуззю промисловості країни;
- впровадження нових організаційних форм [29].

Відповідно до міжнародних стандартів, під «інновацією» розуміється впровадження нового або значно поліпшеного продукту (товару або послуги), або процесу, нового маркетингового методу або нового організаційного методу в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язків [30].

У Законі України «Про інноваційну діяльність» подано таке визначення: інновації – це новостворені (застосовані) й (або) удосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери [31].

Маркетингове поняття життєвого циклу продукту (товару) включає особливості реалізації і просування товару (послуг) на ринку з моменту його надходження на ринок і до зняття з виробництва або реалізації, тобто враховує тільки час перебування на ринку [32]. При цьому виділяються шість етапів (фаз) життєвого циклу продукту: фаза розробки, фаза виведення на ринок, фаза зростання, фаза зрілості, фаза насичення і фаза спаду.

Стосовно інновацій і інноваційних процесів, загалом, концепція життєвого циклу характеризує зміну основних параметрів інновації в часі і створює певні передумови для формування пов'язаних із нею стратегій інвестування, фінансування, маркетингу, безпеки тощо. Іншими словами інструментальне призначення концепції життєвого циклу – це визначення економічних параметрів (оцінки) інновації, таких, як обсяги використання (реалізації) і грошові потоки, а також прогноз процесу розробки і використання інновації.

Проаналізувавши праці провідних вчених-економістів робимо висновки, що такий підхід не може бути застосовуваний до біоінновацій через такі причини:

1. Концепція життєвого циклу полягає не лише у визначенні суто економічних параметрів біоінновації, а й усіх сукупних одержаних ефектів у результаті створення і використання біоіннова-

ції (як позитивних, так і негативних), особливо зумовлених екологічними чинниками.

2. У разі використання інновацій не враховують ефекти впливу на довкілля після використання й утилізації продукту.

3. Основною особливістю біоінновацій є характер інноваційних змін, які передбачають втручання в хід природних процесів тощо.

З огляду на вище викладене, життєвий цикл біоінновацій характеризується еколого-економічними результатами створення, виробництва і використання біоінновацій у виробництві, а також результатами, які будуть отримані в довгостроковій перспективі, тобто періодом часу протягом якого спостерігається вплив на еколого-економічну систему. Іншими словами це органічне поєднання економічної ефективності, соціальної справедливості та ресурсно-екологічної збалансованості.

У життєвому циклі біоінновації слід виділяти *стадію еконаслідків*, що дає можливість прогнозувати появу негативних або навіть катастрофічних змін навколишнього середовища внаслідок використання біоінновації після її використання (утилізації) і врахувати еколого-економічні результати біоінноваційної діяльності при оцінці ефективності. При цьому, урахування еколого-економічних результатів використання біоінновацій на стадії еконаслідків є не тільки інструментом забезпечення екологічної безпеки, але і дасть змогу уникнути значних втрат для економіки в майбутньому.

У нашому розумінні *життєвий цикл біоінновацій (ЖЦБ)* – це період часу від генерування нової ідеї до отримання еколого-економічних результатів використання біоінновації у виробництві і споживанні, що відображає процеси впливу розробки на еколого-економічну систему.

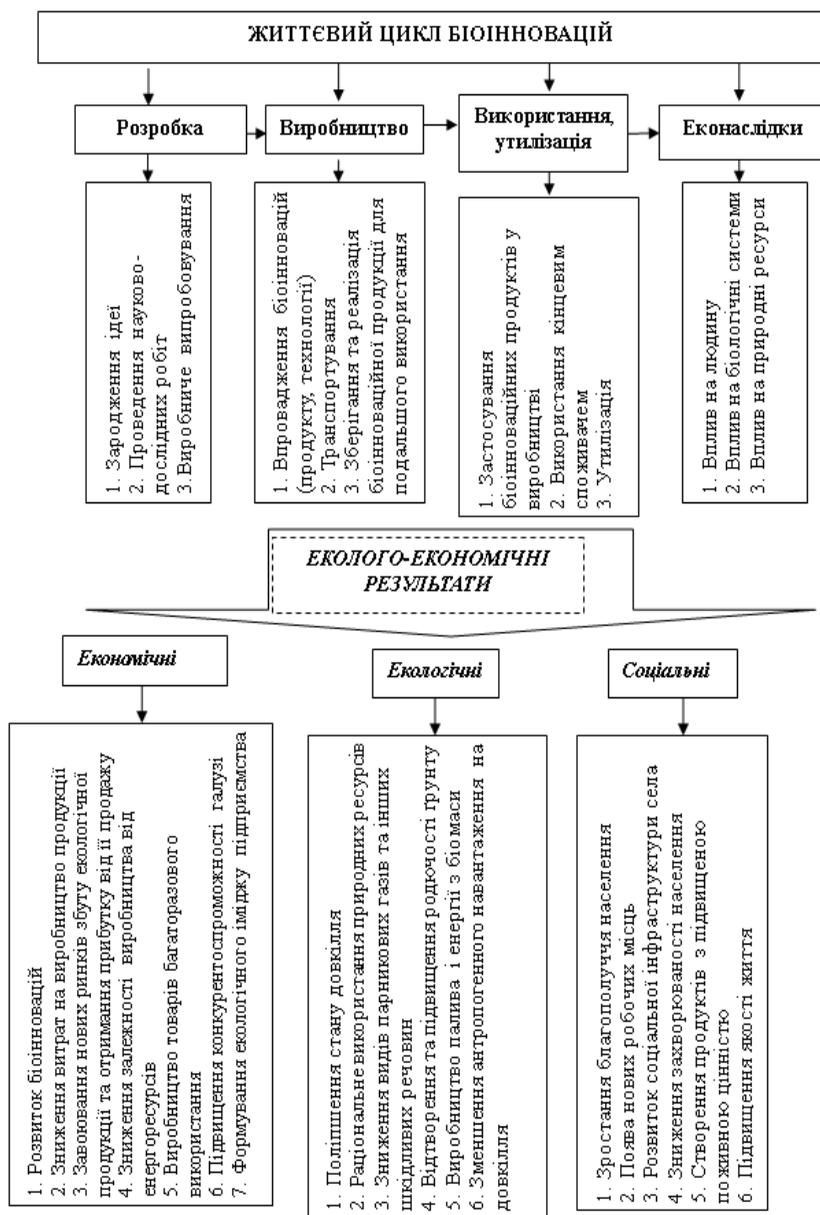


Рис. 7. Життєвий цикл біоінновацій

Основними стадіями життєвого циклу біоінновацій є:

- стадія розробки – дослідження та обґрунтування розробки (генерування нової ідеї, проведення маркетингових та патентно-кон'юнктурних досліджень), проведення фундаментальних, прикладних досліджень та науково-дослідних робіт, лабораторних досліджень і дослідницьких випробувань;

- стадія виробництва – це стадія виробництва вихідних матеріалів і продуктів (товарів), а також впровадження біоінновації на ринок;

- стадія використання – це використання біоінновацій у виробництві чи споживанні. Наприклад, у рослинництві це вирощування нових (або модифікованих) сортів рослин, використання у великомасштабному сільськогосподарському виробництві засобів захисту рослин й інших біоінноваційних продуктів, переробка сільськогосподарської продукції, споживання харчових продуктів, медикаментів тощо;

- стадія «еконаслідків» – це період від утилізації біоінновації (продукту, технології) до закінчення отримання еколого-економічних результатів її використання у виробництві і споживанні (як позитивних, так і негативних).

В еколого-економічному аналізі життєвий цикл біоінновацій використовується як цілісна характеристика процесів отримання результатів (ефектів) (насамперед еколого-економічних) використання біоінновації, що відображає процеси впливу нового продукту (технології) на еколого-економічну систему.

У сукупність параметрів життєвого циклу біоінновації, разом із часовими характеристиками (стадіями), на нашу думку, необхідно включати етапи і результати, повна сукупність яких представлена на рис. 7.

Кожен з етапів ЖЦБ характеризується отриманням різних економічних результатів і має свої особливості, які необхідно враховувати при оцінці ефективності і ухваленні управлінських рішень.

Стадія розробки складається з таких етапів: зародження ідеї (вивчення проблеми та постановка завдання), проведення науково-дослідних робіт (фундаментальні і прикладні дослідження), виробничі випробування.

Зародження ідеї (вивчення проблеми та постановка завдання) проходить становлення на основі маркетингових та патентно-кон'юнктурних досліджень. Маркетингові дослідження ситуації на ринку навколо власних НДР включають вивчення та прогнозування ринку, розрахунок його ємкості, визначення прогнозних показників збуту продукції, аналіз поведінки споживачів і конкурентів, визначення попиту сільгоспвиробників на наукову продукцію, а також конкурентного середовища загалом.

Патентно-кон'юнктурні дослідження проводяться з метою обґрунтованого визначення напряму досліджень, досягнення високих техніко-економічних показників та виключення невиправданого дублювання.

Проведення науково-дослідних робіт (фундаментальні і прикладні дослідження). Фундаментальні дослідження спрямовані на отримання нових наукових знань і виявлення найбільш істотних закономірностей. Основною їх метою є розкриття нових зв'язків між явищами і пізнання закономірностей розвитку об'єктів.

Прикладні дослідження спрямовані на дослідження шляхів практичного застосування раніше відкритих явищ і процесів. Їх мета – вирішення технічної проблеми, уточнення нез'ясованих теоретичних питань і отримання конкретних наукових результатів.

Під дослідно-лабораторними роботами слід розуміти застосування результатів прикладних досліджень для створення нових продуктів (товарів), матеріалів, технологій.

Виробниче випробування. Основний напрям випробування у рослинництві зосереджено на створенні високоефективних технологій вирощування зернових, зернобобових та кормових культур, а в селекції – створення нових сортів, гібридів, ліній.

Стосовно виведених сортів сільськогосподарських культур цією стадією передбачено державне сортовипробування, а стосовно технологій – апробація новацій у базових господарствах тощо. Разом із виробничою перевіркою відбувається оформлення завершених розробок як об'єкта інтелектуальної власності, надання патентів і ліцензій, що збігається з трансформацією вказаних досягнень у конкретну інновацію.

Саме стадія розробки є основною, оскільки на цій стадії реалізується інструментальне значення концепції життєвого циклу –

прогноз використання біоінновації і зміни основних її еколого-економічних параметрів у часі. Іншими словами, на цій стадії проводиться оцінка створеної продукції, аналіз впливу нового продукту (товару) на навколишнє середовище на всіх наступних стадіях життєвого циклу і на основі цього – планування еколого-економічних результатів використання біоінновації загалом.

Стадія розробки характеризується від'ємними грошовими потоками (відсутністю прибутку, здійсненням необхідних вкладень) і отриманням інформаційних результатів, що відображають отриманий науково-технічний ефект біоінноваційної діяльності.

Стадія виробництва включає:

- впровадження у виробництво біоінновацій (продукту, технології);
- зберігання і реалізація продукції для подальшого використання.

Впровадження – це передача замовнику НДР наукової продукції (звіти, інструкції, методики, технічні умови, технічний проект тощо) у зручній для реалізації формі, що забезпечує техніко-економічний ефект. Необхідно відмітити, що НДР перетворюється в продукт лише з моменту її споживання замовником. Отже, впровадження завершених наукових розробок полягає в передачі наукових результатів у практичне використання.

Стадія виробництва характеризується отриманням економічних і екологічних результатів.

Економічні результати представлені у вигляді: *нової продукції* – в рослинництві це нові або модифіковані сорти рослин, засоби боротьби з хворобами і комахами, і т. д.; *нових технологій* – відповідно технології вирощування сільськогосподарської продукції, технології оздоровлення різних сортів рослин тощо.

Економічний результат на стадії виробництва може бути як позитивний, так і негативний, хоча в більшості випадків на даній стадії ЖЦБ грошові потоки будуть негативні, не зважаючи на те, що продукт або технологія реалізуються на ринку. Це зумовлено необхідністю розширення виробництва інновації доопрацюванням, що вносяться, а також витратами, пов'язаними з ліквідацією негативних екологічних наслідків, які виникають на даній стадії.

До стадії використання входять такі етапи:

- застосування біоінноваційних продуктів у виробництві;
- використання кінцевим споживачем;
- утилізація відходів. Цей етап включений у стадію використання, оскільки наприклад, утилізація відходів рослинництва найчастіше пов'язана з подальшим використанням, наприклад, біопаливо або добрива.

Ця стадія характеризується отриманням позитивних економічних і екологічних результатів, причому зростання прибутку, у випадку з біоінноваціями, зумовлено більшою мірою екологічними чинниками. Як наслідок використання біоінновацій можуть виникати і інші види ефектів (соціальний, ресурсний, бюджетний), які опосередковано впливають на ефективність та вимагають урахування при їх оцінці й ухваленні рішень про використання біоінновацій.

Тривалість стадії еконаслідків визначатиметься екологічними чинниками і закономірностями розвитку екосистеми. До таких чинників можна віднести: ступінь стійкості навколишнього середовища до біоінноваційних змін; темпи природного відновлення природних продуктивних сил і період їх адаптації до нових умов функціонування; здійснення заходів, що визначають екологічну безпеку виробництва і т. д.

Як зазначалося вище, основою підвищення економічної ефективності виробництва за використання біоінновацій є зміна екологічних (біологічних) параметрів (продукту, товару, технології). Іншими словами, на економічні результати біоінноваційної діяльності впливають екологічні наслідки створення і використання біоінновацій, формуючи при цьому еколого-економічні результати.

Насамперед це зумовлено тим, що на стадіях виробництва і використання біоінноваційний продукт не значно впливає на навколишнє середовище, викликаючи повільні зміни екосистеми, коли нова якість, що вноситься за допомогою нового продукту, ще не порушує чинний порядок. Однак у довгостроковій перспективі накопичення ефектів, їх багатократна дія може викликати радикальні якісні зміни екосистеми, що призведе до відхилення параметрів екологічної безпеки. Інакше кажучи, на нашу думку, під час дослідження життєвого циклу біоінновацій, основні акценти по-

винні ставитися на дослідженні еколого-економічних результатів реалізації біоінновацій, динаміки їх розвитку і рівнем безпеки використання біоінновацій у виробництві і споживанні.

У зв'язку з цим, виникає об'єктивна необхідність комплексного аналізу всіх еколого-економічних результатів біоінноваційної діяльності відносно ЖЦБ. Під біоінноваційною діяльністю ми розуміємо діяльність, пов'язану з розробкою, виробництвом і подальшим використанням біоінновацій.

Екологічні переваги (позитивні екологічні наслідки) створення і використання біоінновацій, обумовлені природою даних нововведень і цілями (зміна екологічних параметрів), що переслідуються за їх створення, призводять до отримання позитивних економічних результатів, що виражаються в збільшенні доходів. При цьому, отримані результати слід розглядати як на мікрорівні (рівні підприємства – суб'єкта господарювання), так і на макроекономічному рівні (рівні народного господарства) залежно від сфери застосування (сільське господарство, медицина, харчова промисловість тощо) конкретної біоінновації.

Так, до позитивних еколого-економічних результатів використання біоінновацій у рослинництві для підприємства можна віднести поліпшення економічних показників, обумовлених екологічними чинниками:

- економією матеріальних ресурсів, яка досягається в господарстві в результаті скасування певних сільськогосподарських заходів у процесі використання біоінновації;
- збільшенням доходів за рахунок підвищення продуктивності і врожайності продукції рослинництва;
- підвищенням доходів у результаті підвищення якості продукції;
- зростанням доходів за вирощування наступних культур у вигляді приросту вартості продукції;
- зниженням або запобіганням економічному збитку від забруднення навколишнього середовища за використання біоінновації (наприклад, зниження економічного збитку в результаті використання мінеральних добрив);

- підвищення продуктивності праці в результаті поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці і зниження захворюваності; у ряді випадків зменшення зносу основних фондів.

Для забезпечення еколого-економічної безпеки необхідне проведення комплексної еколого-економічної оцінки використання біоінновацій відносно стадій їх життєвого циклу, яка характеризує зміну (поліпшення або погіршення) умов функціонування, відтворення і розвитку еколого-економічної системи.

Саме така оцінка стане підґрунтям для прийняття ефективних управлінських рішень.

Об'єктом еколого-економічної оцінки є різні види наслідків, які фактично або потенційно (прямо або опосередковано) впливають на економічні процеси. У той самий час не може бути адекватно оцінена частина соціальних, біологічних, екологічних наслідків, оскільки вони зумовлюють взаємопов'язані зміни в біосфері та соціально-економічному житті суспільства [33].

Необхідність урахування цих наслідків обумовлює включення в розрахунки еколого-економічних результатів використання біоінновацій, що з'являються на стадії еконаслідків ЖЦБ. Саме ці результати є основною особливістю біоінновацій і можуть бути загрозою еколого-економічній безпеці розвитку суспільства.

Отже, еколого-економічна оцінка використання біоінновацій у виробництві повинна включати два складові елементи: оцінку еколого-економічного рівня біоінновацій й оцінку еколого-економічної ефективності їх використання.

Методи еколого-економічної оцінки використання біоінновацій базуються на системі показників, що характеризують еколого-економічні параметри біоінновацій (продуктів, технологій) і еколого-економічні результати їх використання результатів інноваційної діяльності (рис.8).

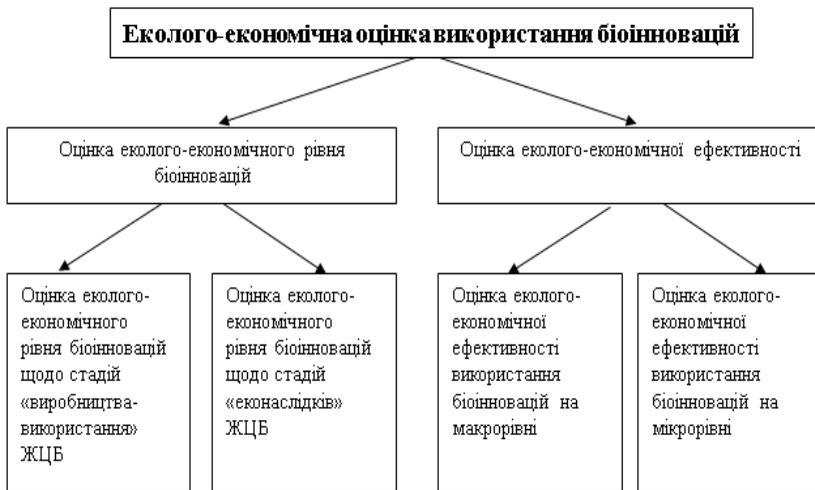


Рис. 8. Структурна схема еколого-економічної оцінки використання біоінновацій

Еколого-економічний рівень біоінновацій відображає еколого-економічні параметри й умови використання біоінновації (продукту, технології) і характеризується двома показниками: еколого-економічним рівнем біоінновацій щодо стадій «виробництва-використання» ЖЦБ і еколого-економічним рівнем біоінновацій щодо стадії «еконаслідків» ЖЦБ. Розподіл оцінки еколого-економічного рівня біоінновацій на дві складові, які характеризують два проміжки часу, зумовлено різним характером, формою, якістю й умовами отримання еколого-економічних результатів, а також ступенем вірогідності їх оцінки.

Під час визначення рівня еколого-економічної безпеки необхідно оцінити вплив чинників прояву ризиків порушення умов відтворення еколого-економічної системи шляхом врахування біологічної природи нових технологічних змін, до факторів прояву екологічних ризиків використання біоінновацій:

- вплив на людину;
- вплив на природні ресурси;
- вплив на біологічні об'єкти флори;
- вплив на біологічні об'єкти фауни;
- формування біологічного забруднення.

Ще одним елементом еколого-економічної оцінки біоінновацій є *оцінка еколого-економічної ефективності*, яка характеризує еколого-економічні результати реалізації біоінновацій на основі показників економічного ефекту нового продукту:

- за напрямками науково-технічного прогресу (ефект нових машин, матеріалів, технологічних процесів, механізації і автоматизації виробництва, наукової організації праці, автоматизації управління виробництвом);

- за термінами розрахунку (річний ефект, ефект за період – інтегральний);

- за ступенем урахування фактора часу (із приведенням, без приведення);

- за обсягами реалізації заходу (ефект на один виріб або одиницю роботи, на річний випуск виробів або річний обсяг роботи);

- за охопленням планових позицій (ефект одного виду продукції або виду роботи, групи продукції, уся продукція або роботи підприємства або галузі);

- за стадіями життєвого циклу продукту (проектний, плановий, фактичний ефекти);

- за ступенем новизни технічних рішень (ефект нової продукції або технології, продукції або технології підвищеної якості, модернізації продукції або технології).

5. ЕКОНОМІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ БІОІННОВАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Аналіз економічної інтеграції біоінновацій у контексті воєнного стану є необхідним кроком для розуміння глибини викликів, які постають перед аграрним сектором нашої країни в умовах кризи. Воєнні дії призвели до різкого погіршення економічного клімату, порушення ланцюгів постачання та нестабільності на ринках. Аграрний сектор, який є важливим стовпом економіки багатьох країн, та України зокрема, став особливо вразливим у таких умовах.

Загальний огляд економічних наслідків воєнного стану дає змогу визначити головні проблеми, з якими стикаються сільськогосподарські виробники та власники земель. Воєнні дії вже призвели до руйнування інфраструктури, знищення сільськогосподарських об'єктів та втрати виробничих ресурсів. Це створює необхідність відновлення та комплексної реорганізації аграрного сектору для забезпечення його стійкості.

Аналіз змін у біологічних ресурсах та аграрних технологіях в умовах воєнного стану є ключовим аспектом розуміння того, як кризова ситуація впливає на можливості виробництва та використання природних ресурсів. Зниження доступності землі, втрати аграрної продукції та обмеження використання технологій є реальними проблемами, які стають основою для подальшого дослідження.

Очевидно, що в умовах воєнного стану роль біоінновацій стає важливою для забезпечення продовольчої безпеки та відновлення аграрного сектору. Біоінновації можуть включати в себе методи використання стійких до виробничих стресів сортів рослин, вдосконалення методів обробітку ґрунту, технологій вирощування та ін. Однак, необхідно враховувати, що введення біоінновацій в умовах кризи вимагає не тільки наукового підґрунтя, але й ефективних економічних стратегій та державної підтримки.

Український аграрний сектор, як один із найбільших у Європі, став об'єктом особливої уваги в умовах повномасштабної війни з Російською Федерацією. У контексті військових конфліктів важ-

ливим є розгляд викликів, з якими стикається аграрний сектор України, і перспектив використання біоінновацій для подолання цих викликів.

Перше, на що варто звернути увагу, то це на втрати територій та урожаю внаслідок військових дій. Зокрема, аграрні підприємства, розташовані в прифронтових та окупованих територіях, стикаються з проблемами доступу до земельних ресурсів та непростими умовами для сільськогосподарської діяльності. У цьому контексті біоінновації можуть виступати як ключовий інструмент для відновлення сільськогосподарської діяльності та ефективного використання землі, яка залишається у доступності для відповідних фермерів.

Другий важливий аспект – це зниження експортних можливостей через обмеження на ринках та зміни в структурі зовнішньоекономічних відносин. Біоінновації можуть стати каталізатором для внутрішнього ринку, дозволяючи збільшити виробництво та внутрішнє споживання аграрної продукції. В цьому контексті важливо окремо дослідити можливості впровадження біологічних технологій, які дають можливість збільшити врожайність у короткостроковій (екстремній) перспективі та поліпшити якість цих сільськогосподарських продуктів.

Третій аспект – це збереження біорізноманіття та стійкість сільськогосподарських екосистем. Довготривала війна за поточної інтенсивності може призвести до знищення деяких видів рослин, тварин та земельних ресурсів, що ставить під загрозу функціонування природних біоресурсів.

В умовах повномасштабної війни з РФ український аграрний сектор зазнає серйозних труднощів, які вимагають ефективних стратегій відновлення та модернізації. Біоінновації повинні виступати як один з основних інструментів адаптації для створення стійкого та ефективного аграрного виробництва, здатного відповісти на виклики воєнного стану й повоєнного відновлення економіки.

Комплексний підхід до впровадження біоінновацій передбачає розгляд загальнодержавної стратегії, як ключового фактора стимулювання біоінновацій в умовах кризи. Першочергово, слід розглянути важливість збільшення інвестицій у науково-дослідну сферу, що дасть можливість у найкоротші терміни розробити та

впровадити нові методи виробництва, адаптовані до умов воєнного стану. Пошук новаторських підходів до сільськогосподарських практик та використання сучасних технологій, стане основою для стійкого розвитку аграрного сектору.

Четвертий аспект – це фінансова підтримка та стимулювання сільськогосподарських підприємств для впровадження. Державні програми фінансування, гранти для досліджень та надання пільг для аграрних підприємств, які активно займаються інноваційною діяльністю, будуть драйверами для підвищення зацікавленості сільськогосподарських виробників у модернізації.

П'ятий аспект стосується ефективного впровадження біоінновацій через освіту та навчання. Розвиток компетенцій серед фахівців сільського господарства та фермерів із використання нових методів та практик є ключовим для їх успішної імплементації. Створення навчальних програм, майстер-класів і консультацій для аграріїв буде сприяти підвищенню їхньої кваліфікації та розумінню переваг використання біоінновацій.

Крім того, важливо враховувати соціальний аспект впровадження. Залучення громадськості та фермерських спілок до діалогу щодо важливості біоінновацій та їх впливу на сталість сільськогосподарського сектору створить сприятливу атмосферу для реалізації нововведень.

Саме тому забезпечення наукової, фінансової та соціальної підтримки відіграє ключову роль у розвитку стійкого та конкурентоспроможного аграрного виробництва в цей надзвичайно складний період в історії України. Зіткнувшись із труднощами територіальних втрат, змін в експортних можливостях та загрозами для біорізноманіття, аграрний сектор України вимагає неабиякої уваги й інтеграції новаторських підходів для відновлення та утвердження свого потенціалу.

У повоєнному сільськогосподарському виробництві важливим аспектом стане чітке визначення ключових економічних індикаторів, які призвели до негативних змін та їх нівелювання. У цьому контексті біоінновації можуть виступити як ключовий елемент для підвищення стійкості аграрного сектору, забезпечення продовольчої безпеки та відновлення втрачених ресурсів. Інвестування у наукові дослідження, створення фінансових стимулів для аграр-

них підприємств та підвищення рівня освіти є важливими чинниками для забезпечення успішного впровадження новаторських методів виробництва.

Успішна інтеграція біоінновацій в аграрному секторі України залежить не тільки від технічних аспектів, але й від взаємодії між науковою спільнотою, урядовими структурами та суспільством. Залучення громадськості та формування партнерства для спільного вирішення проблем у сільському господарстві може визначити успіх біоінновацій та створення стійкого аграрного виробництва в умовах воєнного стану.

Окремо варто відмітити, що впровадження біоінновацій набуває особливої важливості в контексті швидких євроінтеграційних процесів, які спрямовані на зближення та взаємодію України з країнами Європейського Союзу. Біоінновації в аграрному секторі стануть визначальним чинником для досягнення сталості та конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

1. Стратегічна адаптація до європейських стандартів.

Впровадження біоінновацій є стратегічно важливим для аграрного сектору України в контексті високих стандартів та вимог Європейського Союзу. Євроінтеграційні процеси вимагають відповідності стандартам якості, безпеки та сталості у сільському господарстві. Впровадження біоінновацій дозволить підняти аграрний сектор на вищий рівень екологічної та соціальної відповідальності, відповідаючи вимогам європейських партнерів.

2. Підвищення іміджу та конкурентоспроможності. Біоінновації в аграрному секторі є ключовим чинником для підвищення іміджу та конкурентоспроможності українських сільськогосподарських продуктів на світовому ринку. Використання сучасних технологій та підходів до виробництва, екологічно чисті методи обробітку ґрунту й управління ресурсами, дадуть можливість створювати продукцію відповідно до найвищих стандартів, що є ключем до успішного входження на міжнародні ринки.

3. Забезпечення харчової безпеки та стійкості. Біоінновації в аграрному секторі сприяють забезпеченню харчової безпеки та стійкості національної економіки. Сучасні технології дадуть змогу збільшити врожайність, покращити якість продукції та знизити вплив сільськогосподарської діяльності на навколишнє середови-

ще. Це є критичним для забезпечення стабільності у виробництві та відповідності вимогам міжнародних стандартів.

4. Розвиток інноваційного сектору. Впровадження біоінновацій сприяє розвитку інноваційного сектору та стимулює дослідження та розробки в сільському господарстві. Це створює сприятливі умови для співпраці між бізнесом, наукою та державним сектором, що, своєю чергою, сприяє створенню нових робочих місць та розвитку економічної сфери.

5. Зменшення залежності від застарілих методів. Використання біоінновацій дає можливість зменшити залежність від застарілих методів ведення сільського господарства, що часто супроводжується великим використанням хімічних добрив та пестицидів. Це не лише сприяє екологічній сталості, але й дасть змогу створювати продукцію, яка відповідає сучасним вимогам споживачів.

Впровадження біоінновацій в аграрний сектор України в контексті повоєнного відновлення та євроінтеграційних процесів стає стратегічною необхідністю, що не лише сприяє вирішенню внутрішніх викликів, але і робить країну конкурентоспроможною та сталою в світовому масштабі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бутенко В. М., Забара А. М. Аналіз екологічних аспектів визначення необхідності розвитку біоекономіки в Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер.: «Економіка і менеджмент»*. 2018. №.6. С. 123–128.

2. Александрова Невена, Атанасов Атанас. Сельскохозяйственные биотехнологии в развивающихся странах: варианты и возможности в производстве сельскохозяйственных культур, в лесном хозяйстве, в животноводстве, в рыбном хозяйстве и в агропромышленном комплексе для преодоления проблем продовольственной безопасности и изменения климата (ABDC-10). ГВАДАЛАХАРА, МЕКСИКА, 1- 4 МАРТА 2010 г. ИЗДАНИЕ для Региональной сессии для стран Европы и Центральной Азии: Сельскохозяйственные биотехнологии в Европе и в Центральной Азии: новые вызовы и возможности, открывающиеся в свете недавнего кризиса и изменения климата.

3. Гонта Д., Кирилюк Є., Прощаликіна А., Риженко Н. Формування складників національної біоекономіки України в умовах прискорення науково-технічного прогресу: моногр. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького. 2020. 233 с.

4. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року Закон України від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2019. № 16, ст.70). URL: <https://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.

5. Байдала В.В. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*. 2013. № 1 (3). С. 22–28. URL: http://www.nbu.gov.ua/UJRN/znptdau_2013_1_3_4.

6. Anna Korre, Zhenggang Nie, Sevket Durucan. Life cycle modeling of fossil fuel power generation with postcombustion CO₂ capture. *International Journal of Greenhouse Gas Control*. 2010. Vol. 4 (2). P. 289–300.

7. Байдала В.В. Формування системи показників оцінки рівня розвитку біоекономіки в Україні. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*. Мелітополь. 2014. № 1 (25). С. 32–36.

8. Михаліцька Н.Я. Еколого-економічна безпека як складова системи національної безпеки. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Сер.: Економічна*. 2012. Вип. 2. С. 107–119.

9. Меглей В.І. Еколого-економічний розвиток аграрного сектора національної економіки: дис..... к-та економічних наук: 08.00.03. Чернівці, 2018. 304 с.

10. Рогач С.М. Європейський досвід розвитку аграрного сектору на біоекономічних засадах. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Вип. 4(15). С. 208–215. URL : <http://www.pev.kpu.zp.ua/vypusk-15>.

11. Rysbchanko O., Litvine I., Dibrova A. Biosocial Economy as a Mechanism for Transition to Sustainable Development. *Демографія та соціальна економіка*. 2015. №. 3. С. 161–172.

12. Бутенко В. М. Біоекономіка як механізм досягнення цілей сталого розвитку. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 1. С. 19–28.

13. Viaggi D., Mantino F., Mazzocchi M., Moro D., Gianluca S. From Agricultural to Bio-based Economics: Context, State of the Art and Challenges. *Bio-based and Applied Economics*. 2012. No 1 (1). P. 3–11.

14. What-is-bioeconomy. URL : <https://assobiotec.federchimica.it/en/biotechnology/what-is-bioeconomy>.

15. Sustainable Bioeconomy Guidelines. URL : <http://www.fao.org/energy/bioeconomy/en/>.

16. Бугайчук В.В., Грабчук І.Ф. Біоекономіка та її роль у розвитку сучасного суспільства. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 110–115

17. План дій по біомасі України. URL: www.esco-ua/img/BAP_UKR.pdf.

18. URL : <https://www.ecolog-ua.com/news/organichne-vyrobnytvo-v-ukrayini-obsyagy-zrostayut>.

19. Передове біопаливо: мільйон додаткових робочих місць плюс «озеленення економіки». Український науковий клуб. 25.01.2012. URL: <http://nauka.in.ua>.

20. Мхітарян Н. Відновлюваній енергетиці альтернативи немає. *Дзеркало тижня*. Україна. 20-27.01. 2012.

21. Альтернативне паливо для села. URL: http://vgolos.com.ua/articles/alternatyvne_palyvo_dlya_sela_107311.

22. Калетнік Г.М. Виробництво та використання біопалив: підруч. Вінниця: Консоль, 2015. 408 с.
23. Енергетична стратегія України на період до 2030 р.: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 1071.URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p>.
24. Літвак О.А. Біоекономічні пріоритети у розвитку аграрного сектору. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 8. С. 200–205. URL: <http://global-national.in.ua/pro-zhurnal>.
25. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні: практич. посіб. / за ред. Г. Гелетука. Київ: Поліграф плюс, 2015. 72 с.
26. Енергетичні рослини як сировина для біопалива / Хіврич О. Б. та ін. *Пропозиція*. 2011. № 6. С. 68–73.
27. Абрамчук М.Ю. Стимулирование инновационной активности предприятий АПК. Научно-технический розвиток: економіка, технології, управління: міжнар. конф. 24–26 березня 2005 р. Київ: Пошук-видавниче агентство «Книга пам'яті України», 2005. С.76 – 77.
28. Абрамчук М.Ю. Экологизация экономики как стратегия экономического развития Украины. Теорія і практика сучасної економіки: VI міжнар. наук.-практич. конф. 28–30 вер. 2005 р. Черкаси: ЧДТУ, 2005. С. 82 – 85.
29. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу/ пер. з англ. В. Старка. Київ: Вид. дім «Києво-Могилян. акад., 2011. 242 с.
30. Innovation Economics: The Economic Doctrine for the 21st Century. About Innovation Economics. URL : <http://www.innovationeconomics.org/>.
31. Закон України «Про інноваційну діяльність» від 04.07.2002 р. № 40-IV: *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 36. С. 266. URL : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=40-15>.
32. Гринев В.Ф. Товарно-инновационная политика предприятия: учеб. пособ. Київ: МАУП, 2004. 159 с.
33. Мишенин Е.В. Эколого-экономическая оценка антропогенных изменений в сфере лесопользования: системный подход и возможности измерения. *Вісник Сумського державного університету. Сер.: Економіка*. 2007. №1. Т. 2. С.104 –111.

Наукове видання

ОКСИМЕЦЬ Олександр Леонідович

ВІТВІЦЬКА Оксана Іванівна

ТИМОШЕНКО Ольга Василівна

ТКАЧЕНКО Антон Миколайович

ШЛЯХТУРОВ Денис Сергійович

СІНЕЛЬНИК Леся Михайлівна

КУЧМА Тамара Іванівна

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО
ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ
РЕСУРСІВ І АГРАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
БІОІННОВАЦІЙ В АГРАРНЕ
ВИРОБНИЦТВО**

Технічний редактор *А.М. Артеменко*

Комп'ютерна верстка *Д.С. Сушко*

Підписано до друку 02.11.2023. Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 3,0. Обл.-вид. арк. 1,8. Тираж 100 пр. Зам. № .

Видання та друк – Національний науковий центр

«Інститут аграрної економіки»

03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи Сер. ДК № 2065 від 18.01.2005 р.

