

**АГРОІНЖЕНЕРІЯ**

УДК 632.936

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3\(34\).226-240](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3(34).226-240)

**В.І. Крутякова**, канд. екон. наук, **В.М. Бельченко**, канд. техн. наук, **Б.М. Шейкін**  
*Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України, смт. Хлібодарське,  
Біляївський р-н, Одеська обл., Україна*  
*e-mail: Ivalentyana.krutyakova@gmail.com, belchenkovm@gmail.com, bsheykin@gmail.com*

**В.М. Булгаков**, академік НААНУ, проф., д-р техн. наук, **І.В. Головач**, проф., д-р техн. наук  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*  
*e-mail: vbulgakov@meta.ua*

**М.О. Свірень**, проф., д-р техн. наук

*Центральнoукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна*

## Шляхи розвитку промисловості з виробництва біологічних засобів захисту рослин в Україні

Проблема промислового виробництва біологічних засобів захисту рослин в Україні є важливою та актуальною. Метою даного дослідження є визначення принципів інноваційних підходів у виробництві засобів захисту рослин на основі мікробіопрепаратів та ентомофагів і запропонувати організаційну структуру виробництва цих засобів в Україні. Були використані методи теоретичного узагальнення, дослідження у прикладних мікробіології та ентомології, аналізу та синтезу. Наведені розроблені ІТІ «Біотехніка» НААН основні технологічні і технічні методи та устаткування для виробництва на підприємствах різного рівня біологічних засобів захисту рослин (БЗЗР) та їх застосування у агроценозах, запропонована загальна структура системи біологічного захисту рослин в Україні. Акцентована увага на конкретних технологіях та устаткуванні для виробництва мікробіологічних препаратів різного масштабу: бактеріальних, грибних, вірусних, використанні нематод. Приділена увага виробництву ентомологічних препаратів для захисту рослин від шкідників. Запропоновані наземні способи внесення БЗЗР в агроценози та з застосуванням авіації. Запропоновані інноваційні підходи розроблення, створення та використання БЗЗР в Україні, спираючись на систему біовиробництв цих засобів, дадуть можливість значно збільшити їх використання у захисті рослин в органічному виробництві та долю в інтегрованому захисті рослин.

**інновація, система виробництв, біологічні засоби захисту, мікробіологія, ентомологія, устаткування, технології**

**В.И. Крутякова**, канд. экон. наук, **В.М. Бельченко**, канд. техн. наук, **Б. Шейкин**

*Инженерно-технологический институт «Биотехника» НААН Украины, пгт. Хлебодарское, Беляевский р-н, Одесская обл., Украина*

**В.М. Булгаков**, академик НААН Украины, проф., д-р техн. наук, **И. Головач**, проф., д-р техн. наук  
*Національний університет біоресурсів і природопользования Украины, г. Киев, Украина*

**Н.А. Свирень**, проф., д-р техн. наук

*Центральнoукраїнський національний технічний університет, М. Кропивницького, Украина*

## Пути развития промышленности по производству биологических средств защиты растений на Украине

Проблема промышленного производства биологических средств защиты растений на Украине является важной и актуальной. Целью данного исследования является определение принципов инновационных подходов в производстве средств защиты растений на основе микробиопрепаратов и энтомофагов, и предложить организационную структуру производства этих средств на Украине. Были использованы методы теоретического обобщения, исследования в прикладных микробиологии и энтомологии, анализа и синтеза. Приведенные разработаны ИТИ «Биотехника» НААН основные технологические и технические методы и оборудование для производства на предприятиях различного

уровня биологических средств защиты растений (БЗЗР) и их применение в агроценозах, предложена общая структура системы биологической защиты растений в Украине. Акцентировано внимание на конкретных технологиях и оборудовании для производства микробиологических препаратов различного масштаба: бактериальных, грибных, вирусных, использовании нематод. Уделено внимание производству энтомологических препаратов для защиты растений от вредителей. Предложенные наземные способы внесения БЗЗР в агроценозы и с применением авиации. Предложенные инновационные подходы разработки, создания и использования БЗЗР в Украине, опираясь на систему биопроизводства этих средств, позволят значительно увеличить их использование для защиты растений в органическом производстве и долю в интегрированной защите растений.

**инновация, система производств, биологические средства защиты, микробиология, энтомология, оборудование, технологии**

**Постановка проблеми.** Системними аналітично-прогнозними дослідженнями ІТІ «Біотехніка» визначені стан і тенденції розвитку виробництва біологічних засобів захисту рослин та інших засобів біологізації землеробства в Україні за період з 2011 р. по 2018 р. Біологічний метод захисту рослин має значні перспективи в закритому і відкритому ґрунті і не має альтернативи в організації органічного (екологічного) землеробства. Задоволення потреби сільського господарства в біологічних засобах захисту рослин передбачається шляхом відродження і розвитку мережі біофабрик та біолабораторій агропромислового комплексу.

Реалізація програми потребує також формування вітчизняної законодавчої і нормативно-правової бази біологізації захисту рослин і землеробства у відповідності з вимогами чинного законодавства. Наукові, методичні та проектні засади програми розглядалися і були схвалені Міжвідомчою науковою Радою Національної академії наук України і Національної академії аграрних наук України з проблем АПК та Президією НААН України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Україна, на відміну від усіх інших європейських країн, лише в 2011 р., із запізненням на 10–15 років спромоглася прийняти Закон України «Про органічне сільськогосподарське виробництво» і залишається єдиною на Європейському просторі державою, в якій практично відсутня нормативно-правова база ведення біологічного землеробства і виробництва сільськогосподарської продукції і продовольства вищої екологічної якості.

В концепції розвитку виробництва та формування ринку засобів біологізації землеробства в Україні, схваленій Національною академією аграрних наук України, доведена екологічна, соціальна, економічна, а також політична доцільність і можливість відновлення докризового рівня біологізації захисту рослин (14–15%).

Головною перепоною до подолання цього негаразду, поряд з відсутністю, на відміну від усіх інших європейських країн, вітчизняної законодавчої і нормативно-правової бази з цього напрямку, є занепад регіональних мереж біофабрик і біолабораторій з виробництва засобів біологізації землеробства, що потребує відродження, технічного переоснащення і розвитку цієї мережі на якісно новій технологічній та інженерно-технічній основі. Вирішення цієї задачі пов'язане з розробленням і здійсненням на державному і регіональному рівнях системи заходів з відродження, реконструкції, технічного переоснащення і розвитку на якісно новому рівні регіональних мереж біофабрик і біолабораторій з виробництва біологічних засобів захисту рослин та інших засобів біологізації землеробства.

В результаті виконання завдань з освоєння серійного виготовлення технологічного обладнання для оснащення біологічних виробництв, реконструкції, технічного переоснащення та створення нових біологічних фабрик і біолабораторій прогнозується динаміка збільшення виробництва засобів біологізації землеробства.

Оцінка рівня науково-технічного, технологічного та агробіологічного потенціалу української аграрної науки і, зокрема, Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» НААН України, дозволяють предметно і обґрунтовано підійти до

розроблення Проекту бізнес-плану з визначенням системи заходів щодо практичного нарощування виробництва засобів біологізації землеробства, а з цим і масштабів конверсії від традиційного рослинництва до освоєння виробництва і формування ринків органічної сільськогосподарської продукції та продовольства.

**Постановка завдання.** Визначити принципи інноваційних підходів у виробництві засобів захисту рослин на основі мікробіопрепаратів та ентомофагів і запропонувати організаційну структуру виробництва цих засобів в Україні.

**Методи дослідження.** Теоретичне узагальнення, дослідження у прикладних мікробіології та ентомології, аналіз, синтез.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Розглянемо насамперед загальні підходи до створення системи промислових виробництв з розроблення біологічних засобів захисту рослин в Україні, тобто методологічні підходи до цього процесу.

Методологія – це концептуальний виклад мети, змісту, методів дослідження, які забезпечують отримання максимально об'єктивної, точної, систематизованої інформації про процеси та явища.

Системний принцип методології дає змогу вивчити стратегію на науковій базі (рис. 1).



Рисунок 1 – Методологічні підходи щодо створення регіональних мереж підприємств з виробництва засобів біологізації рослинництва

Джерело: [1].

Структурно-функціональний підхід полягає у виділенні в системних об'єктах структурних елементів (компонентів, підсистем тощо) і визначенні їхньої ролі (функцій) у системі [1].

Методика – сукупність методів, прийомів проведення будь-якої роботи, яка окреслює конкретні шляхи реалізації методології.

Поняття «методологія» має два основних значення: по-перше, це система певних правил, принципів і операцій, що застосовуються у тій чи іншій сфері діяльності; по-друге, це – вчення про цю систему, загальна теорія методу [2, 3].

Методологія є основою для системного запуску і реалізації процесів регіонального розвитку «знизу-вгору», які в Україні або відсутні, або є дуже фрагментарними.

Методологія інтегрує ключові аспекти життєдіяльності і розвитку: економічні, соціальні, екологічні, підтримуючи їх безперервну взаємодію.

Методологія сприяє активній участі усіх зацікавлених і компетентних органів у процесі регіонального планування та реалізації планів розвитку відповідно до їх інтересів і можливостей.

Методологія програм представляє собою креативне поєднання ключових компонентів розвитку – соціального, економічного та екологічного з міжгалузевими пріоритетами, і не є просто їх сумою.

Методологія передбачає взаємодію різних складових процесу, що беруть участь у процесі реалізації програми.

Концепція щодо формування та розвитку стратегії регіональних мереж підприємств з виробництва засобів біологізації землеробства (структура) складається з чотирьох блоків (рис. 2):

Цільовий блок – Зменшення впливу хімічних речовин на продукцію рослинництва та навколишнього середовища [3, 4].

Прогнозно-аналітичний блок – Визначення структури посівів, об'єму виробництв.

Визначення часу на перехід до використання 30% біологічних засобів у традиційному землеробстві. Створення системи екологічного землеробства.

Блок урахування факторів середовища – Визначення, де можлива заміна хімічних засобів на біологічні.

Концептуальний блок – Оцінка можливостей створення системи біофабрик та біолабораторій. Розробка економічних та фінансових пільг при використанні біологічних засобів. Вирішення питання створення устаткування з випуску біопрепаратів як ентомологічних, так і мікробіологічних [5, 6, 7].

При розробці концепції Стратегії визначено:

– фактори, які впливають на вибір агровиробником технологій захисту від шкідників;

– підходи розробки державної політики і створення політичних умов, які б сприяли застосуванню біологічних засобів захисту рослин;

– інструменти сільськогосподарської політики, які можуть використовуватися урядом для створення рівних умов для впровадження альтернативних методів захисту рослин;

– формування національної політики підтримки біометоду і необхідність більшої орієнтації наукових досліджень у цьому напрямку, розповсюдження знань і технологій з підготовки спеціалістів.

Заходи для створення політичних умов щодо впровадження біометоду:

– розробка нормативної бази, що регулює виробництво, розповсюдження використання пестицидів та переорієнтація економічних стимулів шляхом проведення належної екологічної політики у сільському господарстві, яка включає оподаткування і спеціальні збори за використання пестицидів;

– переорієнтація політики у сфері наукових досліджень і технологій на створення оптимальної громадської інформації про методи і технології захисту рослин;

– створення системи інформації про небезпечні наслідки необмеженого застосування пестицидів для користувачів та виробників [8].

Задачі наукові, які забезпечують біометод науковою методологією та матеріалами досліджень, що дозволяють побудувати базу біометоду, як такого, це:

– визначення методів оцінки агроценозів;

Цільовий блок	Прогнозно-аналітичний блок	Блок урахування факторів середовища	Концептуальний блок
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зменшення впливу хімічних речовин на продукцію рослинництва та навколишнього середовища.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Визначення структури посівів, об'єму виробництв.</li> <li>• Визначення часу на перехід до використання 30 % біологічних засобів у традиційному землеробстві.</li> <li>• Створення системи екологічного землеробства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Визначення, де можлива заміна хімічних засобів на біологічні.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оцінка можливостей створення системи біофабрик та біолабораторій.</li> <li>• Розробка економічних та фінансових пільг при використанні біологічних засобів.</li> <li>• Вирішення питання створення устаткування з випуску біопрепаратів як ентомологічних, так і мікробіологічних.</li> </ul>

Рисунок 2 – Концепція формування та розвитку регіональних мереж підприємств з виробництва засобів біологізації землеробства (структура)

Джерело: розроблено на підставі [8].

- задачі, пов'язані з розробкою принципів використання тих чи інших засобів захисту рослин в різних умовах;
- задачі, що визначають принципи побудови біотехнічних виробництв, пов'язаних з біометодом; до них слід віднести ентомологічні та мікробіологічні виробництва;
- розробка принципів побудови спеціального технологічного обладнання для ентомологічної та мікробіологічної промисловості;
- розробка принципів внесення засобів захисту у агроценоз та технологічного обладнання для їх реалізації.

Рішення цих задач слід покласти на інститути НАНУ та НААНУ.

В основу розробок для створення біологічних засобів захисту рослин слід покласти наукові дослідження у наступних напрямках науки і техніки:

- ентомологія (в тому числі технічна);
- мікробіологія та вірусологія;
- промислові ентомологія та мікробіологія;
- біотехніка;
- управління виробництвом;
- управління ринками збуту засобів захисту рослин;
- низькотемпературна техніка та кондиціонування повітря.

У ІТІ «Біотехніка» НААН розроблена схема адміністративно-функціональної взаємодії різних служб системи біозахисту в Україні, яка може бути використана для задач різних рівнів: районного, обласного, регіонального, державного. Схема наведена на рис. 3.

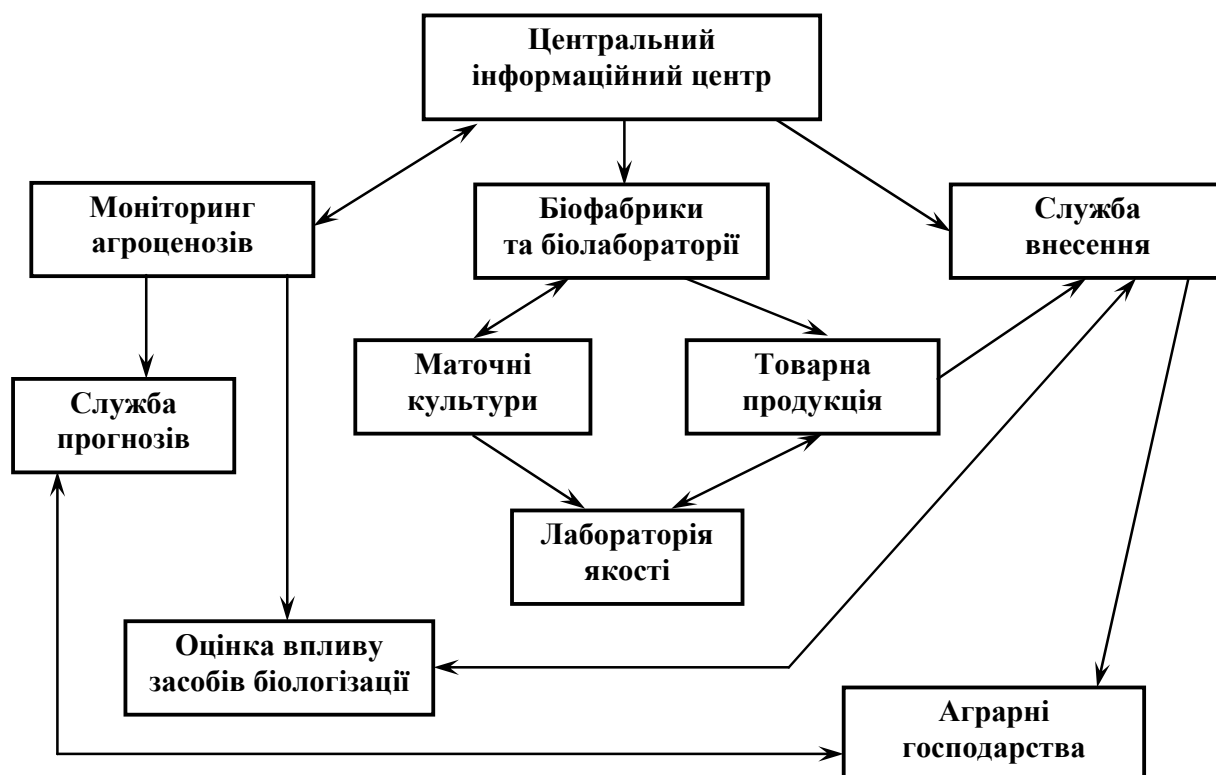


Рисунок 3 – Схема адміністративно-функціональної взаємодії різних служб системи біозахисту в Україні

*Джерело: розроблено авторами*

Стратегія формування та розвитку регіональних мереж підприємств з виробництва засобів біологізації рослинництва базується на наступних принципах.

Мета стратегії – створення умов, що забезпечують збільшення долі засобів біологізації рослинництва за рахунок зменшення долі хімічних засобів у традиційному землеробстві та забезпечення ними органічного землеробства [9, 10, 11, 12].

Задачі стратегії:

- формування стійкої системи біофабрик та біолабораторій, що забезпечує у повній мірі попиту виробників рослинної продукції;
- створення високоефективного інституційного середовища інноваційного розвитку цього технологічного напрямку;
- технологічне та технічне забезпечення існуючих та нових біофабрик та біолабораторій з випуску засобів біологізації рослинництва на сучасному рівні розвитку цього напрямку у провідних країнах світу;
- створення системи оцінки якості товарної продукції біофабрик та біолабораторій в межах Мінагрохарчопрому для недопущення дискредитації біометоду;
- формування системи підготовки наукових та промислових кадрів з цього напрямку діяльності.

Для реалізації стратегії з виробництва засобів біологізації рослинництва пропонується такий сценарій розвитку промисловості:

1) Організаційний напрям:

- створення системи адміністративно-функціональної взаємодії різних служб системи біозахисту в Україні;
- визначення учасників виконання робіт зі створення наукової та промислової бази біометоду в Україні.

2) Економічний напрям:

- оцінка можливостей створення системи біофабрик та біолабораторій за рахунок державного та приватного капіталу;
- розробка економічних та фінансових пільг при використанні біологічних засобів у землеробстві на рівні держави, окремих регіонів, областей, районів.

3) Техно-технологічний напрям:

- створення організації з розроблення типових та конкретних проектів біофабрик різного масштабу та номенклатури продукції, що буде випускатися;
- створення підрозділу у ІПІ "Біотехніка" з проектування устаткування для ентомологічної та мікробіологічної промисловості з випуску продукції біологізації землеробства;
- створення системи біолабораторій з оцінки якості товарної продукції біовиробництв.

4) Нормативно-правовий напрям:

- створення нормативної документації з технологій використання біологічних засобів у вирощуванні конкретної продукції рослинництва;
- створення системи стандартів для ентомологічної промисловості та мікробіологічної промисловості з визначеного напрямку технологій;
- створення системи стандартів для продукції рослинництва, що вирощували з різним ступенем використання біологічних засобів [8].

Пропонуються такі етапи реалізації сценарію розвитку промисловості з виробництва засобів біологізації рослинництва:

1) Часткова модернізація існуючих виробництв:

- визначення необхідної кількості біологічних засобів у певних регіонах на базі аналізу структури посівів сільськогосподарських культур;

– планування поступового технологічного переоснащення існуючих біофабрик та біолабораторій [13, 14, 15];

– реалізація плану на основі державних інвестицій та частково приватних;

2) Масштабний інвестиційний розвиток напряму:

– близькострокове завдання – реалізація часткової модернізації;

– середньострокове завдання:

а) створення структури біофабрик та біолабораторій – загальнодержавних, регіональних, місцевих;

б) створення інженерної структури з оснащенням необхідним устаткуванням (дооснащення заводу у м. Балта з випуску устаткування для ентомологічних та мікробіологічних виробництв; створення проектної організації чи підрозділу, і розробка типових проектів біофабрик та біолабораторій);

в) створення на базі ІПІ «Біотехніка» учбового центру з підготовки спеціалістів для біофабрик та біолабораторій;

г) створення дорадчих служб на місцевому рівні для сприяння впровадженню використання засобів біологізації у рослинництві.

3) Довгострокове завдання:

а) створення адміністративно-функціональної системи біометоду в Україні;

б) створення лабораторій визначення якості біологічних препаратів.

4) Розроблення нормативної бази біометоду, адаптованої до стандартів ЄС.

Розглянемо ієрархічну структуру системи підприємств з виробництва біологізації землеробства.

Відповідно до Закону України про децентралізацію влади виникла необхідність у зміні парадигми розвитку системи розробки та використання засобів біологізації землеробства. Згідно цього закону земля та все, що на ній вирощується, є власністю громади, яка живе на цій землі. У зв'язку з цим використання засобів біологізації є задачею місцевої влади. Відповідно до цього і повинні розроблятися програми з напрацювання та використання засобів біологізації землеробства. Питання розробки і створення устаткування напрацювання цих засобів доцільно покласти на підприємства державного рівня, інші завдання на підприємства нижчих рівнів. Таким чином формується ієрархічна структура системи підприємств з виробництва засобів біологізації землеробства. Розглянемо всі рівні цієї системи:

1) Державний рівень:

Створення базових виробництв для випуску засобів біологізації, потрібних у всіх регіонах, в достатньо великій кількості:

– розподілення цих засобів між обласними системами;

– створення довгострокових прогнозів у потребі певних біозасобів у рідинних регіонах і контроль за їх розподіленням та використанням;

– створення системи виробництв устаткування для випуску засобів біологізації на біофабриках та біолабораторіях, їх розподілення між ними;

– створення загальнодержавної системи інформаційно-координаційного забезпечення біологізації рослинництва;

– розподілення коштів державної підтримки між регіонами;

– створення загальнодержавної інформаційної служби та координація обласних служб;

– у сільськогосподарських вищих учбових закладах налагодити випуск спеціалістів для керівництва службами виробництва та застосування засобів біологізації рослинництва.

2) Регіональний рівень:



- визначення необхідної кількості біологічних засобів на базі структури посівів с.-г. культур;

- створення центру інженерної підтримки біофабрик і біолабораторій регіонального значення;

- визначення структури регіональних біолабораторій та біофабрик;

- створення адміністративно-функціональної системи біометоду в регіоні;

- ведення маточних культур, що використовують в регіоні;

- розробка технічних умов на певні види біозасобів, що випускаються в регіональних біофабриках і біолабораторіях;

- ведення маточних культур біозасобів, що використовуються в регіоні;

- створення організацій з розроблення проектів біофабрик різного масштабу та номенклатури продукції.

3) Обласний рівень:

- створення системи, що забезпечує всю область потрібними БЗЗР, ведення маточних культур БЗЗР, створення інформаційно-координаційного центру для створення та використання БЗЗР;

- створення лабораторій якості БЗЗР, забезпечення інформаційної підтримки біофабрик і біолабораторій та систем внесення БЗЗР у агроценозі, створення центрів підготовки спеціалістів.

Задачі обласного рівня:

- визначення необхідної кількості біологічних засобів на базі структури посівів с.-г. культур;

- створення центру інженерної підтримки біофабрик і біолабораторій;

- створення адміністративно-функціональної системи біометоду в області;

- створення структури обласних біофабрик та біолабораторій;

- забезпечення маточними культурами комах та мікробіопрепаратів біофабрик та біолабораторій області;

- розробка ТУ на біозасоби;

- створення лабораторії оцінки якості біологічних засобів захисту рослин;

- структура моніторингу агроценозів.

4) Районний рівень.

На цьому рівні вирішуються завдання часткового напрацювання БЗЗР, які потрібні лише тут. Крім того, вирішуються питання:

- моніторингу агроценозів;

- створення карт прогнозів для всього району визначення потреби у БЗЗР на поточний період та на майбутнє;

- створення резерватів комах, потрібних для біометоду;

- внесення засобів біологізації.

5) Рівень господарства:

- безпосередньо будь-яке господарство, що займається якоюсь частиною рослинництва;

- на цьому рівні і відбувається захист рослин від шкідників та хвороб та додавання інших засобів біологізації у вирощуванні товарної продукції, забезпечення при цьому її певної якості.

Пропонуються індикатори функціонування системи [8, 16].

Для створення інженерних та біологічних систем треба вирішити три основні економічні проблеми:

- що повинно вироблятися (кількість біозасобів як ентомологічних так і мікробіологічних);

- як вони будуть вироблятися (ким, за якими технологіями, на якому обладнанні, визначення кількості підприємств);
- для кого біологічні засоби захисту рослин будуть вироблятися (визначення споживачів БЗЗР та способи їх розповсюдження).

Ці три питання – основні і загальні для всіх систем господарювання, а методи реалізації проблем можуть бути різними.

У капіталістичній системі «вільного підприємництва» питання, що, як і для кого, розв'язується за допомогою цін через механізми ринків.

Індикатори, які визначають функціонування системи, можуть бути такі [16, 9]:

а) Індикатор місткості ринку, тобто показник розміру площ, що зайняті певними с.-г. культурами в межах регіону, який розглядається ( $K_M$ ):

$$K_M = \alpha \cdot F, \quad (1)$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт використання біозасобу, г/га;

$F$  – площа, зайнята певною культурою, га.

Виходячи з площ, визначається певна потреба у біозасобах для культивування тієї чи іншої сільськогосподарської культури.

б) Індикатор використання ресурсів – це співвідношення між коефіцієнтом доходів підприємств  $K_{ДП}$  – чистий прибуток: відрахування до бюджету та соціальних фондів; та коефіцієнтом ресурсів підприємств  $K_{РП}$  – ресурси, авансовані підприємствами: ресурси, застосовані підприємствами.

$$K_P = \frac{K_{ДП}}{K_{РП}}. \quad (2)$$

в) Індикатор соціальний – збільшення кількості робочих місць  $K_C$ .

г) Індикатори інновацій:

– число інноваторів,  $K_{И}$ ;

– економічний ефект  $K_{ИЕ}$ .

д) Інтегральний показник ефективності:

$$E = \frac{\Pi}{P + M + \gamma \cdot \Phi}, \quad (3)$$

де  $\Pi$  – обсяг продукції, що виробляється, кг або шт.;

$P$  – витрати живої сили, грн.;

$M$  – витрати матеріалів, грн.;

$\Phi$  – витрати основних виробничих фондів, грн.;

$\gamma$  – коефіцієнт переведення витрат одноразових вкладень в основні фонди.

Показники оцінки системи можуть бути такими:

– посівні площі регіону;

– необхідна кількість БЗЗР;

– необхідна кількість біовиробництв для регіону;

– продуктивність біовиробництв.

Розглянемо можливі фінансові стимули для підприємств [17, 18], що розробляють та використовують біологічні засоби у землеробстві (рис. 4).

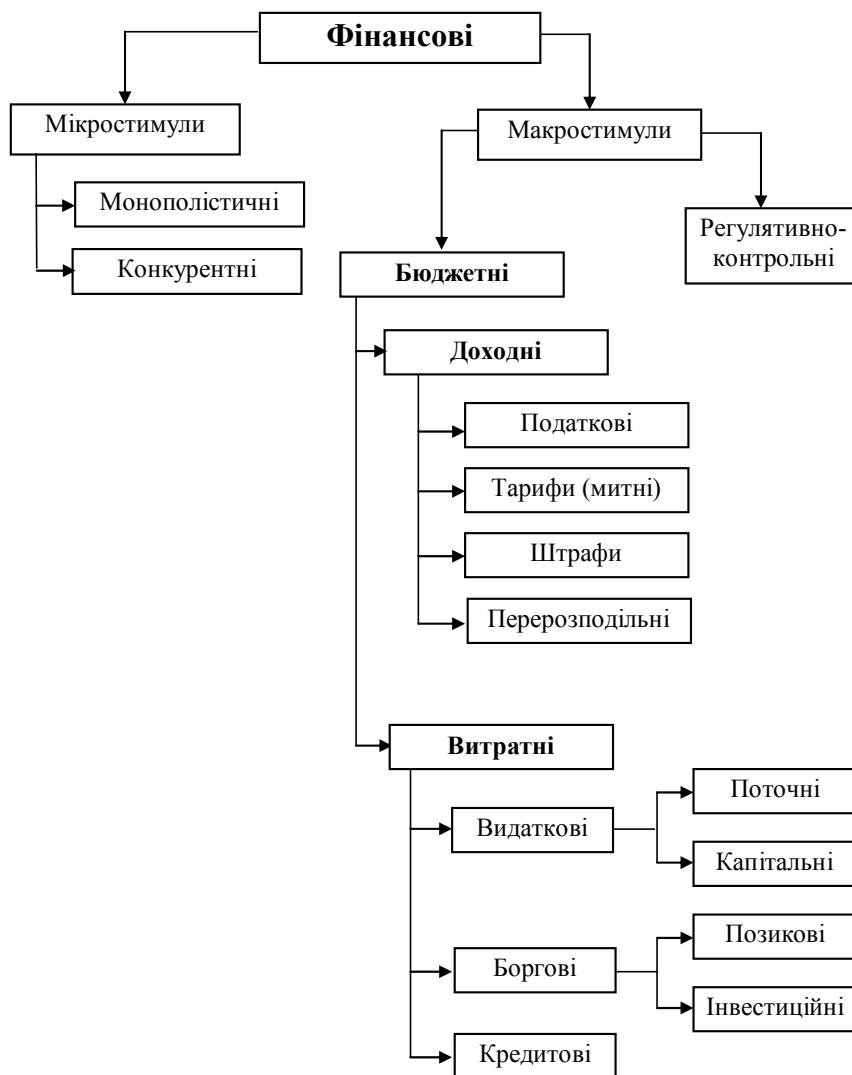


Рисунок 4 – Фінансові стимули для підприємств, що розробляють та використовують біологічні засоби у землеробстві

Джерело: розроблено на підставі [17, 18]

Державна політика України з сільського господарства базується на таких принципах [5, 6, 13, 10, 15, 19, 20]:

- 1) форми взаємодії Держави і бізнесу:
  - державно-приватне партнерство;
  - співпраця з розвитку аграрних кластерів і технопарків;
  - взаємодія державних та місцевих органів влади із саморегулюванням організаціями;
  - партнерство на місцевому рівні щодо підтримки ініціатив сільських громад у розбудові соціальної інфраструктури селищ.
- 2) дорадча служба для допомоги сільськогосподарським підприємствам;
- 3) оптимальне поєднання ринкового саморегулювання економічних відносин суб'єктів господарювання та державного регулювання макроекономічних процесів визначено основою правового господарського порядку (Господарський кодекс України – ст. 5, п. 1).

Мета стратегії – створення умов, що забезпечують збільшення частки біологічних засобів біологізації рослинництва за рахунок зменшення частки хімічних,

забезпечення біологічними засобами органічного землеробства та технологій вирощування рослин у закритому ґрунті.

Задачі стратегії:

- формування стійкої системи біофабрик та біолабораторій, яка б забезпечувала у повній мірі попиту виробників рослинницької продукції;
- створення високоефективного інституційного середовища інноваційного розвитку цього технологічного напрямку;
- технологічне та технічне забезпечення існуючих та нових біофабрик та біолабораторій з випуску засобів біологізації рослинництва на сучасному рівні розвитку цього напрямку у провідних країнах світу;
- формування відповідної системи підготування наукових та промислових кадрів;
- створення системи оцінки якості товарної продукції біофабрик і біолабораторій в межах Мінагрохарчопрому для недопущення дискредитації біометоду;
- розроблення і затвердження на рівні Мінагропромполітики і НААН України та обласних рівнях робочих планів (програми, проекти) реконструкції, технічного переоснащення та створення нових підприємств з виробництва засобів біологізації землеробства з державною та приватною формою власності;
- створення організації з розробки типових проектів біофабрик і біолабораторій різного масштабу і номенклатури виробів;
- розробити нормативну базу біометоду;
- створити у п'яти регіонах України центри науково-технічного та сервісного забезпечення підтримки біометоду;
- створити дослідно-конструкторське бюро з напрямку розробки устаткування для біотехнологічних систем у промислових ентомології і мікробіології, пов'язаних з задачами біометоду.

Пропонуються такі інструменти державної політики:

1) інституційні:

- формування виконавчих структур державної влади;
- створення і підтримка об'єктів державної власності;
- підготовка економічних програм та прогнозів;

2) правові:

- інформаційна підтримка підприємницьких та професійних спілок;

3) адміністративні:

- заходи заборони;
- заходи дозволу;
- заходи примусу;

4) економічні:

- фінансова політика;
- грошово-кредитна;
- програми і прогнози.

Індикаторами впровадження інновацій у біологічному захисті рослин є:

- забезпечення продовольчої безпеки;
- поліпшення якості продукції;
- збереження навколишнього середовища;
- створення додаткових робочих місць;
- збільшення біорізноманіття.

**Висновки.** Розглянуті та запропоновані шляхи розроблення, створення промислового виробництва та використання біологічних засобів захисту рослин в

Україні, спираючись на розроблену систему біовиробництва цих засобів. Це дасть можливість значно збільшити їх використання у захисті рослин в органічному виробництві та долю в інтегрованому захисті рослин.

## Список літератури

1. Замотайлов А.С. История и методология биологической защиты растений. Электронный курс лекций. Краснодар, 2012. 237 с.
2. Крюкова І.О. Методологічні засади формування механізму інноваційного розвитку підприємств. *Економічний розвиток: теорія, методологія, управління*: Матеріали Міжнарод. науково-практич. конф., 26–30 листопада 2013. Будапешт–Валенсія–Київ, 2013. С. 81–86.
3. Анненкова О.В. Методологія формування та розвитку регіональних кластерних структур. *Проблеми формування нової економіки XXI века*: сб. материалов I Международной научно-практической Интернет-конференции, 19 декабря 2008г. URL: [http://www.confcontact.com/2008dec/4\\_annenkova.php](http://www.confcontact.com/2008dec/4_annenkova.php). (дата обращения 16.01.2020).
4. Балюк С. А. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року. *Вісн. аграр. науки.-теорет. журн.* 2010. № 3. С. 43.
5. Проект закону України № 2217а (постанова №2217а/П1) «Про внесення змін до Конституції України» (щодо децентралізації влади). URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/rada-odobrila-pervomchdenii-izmeneniya-konstitutsii-1441015457.html> (дата обращения 16.01.2020).
6. Проект концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року. URL: <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822> (дата обращения 18.01.2020).
7. Старчевський Ю.І., Дубровін В.О. До питання розвитку регіональних мереж біофабрик і біолабораторій з виробництва засобів біологізації землеробства. *Науковий збірник НУБіП України*. 2011. 166. С. 46–53.
8. Поручник А., Брикова І. Регіональна інноваційна система як основа підвищення міжнародного конкурентного статусу національних регіонів. *Міжнародна економічна політика*. 2006. № 2(5). С. 134–173.
9. Олексюк О.І. Економіка результативності діяльності підприємства: монографія. Київ: КНЕУ, 2008. 262 с.
10. Єдина комплексна стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій на 2015–2020 роки. Міністерство аграрної політики та продовольства України. 09.11.2015р. URL: <http://minagro.gov.ua/node/16025> (дата обращения 16.01.2020).
11. Лупенко Ю.О., Месель-Веселяк В.Я. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. К.: ННЦ «ІАЕ», 2012. 182 с.
12. Економіка сільського господарства: навч. посіб. / В.К. Збарський та ін. Київ : Агроосвіта, 2013. 352 с.
13. Державна програма розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу на 2007–2010 рр. Постанова Кабміну від 26.09.2007 р. № 118. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1181-2007-%D0%BF> (дата обращения 16.01.2020).
14. Дубровін В.О., Мельничук М.Д. Технічне забезпечення біотехнологічних процесів агропромислового виробництва. *Наук. вісник НУБіП. Серія: Техніка та енергетика АПК*. 2012. Вип. 170(1). С. 11–16.
15. Регіональна програма розвитку агропромислового комплексу Одеської області в 2014–2018 рр. від 21.02.2014р., № 1020-VI. URL: <http://apk.odessa.gov.ua/regionaln-programi/programma-rozvitku-apk-odesko-oblast-na-2014-2018-roki/> (дата обращения 18.01.2020).
16. Сидора Т.Ю. Критерії оцінювання ефективності діяльності підприємства. *Ефективна економіка*. 2012. № 7. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1298> (дата обращения 18.01.2020).
17. Фінансові механізми управління природокористуванням: монографія / М. В. Костель, М. Ю. Абрамчук, Н. В. Котенко та ін.; за заг. ред. проф. В. М. Бороноса та доц. І. Д. Скляр. Суми: Сумський державний університет, 2012. 351 с.
18. Батіщева С. Класифікація фінансових стимулів соціально-економічного розвитку. *Вісник Національної академії державного управління*. 2011. Вип.2. С. 152–160.
19. Закон України «Про інноваційну діяльність» від 04.07.2002 р., № 40-IV. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/40-15> (дата обращения 24.01.2020).
20. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» від 04.09.2015 р., № 676-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-19#n11>(дата звернення 24.01.2020).

## References

1. Zamotajlov, A.S. (2012). *Istorija i metodologija biologicheskoy zashhity rastenij. Jelektronnyj kurs lekcij [History and methodology of biological plant protection. Electronic course of lectures]*. Krasnodar [in Russian].
2. Kriukova I.O. Metodolohichni zasady formuvannia mekhanizmu innovatsijnoho rozvytku pidpriemstv [Methodological bases of formation of the mechanism of innovative development of the enterprises]. Economic development: theory, methodology, management: *Mizhnarod. naukovo-praktych. konf. (26–30 lystopada 2013) – International Scientific and Practical Conference*. (pp. 81–86). Budapesht–Valensiia–Kyiv [in Ukrainian].
3. Annenkova O.V. Metodolohiia formuvannia ta rozvytku rehional'nykh klasternykh struktur. Problemy formyrovannia novoy ekonomyky XXI veka [Methodology of formation and development of regional cluster structures]. Problems of formation of the new economy of the XXI century: I Mezhdunarodnaia nauchno-praktycheskaia Ynternet-konferentsia (19 dekabria 2008 h.) – 1nd *International Scientific and Practical Conference*. [www.confcontact.com](http://www.confcontact.com). Retrieved from [http://www.confcontact.com/2008dec/4\\_annenkova.php](http://www.confcontact.com/2008dec/4_annenkova.php) [in Ukrainian].
4. Baliuk, S.A. (2010). Kontsepsiia ahrokhimichnoho zabezpechennia zemlerobstva Ukrainy na period do 2015 roku [The concept of agrochemical support of agriculture in Ukraine for the period up to 2015]. *Visn. ahrar. nauky: nauk.-teoret. zhurn. – Bulletin of Agricultural Science*, 3, 43 [in Ukrainian].
5. Proekt zakonu Ukrainy № 2217a (postanova №2217a/P1) «Pro vnesennia zmin do Konstytutsii Ukrainy» (schodo detsentralizatsii vlady) [Draft Law of Ukraine № 2217a (Resolution №2217a / P1) “On Amendments to the Constitution of Ukraine”]. [www.rbc.ua](http://www.rbc.ua). Retrieved from <https://www.rbc.ua/ukr/news/rada-odobrila-pervom-chtenii-izmeneniya-konstitutsii-1441015457.html> [in Ukrainian].
6. Proekt kontsepsii Derzhavnoi tsil'ovoi prohramy rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky na period do 2020 roku [Draft concept of the State target program for the development of the agricultural sector of the economy until 2020]. [minagro.gov.ua](http://minagro.gov.ua). Retrieved from <http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822> [in Ukrainian].
7. Starchevs'kyj, Yu.I. & Dubrovin, V.O. (2011). Do pytannia rozvytku rehional'nykh merezh biofabryk i biolaboratorij z vyrobnytstva zasobiv biolohizatsii zemlerobstva [On the development of regional networks of biofactories and biolaboratories for the production of means of biologization of agriculture.]. *Naukovyj zbirnyk NUBiP Ukrainy – Scientific collection NULESU*, 166, 46–53 [in Ukrainian].
8. Poruchnyk, A. & Brykova, I. (2006). Rehional'na innovatsijna systema iak osnova pidvyschennia mizhnarodnoho konkurentnoho statusu natsional'nykh rehioniv [Regional innovation system as a basis for increasing the international competitive status of national regions]. *Mizhnarodna ekonomichna polityka – International economic policy*, 2(5), 134–173 [in Ukrainian].
9. Oleksiuk, O.I. (2008). *Ekonomika rezul'tatyvnosti diial'nosti pidpriemstva [Economics of enterprise efficiency]*. Kiev: KNEU [in Ukrainian].
10. Yedyna kompleksna stratehiia rozvytku sil's'koho hospodarstva ta sil's'kykh terytorij na 2015–2020 roky. Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovol'stva Ukrainy. 09.11.2015r. Retrieved from <http://minagro.gov.ua/node/16025> [in Ukrainian].
11. Lupenko Yu.O., Mesel'-Veseliak V.Ya. (2012). *Stratehichni napriamy rozvytku sil's'koho hospodarstva Ukrainy na period do 2020 roku [Strategic directions of agricultural development of Ukraine for the period up to 2020]*. Kyiv: NNTs «IAE» [in Ukrainian].
12. Zbars'kyj, V.K. et. al. (2013). *Ekonomika sil's'koho hospodarstva [Economics of agriculture]*. Kyiv : Ahrosvita [in Ukrainian].
13. Derzhavna prohrama rozvytku vitchyznianoho mashynobuduvannia dlia ahropromysloвого kompleksu na 2007–2010 rr. Postanova Kabminu vid 26.09.2007 r. № 118 [State program of development of domestic machine building for agro-industrial complex for 2007–2010. Resolution of the Cabinet of Ministers, N 118.] (2007, 26 September). [zakon2.rada.gov.ua](http://zakon2.rada.gov.ua). Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1181-2007-%D0%BF> [in Ukrainian].
14. Dubrovin, V.O. & Mel'nychuk, M.D. (2012). Tekhnichne zabezpechennia biotekhnolohichnykh protsesiv ahropromysloвого vyrobnytstva. *Nauk. visnyk NUBiP. Serii: Tekhnika ta enerhetyka APK – Scientific collection NULESU. Series: Engineering and energy of AIC, Vol. 170(1)*, 11–16 [in Ukrainian].
15. Rehional'na prohrama rozvytku ahropromysloвого kompleksu Odes'koi oblasti v 2014–2018 rr. vid 21.02.2014r., № 1020-VI [Regional program of development of the agro-industrial complex of Odessa region in 2014–2018, N 1020-VI.]. (2014, 21 February). [apk.odessa.gov.ua](http://apk.odessa.gov.ua). Retrieved from <http://apk.odessa.gov.ua/regonaln-programi/programa-rozvitku-apk-odesko-oblast-na-2014-2018-roki/> [in Ukrainian].

16. Sydora, T.Yu. (2012). Kryterii otsiniuvannia efektyvnosti diial'nosti pidpriemstva [Criterion of Efficiency Evaluation of the Enterprise Activity]. *Efektivna ekonomika– Efektivna ekonomika*, 7. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1298> [in Ukrainian].
17. Kostel', M.V., Abramchuk, M.Yu., Kotenko, N.V. et al. (2012). V. M. Boronosa \$ I. D. Skliar (Eds.). Sumy: Sums'kyj derzhavnyj universytet [in Ukrainian].
18. Batischeva, S. (2011). Klasyfikatsiia finansovykh stymuliv sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku [Classification of financial incentives for socio-economic development]. *Visnyk Natsional'noi akademii derzhavnoho upravlinnia – Bulletin of the National Academy of Public Administration*, Vol.2, 152–160 [in Ukrainian].
19. Zakon Ukrainy «Pro innovatsijnu diial'nist'» vid 04.07.2002 r., № 40-IV [Law of Ukraine "On Innovation", N 40-IV]. (2002, 4 July). *zakon5.rada.gov.ua*. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/40-15> [in Ukrainian].
20. Zakon Ukrainy «Pro dobrovil'ne ob'iednannia terytorial'nykh hromad» vid 04.09.2015 r., № 676-VIII [Law of Ukraine "On Voluntary Association of Territorial Communities" N 676-VIII.] (2015, 4 September). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-19#n11> [in Ukrainian].

**Valentyna Krutiakova**, PhD econ. sci., **Volodymyr Belchenko**, PhD tech. sci., **Borys Sheikin**  
*Engineering and technological institute «Biotechnica» of NAAS, Khlibodarske, Belyaevsky district, Odessa region, Ukraine*

**Volodymyr Bulgakov**, Prof., DSc., **Ivan Golovach**, Prof., DSc.  
*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Mykola Sviren**, Prof., DSc.  
*Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### **Ways of Industrial Development for the Production of Biological Plant Protection Products in Ukraine**

The problem of industrial production of biological plant protection products in Ukraine is important and relevant. The purpose of this study is to determine the principles of innovative approaches in the production of plant protection products based on microbiological drugs and entomophages and to propose the organizational structure of production of these products in Ukraine.

Methods of theoretical generalization, research in applied microbiology and entomology, analysis and synthesis were used. The basic technological and technical methods and equipment for production at enterprises of different levels of biological plant protection products (BZZR) and their application in agrocenoses developed by ITI "Biotechnics" of NAAS are resulted, the general structure of system of biological protection of plants in Ukraine is offered. Emphasis is placed on specific technologies and equipment for the production of microbiological preparations of various scales: bacterial, fungal, viral, the use of nematodes. Attention is paid to the production of entomological drugs to protect plants from pests. Ground methods of BZZR introduction into agrocenoses and with the use of aviation are offered. The proposed innovative approaches to the development, creation and use of OSH in Ukraine, based on the system of bioproduction of these tools, will significantly increase their use in plant protection in organic production and the share of integrated plant protection.

The ways of development, creation of industrial production and use of biological plant protection products in Ukraine are considered and offered, based on the developed system of bioproductions of these means. This will significantly increase their use in plant protection in organic production and the share of integrated plant protection.

**innovation, production system, biological means of protection, microbiology, entomology, equipment, technologies**

*Одержано (Received) 12.02.2020*

*Прорецензовано (Reviewed) 25.03.2020*

*Прийнято до друку (Approved) 19.10.2020*