

DOI: 10.55643/fcactp.5.58.2024.4492

Олексій Томілін

д.е.н., професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
e-mail: oleksiy.tomilin@pdau.edu.ua
ORCID: [0000-0001-6454-1154](https://orcid.org/0000-0001-6454-1154)
(Corresponding author)

Олексій Зоря

д.е.н., професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
e-mail: oleksii.zoria@pdau.edu.ua
ORCID: [0000-0002-5916-4689](https://orcid.org/0000-0002-5916-4689)

Олександр Безкровний

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0003-1939-8090](https://orcid.org/0000-0003-1939-8090)

Ольга Дорошенко

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0003-1163-8635](https://orcid.org/0000-0003-1163-8635)

Дмитро Аранчій

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0009-0002-6998-7561](https://orcid.org/0009-0002-6998-7561)

Неллі Георгіаді

д.е.н., професор кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна;
ORCID: [0000-0002-8348-5458](https://orcid.org/0000-0002-8348-5458)

Received: 19/07/2024

Accepted: 12/10/2024

Published: 31/10/2024

© Copyright
2024 by the author(s)



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОРГАНІЧНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

АНОТАЦІЯ

У системі розвитку органічного виробництва важливу роль відіграє регуляторна політика. Актуальність цього дослідження полягає у визначенні основних передумов і необхідності здійснення фінансово-економічного регулювання, зокрема державної підтримки органічного сільськогосподарського виробництва. Метою роботи є обґрунтування перспектив фінансово-економічного регулювання розвитку органічного аграрного виробництва на основі аналізу стану, тенденцій і прогнозування використання добрив і пестицидів у галузі рослинництва на глобальному та національному рівнях. Під час дослідження використано такі методи: монографічний; аналіз рядів динаміки, багатofакторної виробничої лінійної моделі та виробничих моделей трендів; метод порівняння; абстрактно-логічний. Аналіз і моделювання впливу факторів на величину виробництва продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства в Україні дозволив оцінити вплив використання органічних, неорганічних добрив і пестицидів. Аналіз сучасного стану та динаміки розвитку органічного агровиробництва у світі та Україні дозволив виявити спільні та відмінні тенденції. Уперше здійснено моделювання та прогнозування розвитку органічного агровиробництва в Україні та Європі на період до 2030 р. Урахування результатів дослідження під час фінансово-економічного регулювання сприятиме активному розвитку та впровадженню органічного господарювання, екологізації сільськогосподарської продукції та зменшенню негативного впливу аграрної галузі на навколишнє середовище в цілому. Результати можуть бути використані сільськогосподарськими підприємствами чи особистими господарствами населення, а також органами влади для розробки конкретних фінансово-економічних інструментів для регулювання розвитку органічного агровиробництва.

Ключові слова: державна підтримка, прогнозування, моделювання, органічна продукція, сільськогосподарські фінанси

JEL Класифікація: Q00, Q14, Q58

ВСТУП

Зважаючи на польський досвід, В. Артиш [1] обґрунтовує доцільність збільшення в Україні кількості виробників органічної продукції за рахунок державної підтримки шляхом субсидування, пільгового кредитування, дотування цієї діяльності, зокрема протягом перших трьох років. Органічне сільське господарство базується на використанні нових сортів сільськогосподарських культур, упровадженні точних і ефективніших технологій, сівозмін і біопрепаратів для підвищення родючості ґрунту. За даними М. Radojević та ін. [2] органічне землеробство – це система виробництва, яка класифікується як альтернативне сільське господарство. Крім того, вчені вважають, що органічне виробництво – це система управління еколого-біологічними процесами для отримання достатньо високого врожаю та можливості отримання високоякісної продукції. Основними проблемами в аграрному секторі економіки є спад розвитку агропромислового виробництва та практична невідпрацьованість механізмів організаційного, фінансово-економічного регулювання міжгалузевих економічних відносин на фінансовому ринку [3]. Стримуючим фактором ефективного розвитку сільського господарства є практична відсутність необхідних структурних змін в агропромисловому виробництві. Відсутність науково обґрунтованих

організаційно-економічних механізмів регулюючого процесу призвела до некерованості вектору руху в сільськогосподарській галузі та ризиків в агробізнесі. Так, І. Сисоєва та ін. [4] зазначають, що необхідним є пошук ефективних управлінських рішень щодо попередження наслідків тактичних і стратегічних ризиків в аграрному секторі економіки. Незважаючи на глибину дослідження наукових основ формування та розвитку органічного землеробства, поза увагою науковців залишаються питання щодо фінансово-економічного регулювання органічного сільськогосподарського виробництва, особливо в сільському господарстві.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Державне регулювання фінансової діяльності підприємств передбачає нормативно-правове регламентування умов формування їхніх внутрішніх і зовнішніх фінансових відносин, здійснення основних фінансових операцій [5]. Під час реформування агропромислового виробництва виникла необхідність створення нової системи фінансово-економічних відносин у царині аграрного виробництва, зокрема органічного. Розвиток органічного виробництва безпосередньо сприяє розв'язанню проблеми продовольчої безпеки [6]. Дослідження [7] свідчать, що площа органічних сільськогосподарських угідь значно збільшилася – на 20,3 мільйона гектарів (26,6 %) – 2022 року, причому багато країн повідомили про значне зростання. Найбільший приріст в абсолютному вираженні спостерігався в Австралії, Індії та Греції. Органічні сільськогосподарські угіддя в Австралії зросли більш ніж на 17328259 га (+49 %), водночас Індія зазнала зростання майже на 2068825 га (+78 %), а Греція – майже на 390223 га (+73 %). Також у розвинених країнах зростає попит на органічну продукцію. Так, тільки в Німеччині ринок цих товарів становить 10 млрд євро [8].

Учені Rigby D., Cáceres D. [9] доводять, що регулювання та сертифікація посідають центральне місце в поточній концепції органічного сільського господарства в більшості країн. Таким чином, нормативні документи є корисним місцем для того, щоб почати розуміти, як були кодифіковані погляди різних учасників органічного виробництва та що сьогодні означає органічне сільське господарство.

Учені Cooper J., Carliell-Marquet [10] у своїй роботі наголошують на тому, що ЄС має рухатися до ресурсоефективної економіки, яка повинна використовувати поживні речовини виключно з відходів і запобігати їх втратам. На необхідності розвитку циркулярної економіки в аграрному секторі наголошують й інші вчені [11; 12].

У дослідженнях N. Donley [13] доведено, що ефективність регулювання ринку неорганічних добрив і пестицидів полягає в їх забороні або ліквідації, оскільки вони є найнебезпечнішими та мають найбільший потенціал шкоди для людей і довкілля. Для унеможливлення застосування екологічно небезпечних хімічних засобів захисту рослин, на думку вчених [14], ринок пестицидів має жорстко контролювати держава. Наприклад, у Китаї здійснюють серйозні реформи механізму контролювання виробництва пестицидів і мінеральних добрив [15]. Gale F., Buzby J. C. [16] доводять, що Китай запровадив жорсткий контроль для гарантування безпеки продукції. Учені Xie X., Chen M., Li Z. [17] доводять, що надмірне використання мінеральних добрив може легко призвести до ущільнення ґрунту, утруднити перенесення добрив із ґрунтової води та знизити продуктивність. Euhorn F. та ін. [18] визначили основні причини необхідності максимального захисту ґрунтів і збереження в межах агроландшафтів. У своїх дослідженнях А. Кучер [19] доводить і кількісно оцінює вплив родючості ґрунтів і фінансового забезпечення на формування сталої конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств України.

Науковці Hejazi M., Grant J. H., Peterson E. [20] довели, що залишки пестицидів у продукції можуть створити значні проблеми в міжнародній торгівлі. Galt R. E. [21] акцентує увагу на тому, що вплив на навколишнє середовище агроекспортного виробництва у світі залишається важливим питанням. Д. Міщенко [22] у своїх дослідженнях доводить, що значних результатів в органічному агровиробництві можна досягнути через розробку та чітку реалізацію державної політики для розвитку ринку органічної сільгосппродукції, підтримку та сприяння освоєння товаровиробниками виробництва органічної продукції, а також реалізацію заходів, які мають спонукати суб'єктів господарювання до раціонального землекористування.

Можливості розвитку органічного виробництва також значною мірою залежать від готовності споживачів сплачувати цінову надбавку за екологічні товари [5]. З іншого боку, фінансування сільського господарства нині здійснюється у формі нееквівалентного міжгалузевого обміну [23]. Тому виникає необхідність з'ясування природи та чинників фінансово-економічного регулювання органічного агровиробництва на основі аналізу стану, тенденцій і прогнозування перспектив розвитку органічного агровиробництва.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Метою дослідження є визначення перспектив фінансово-економічного регулювання розвитку органічного агровиробництва на глобальному та національному рівнях на основі аналізу стану, тенденцій і прогнозування використання органічних, неорганічних добрив і пестицидів у галузі рослинництва.

Для досягнення мети виконано такі завдання:

- проведено аналіз і моделювання впливу факторів на розміри виробництва продукції рослинництва в Україні;
- здійснено аналіз сучасного стану та динаміки розвитку органічного агровиробництва у світі та Україні;
- змодельовано та спрогнозовано розвиток органічного агровиробництва в Україні та Європі.

МЕТОДИ

Ми використали монографічний, статистичний, математичний та абстрактно-логічний методи. Інформаційну основу складають дані Міжнародної організації з питань продовольства та сільського господарства при ООН (ФАО) й Державної служби статистики України за 2015–2023 рр. Показники за 2023 рік створені та запропоновані нами на основі статистичної функції TREND. Робота базується на економіко-математичних методах, які в поєднанні з агротехнічними та економічними заходами можуть дати позитивний результат.

У багатьох випадках на результативну ознаку впливає не один, а кілька факторів. Між ними існують складні взаємозв'язки, тому їхній вплив на результативну ознаку є комплексним, а не сумою окремих впливів. Багатофакторний регресійний аналіз дозволяє оцінити міру впливу на результативний показник кожного із факторів за фіксованого стану на середньому рівні інших факторів. Тому основне завдання багатофакторної виробничої регресії – це оцінка впливу основних економічних факторів на результат діяльності суб'єкта господарювання, в цьому випадку на основі багатофакторної лінійної регресії проведемо дослідження впливу обсягу внесених добрив під посіви сільськогосподарських культур на величину продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства та впливу розміру площ, оброблених добривами, на обсяги продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства за останні вісім років.

Для подальшого математичного моделювання сформовано перелік змінних (Табл. 1).

Таблиця 1. Змінні для регресійного моделювання.

X_0	фіктивний фактор (обов'язково використовують за обчислення регресії);
X_1	обсяг мінеральних добрив (у діючій речовині), внесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т;
	площа, оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га;
X_2	обсяг органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т;
	площа, оброблена органічними добривами, млн га;
X_3	обсяг пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т;
	площа, оброблена пестицидами, млн га;
Y	продукція рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, %

Обробку статистичних даних проведено за допомогою Microsoft Excel із використанням лінійної, логарифмічної, степеневі та експонентної моделей тренду [24; 25].

РЕЗУЛЬТАТИ

Аналіз і моделювання впливу факторів на обсяги виробництва продукції рослинництва в Україні

Дослідження проводили в декілька етапів: аналіз динаміки факторних і результативних показників, побудова математичної моделі, характеристика отриманих результатів і прогнозування на майбутній період. Спочатку проаналізовано показники, на основі яких далі проведено розрахунки. Динаміку факторів впливу та результативного показника за останні вісім років наведено в Табл. 2.

Таблиця 2. Динаміка основних факторів впливу на результативну ознаку – значення обсягу продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, 2015–2023 рр. (Джерело: [26; 27])

Динамічні ряди обсягу добрив і пестицидів під посіви сільськогосподарських культур і розміри продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства				
Роки	Обсяг мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т, X1	Обсяг органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т, X2	Обсяг пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т, X3	Продукція рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, %, Y
2015	1412,00	9636,30	28,10	75,90
2017	2023,80	9250,30	26,34	77,40
2018	2147,40	10643,60	24,80	78,90
2019	2138,50	10405,70	23,90	79,10
2020	2483,90	10210,00	24,20	77,30
2021	2579,50	10721,00	26,50	81,40
2022	1828,10	9716,20	19,10	81,56
2023	1888,35	10462,97	19,56	81,92

Динамічні ряди розміру площ, оброблених добривами й пестицидами, та величини продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства				
Роки	Площа, оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га, X1	Площа, оброблена органічними добривами, млн га, X2	Площа, оброблена пестицидами, млн га, X3	Продукція рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, %, Y
2015	14,50	0,40	18,41	75,90
2017	16,50	0,50	17,27	77,40
2018	16,10	0,80	16,00	78,90
2019	16,40	0,80	16,10	79,10
2020	16,40	1,00	16,20	77,30
2021	16,80	1,00	16,60	81,40
2022	12,70	0,70	12,90	81,56
2023	12,83	1,03	12,85	81,92

Далі проведено перевірку на мультиколінеарність за методом Фаррара-Глобера. У нашому випадку загальної мультиколінеарності матриці факторів не існує. Тому жоден із досліджуваних факторів не виключали з подальшого економетричного аналізу.

Потім виконано розрахунки транспонованої матриці, добутку матриць, коефіцієнтів рівняння багатофакторних виробничих функцій для розрахунку теоретичних і прогнозних значень результативної ознаки – питомої ваги продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства. Після цього здійснено порівняльну характеристику статистичних параметрів і коефіцієнтів лінійних регресійних рівнянь впливу основних агротехнічних факторів на результативний показник обсягів продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства за період 2015–2023 рр. із використанням статистичної функції LINEST та регресійного аналізу в Microsoft Excel (Табл. 3).

Таблиця 3. Статистичні параметри й коефіцієнти лінійних регресій впливу основних агротехнічних факторів на результативний показник обсягів продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, 2015–2023 рр., із використанням вбудованої статистичної функції LINEST. (Джерело: розраховано на основі [24; 25])

Статистичні параметри та коефіцієнти виробничих лінійних регресій	a3	a2	a1	a0
Виробнича лінійна регресія впливу обсягу внесених добрив під посіви сільськогосподарських культур на розмір продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства $Y_r = Y_r = 75,11 + 0,0007X_1 + 0,0014X_2 - 0,47X_3$				
	-0,47	0,0014	0,0007	75,11
Se ai	0,20	0,00	0,00	14,92
R2→	0,67	1,70	#Н/Д	#Н/Д
Fp→	2,77	4,00	#Н/Д	#Н/Д
SSR→	24,05	11,60	#Н/Д	#Н/Д
Виробнича лінійна регресія впливу розміру площ, оброблених добривами, на розмір продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства $Y_r = 89,50 + 0,16X_1 + 2,04X_2 - 0,91X_3$				
	-0,91	2,04	0,16	89,50
Se ai	0,69	4,02	0,69	7,05
R2→	0,72	1,57	#Н/Д	#Н/Д
Fp→	3,48	4,00	#Н/Д	#Н/Д
SSR→	25,78	9,87	#Н/Д	#Н/Д

Для економічного аналізу статистичних параметрів та коефіцієнтів лінійних регресій використано регресійну статистику й дисперсійний аналіз (Табл. 4).

Таблиця 4. Аналітичні характеристики впливу основних агротехнічних факторів на результативний показник обсягу продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства, 2015–2023 рр. (Джерело: розраховано на основі [24; 25])

Аналітичні характеристики виробничої лінійної регресії впливу обсягу внесених добрив під посіви сільськогосподарських культур на обсяг продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства								
Виведення підсумків		Дисперсійний аналіз						
Регресійна статистика				df	SS	MS	F	Значимість F
Множинний R	0,82		Регресія	3	24,05	8,02	2,77	0,18
R-квадрат	0,67		Залишок	4	11,60	2,90		
Нормований R-квадрат	0,43		Разом	7	35,65			
Стандартна помилка	1,70							
Спостереження	8							
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y-перетин	75,11	14,92	5,03	0,01	33,69	116,54	33,69	116,54
Змінна X1	0,0007	0,00	0,32	0,76	-0,01	0,01	-0,01	0,01
Змінна X2	0,0014	0,00	0,92	0,41	0,00	0,01	0,00	0,01
Змінна X3	-0,47	0,20	-2,32	0,08	-1,04	0,09	-1,04	0,09
Аналітичні характеристики виробничої лінійної регресії впливу розміру площ, оброблених добривами, на обсяг продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства								
Виведення підсумків		Дисперсійний аналіз						
Регресійна статистика				df	SS	MS	F	Значимість F
Множинний R	0,85		Регресія	3	25,78	8,59	3,48	0,13
R-квадрат	0,72		Залишок	4	9,87	2,47		
Нормований R-квадрат	0,52		Разом	7	35,65			
Стандартна помилка	1,57							
Спостереження	8							
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-Значення	Нижні 95%	Верхні 95%	Нижні 95,0%	Верхні 95,0%
Y-перетин	89,50	7,05	12,70	0,00	69,93	109,06	69,93	109,06
Змінна X1	0,16	0,69	0,24	0,83	-1,74	2,06	-1,74	2,06
Змінна X2	2,04	4,02	0,51	0,64	-9,13	13,21	-9,13	13,21
Змінна X3	-0,91	0,69	-1,33	0,26	-2,81	0,99	-2,81	0,99

Статистичний аналіз виробничої лінійної регресії впливу обсягу внесених добрив під посіви сільськогосподарських культур на обсяг продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства свідчить про статистично надійний на рівні 90% вплив на результативну ознаку змінною X_3 , вплив інших змінних мав низький рівень надійності. Аналіз і моделювання впливу основних агротехнічних факторів на результативний показник обсягу продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства спонукає провести порівняльний аналіз світових показників сільського господарства та чинників, що впливають на його ведення.

Аналіз сучасного стану та динаміки розвитку органічного агровиробництва у світі та Україні

На початковому етапі цього аналізу та порівняння проведемо аналіз частки земельної площі за типами й регіонами, а також ранжування цих показників за допомогою статистичної функції RANK у Microsoft Excel (Табл. 5).

Таблиця 5. Частка земельної площі за типами та регіонами, %. (Джерело: складено на основі [28])

Регіони	Роки	Ліси	Землі с/г призначення	Інша земля	Ранжування регіонів, 2000–2023 рр.		
					Ліси	Землі с/г призначення	Інша земля
Африка	2000	23,95	36,67	39,38	3	3	1
	2023	21,34	39,18	40,40	4	3	1
Америка	2000	43,30	29,77	26,92	2	4	4
	2023	41,45	29,24	29,31	2	4	4
Азія	2000	18,89	54,03	27,08	5	2	3
	2023	20,06	53,51	26,43	5	1	5
Європа	2000	45,27	21,89	32,84	1	5	2
	2023	46,07	20,83	33,09	1	5	2
Океанія	2000	21,60	55,38	23,02	4	1	5
	2023	22,43	45,55	32,02	3	2	3
Світ	2000	31,97	37,48	30,55	x	x	x
	2023	31,22	36,87	31,91	x	x	x

Частку сільськогосподарських земель за типами та регіонами за 2000-2023 рр., а також ранжування цих показників за допомогою вбудованої статистичної функції RANK представлено Табл. 6.

Таблиця 6. Частка сільськогосподарських земель за типами та регіонами, %.

Регіони	Роки	Рілля	Луки та пасовища	Ранжування регіонів, 2000–2023 рр.	
				Рілля	Луки та пасовища
Африка	2000	21,17	78,83	4	2
	2023	25,24	74,76	4	2
Америка	2000	32,14	67,86	3	3
	2023	33,55	66,45	3	3
Азія	2000	33,58	66,42	2	4
	2023	35,26	64,74	2	4
Європа	2000	62,69	37,31	1	5
	2023	62,60	37,40	1	5
Океанія	2000	5,47	94,53	5	1
	2023	9,08	90,92	5	1
Світ	2000	30,65	69,35	x	x
	2023	33,00	67,00	x	x

За результатами рейтингової оцінки встановлено, що три перші місця за ріллею посідають Європа, Азія та Америка.

Слід відзначити, що використання рейтингової оцінки є доцільним для порівняння та аналізу світових статистичних показників.

Далі проводимо аналіз, порівняння та ранжування зайнятості населення регіонів у сільському господарстві (Табл. 7).

Таблиця 7. Зайнятість населення регіонів у сільському господарстві, 2000–2023 рр., %. (Джерело: складено на основі [28])

Регіони	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	У середньому за 2000-2023 рр.	Ранжування за середніми показниками
Азія	76,66	75,92	74,11	73,23	71,82	67,56	69,62	69,27	72,27	1
Африка	15,65	16,73	18,56	19,81	21,07	25,00	23,25	23,81	20,49	2
Америка	4,18	4,33	4,52	4,43	4,63	5,09	4,85	4,89	4,62	3
Європа	3,35	2,86	2,65	2,38	2,34	2,19	2,13	2,12	2,50	4
Океанія	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	5

За результатами обробки даних визначено, що лідерами за кількістю зайнятого в сільському господарстві населення за останні роки є Азія, Африка та Америка.

Далі аналізуємо стан і тенденції використання добрив у виробництві сільськогосподарської продукції за регіонами світу за останні роки. Використання неорганічних добрив за поживними речовинами та регіонами представлено в Табл. 8.

Таблиця 8. Використання неорганічних добрив за поживними речовинами та регіонами світу. (Джерело: [28])

Регіони	Роки	Неорганічні добрива за поживними речовинами			Разом
		Азот, N	Фосфор, P2O5	Калій, K2O	
Африка	2000	10,42	3,94	1,97	16,33
	2010	12,22	4,79	2,01	19,02
	2023	16,11	5,99	3,47	25,57
Америка	2000	40,31	21,88	20,63	82,82
	2010	48,71	26,59	24,60	99,90
	2023	62,51	37,79	38,35	138,65
Азія	2000	82,90	31,47	13,91	128,28
	2010	108,12	47,99	25,72	181,83
	2023	102,32	42,23	31,72	176,27
Європа	2000	38,45	12,40	14,27	65,12
	2010	41,78	11,02	13,06	65,86
	2023	47,26	13,46	14,51	75,23
Океанія	2000	34,35	31,57	7,60	73,52
	2010	33,13	21,13	5,67	59,93
	2023	37,40	20,28	7,77	65,45
Світ	2000	51,26	20,96	13,70	85,92
	2010	63,30	27,87	18,60	109,77
	2023	65,45	28,75	24,42	118,62

Аналіз структури та динаміки використання неорганічних добрив у галузі рослинництва свідчить про домінування азотних добрив у структурі та загальну тенденцію до збільшення обсягу їх унесення. Лідери серед континентів за обсягами їх застосування – країни Азії, найменше добрив уносять країни Африки. У Європі вносять менше добрив, ніж у середньому в світі.

Проведено порівняльну характеристику обсягу неорганічних добрив, унесених під урожай у розрахунку на 1 га площі господарствами Європи та України за останній період (Табл. 9).

Таблиця 9. Порівняльна характеристика використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи та України. (Джерело: складено на основі [28, 26, 27])

Регіон / Держава	Обсяг мінеральних добрив, унесених під урожай у розрахунку на 1 га площі, кг		
	2000	2010	2023
Європа	65,12	65,86	75,23
Україна	13,00	58,00	142,00

В Україні обсяг мінеральних добрив, унесених під урожай у розрахунку на 1 га площі, тривалий час був менший за середні показники у Європі, проте в останні роки ситуація змінилася.

Далі на основі статистичних даних представлено динаміку загальної земельної площі та частки органічного господарювання світових аграрних підприємств у загальному обсязі сільськогосподарського виробництва за останні роки (Табл. 10).

Таблиця 10. Загальна площа органічного господарювання та його частка в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва в Європі, 2000–2023 рр. (Джерело: складено на основі [4, 26, 27, 29])

Роки	Загальна площа, млн га	Частка органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва, %
2000	15,0	0,3
2001	17,3	0,3
2002	19,9	0,4
2003	25,8	0,5
2004	30,0	0,6
2005	29,2	0,6
2006	30,2	0,6
2007	31,5	0,7
2008	34,5	0,7
2009	36,3	0,8
2010	35,7	0,8
2011	36,7	0,8
2012	36,8	0,8
2013	43,1	0,9
2014	48,7	1,0
2015	50,3	1,1
2016	58,0	1,2
2017	69,2	1,4
2018	71,0	1,4
2019	72,1	1,5
2020	75,1	1,6
2021	76,4	1,6
2022	76,1	1,6
2023	79,0	1,7

Провівши порівняння використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи та України (Рис. 1), зробили висновок про нижчий рівень їх застосування в Україні проти середньоевропейського рівня.



Рис. 1. Порівняльна характеристика використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи та України, 2000–2023 рр. (Джерело: побудовано на основі [30, 26, 27])

Наприкінці проаналізовано та порівняно світове виробництво основних культур за товарними групами й виробництво основних культур в Україні за товарними групами (Табл. 11).

Таблиця 11. Порівняльна характеристика світового виробництва основних культур за товарними групами та виробництва основних культур в Україні за товарними групами. (Джерело: розраховано на основі [30, 26, 27])

Сільськогосподарські культури	Світове виробництво основних культур за товарними групами, %	
	2015	2023
Злакові культури	31,93	32,33
Цукрові культури	24,15	21,90
Овочі	12,22	12,51
Олійні культури	11,24	12,51
Фрукти	9,27	9,49
Коренеплоди й бульби	9,22	9,18
Інші сільськогосподарські культури	1,97	2,09
Сільськогосподарські культури	Виробництво основних культур в Україні за товарними групами, %	
	2015	2023
Культури зернові та зернобобові	32,40	38,50
Культури технічні	25,00	28,00
Картопля, культури овочеві та баштанні продовольчі	13,00	11,30
Культури плодові та ягідні, виноград	2,50	2,00
Культури кормові	1,70	1,10

Структура виробництва основних культур в Україні за товарними групами подібна до структури світового виробництва основних культур із певними відмінностями: в Україні вища питома вага зернових та олійних культур і нижча частка плодівих і ягідних культур та винограду.

Моделювання та прогнозування розвитку органічного агровиробництва в Україні та Європі

Ми провели аналіз, порівняння та прогнозування обсягу добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур; площ, оброблених добривами на сільськогосподарських підприємствах України та Європи, за допомогою трендових моделей за останній період і прогноз на наступні шість років.

Представимо динаміку обсягу добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, і площ, оброблених добривами на сільськогосподарських підприємствах України за допомогою Табл. 12.

Таблиця 12. Динаміка обсягу добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, і площ, оброблених добривами на сільськогосподарських підприємствах України, 2015–2023 рр. (Джерело: [26, 27])

Роки	Обсяг мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Обсяг органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Обсяг пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т
2015	1412,00	9636,30	28,10
2017	2023,80	9250,30	26,34
2018	2147,40	10643,60	24,80
2019	2138,50	10405,70	23,90
2020	2483,90	10210,00	24,20
2021	2579,50	10721,00	26,50
2022	1828,10	9716,20	19,10
2023	1888,35	10462,97	19,56
Роки	Площа, оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га	Площа, оброблена органічними добривами, млн га	Площа, оброблена пестицидами, млн га
2015	14,50	0,40	18,41
2017	16,50	0,50	17,27
2018	16,10	0,80	16,00
2019	16,40	0,80	16,10
2020	16,40	1,00	16,20
2021	16,80	1,00	16,60
2022	12,70	0,70	12,90
2023	12,83	1,03	12,85

Динаміку використання добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, загальну площу органічного господарювання та його частки в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва європейських сільськогосподарських підприємств за 2000–2023 рр. представлено Табл. 13.

Таблиця 13. Динаміка використання добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, загальна площа органічного господарювання та його частки в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва європейських сільськогосподарських підприємств за 2000–2023 рр. (Джерело: складено на основі [30, 28, 31])

Роки	Використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Роки	Використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Роки	Загальна площа органічного господарювання, млн га	Частка органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва, %
2000	65,12	2000	1,47	2000	15,0	0,3
2005	65,34	2005	1,56	2005	29,2	0,6
2010	65,86	2010	1,56	2010	35,7	0,8
2015	66,02	2015	1,78	2015	50,3	1,1
2020	68,56	2020	1,75	2020	75,1	1,6
2021	75,23	2021	1,74	2021	76,4	1,6
2022	74,43	2022	1,69	2022	76,1	1,6
2023	75,23	2023	1,70	2023	79,0	1,7

У результаті проведеного дослідження обсягу добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, і площ, оброблених добривами сільськогосподарськими підприємствами України та Європи, можна згрупувати, проранжувати та здійснити порівняння коефіцієнтів детермінації й зробити прогноз на наступний період (Табл. 14).

Таблиця 14. Результати дослідження обсягу добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, і площ, оброблених добривами сільськогосподарськими підприємствами України та Європи, 2000–2023 рр., за допомогою моделей тренду. (Джерело: розраховано на основі [24, 25])

	Модель тренду	R2	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R2	Характеристика моделі
Сільськогосподарські підприємства України				
Модель тренду обсягу мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур	Лінійна $Y = 96,29X + 1702,43$	0,88	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Логарифмічна $Y = 393,15\ln(X) + 1\ 608,79$	0,77	2	
	Степенева $Y = 1\ 593,06X^{0,16}$	0,50	4	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Експонентна $Y = 1780,10e^{0,0308X}$	0,69	3	
Модель тренду обсягу органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур	Лінійна $Y = 98,13X + 9\ 690,80$	0,79	2	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Логарифмічна $Y = 397,06\ln(X) + 9\ 599,72$	0,82	1	
	Степенева $Y = 9\ 591,76X^{0,04}$	0,74	4	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Експонентна $Y = 9\ 677,46e^{0,01X}$	0,75	3	
Модель тренду обсягу пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур	Лінійна $Y = -0,97X + 28,60$	0,74	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Логарифмічна $Y = -3,54\ln(X) + 28,76$	0,60	3	
	Степенева $Y = 28,58X^{-0,12}$	0,57	4	
	Експонентна $Y = 29,02e^{-0,04X}$	0,63	2	
Модель тренду фактичних площ, оброблених мінеральними добривами (у діючій речовині)	Лінійна $Y = -0,16X + 16,27$	0,75	2	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Логарифмічна $Y = -0,0593\ln(X) + 15,7008$	0,77	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Степенева $Y = 15,7201X^{-0,0083}$	0,73	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Експонентна $Y = 16,3440e^{-0,0123X}$	0,67	4	
Модель тренду фактичних площ, оброблених органічними добривами	Лінійна $Y = 0,07X + 0,45$	0,59	4	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Логарифмічна $Y = 0,28\ln(X) + 0,40$	0,71	2	
	Степенева $Y = 0,42X^{0,43}$	0,77	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Експонентна $Y = 0,45e^{0,11X}$	0,60	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
Модель тренду фактичних площ, оброблених пестицидами	Лінійна $Y = -0,70X + 18,84$	0,76	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Логарифмічна $Y = -2,30\ln(X) + 18,84$	0,68	2	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Степенева $Y = 19,07X^{-0,12}$	0,64	4	
	Експонентна $Y = 29,64e^{-0,05X}$	0,67	3	

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 14. Продовження

	Модель тренду	R ²	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R ²	Характеристика моделі
Сільськогосподарські підприємства Європи				
Модель тренду використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи	Лінійна $Y=2,82X + 62,66$	0,75	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Логарифмічна $Y = 7,18\ln(X) + 64,23$	0,7875	2	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Степенева $Y=64,31X^{0,10}$	0,7908	1	
	Експонентна $Y= 62,89e^{0,04X}$	0,75	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
Модель тренду загальної площі органічного господарювання	Лінійна $Y= 2,89X + 9,57$	0,95	2	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Логарифмічна $Y = 21,93\ln(X) - 4,31$	0,75	4	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Степенева $Y=11,29X^{0,56}$	0,90	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Експонентна $Y=17,45e^{0,07X}$	0,96	1	
Модель тренду частки органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва	Лінійна $Y=0,0006X + 0,0018$	0,97	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Логарифмічна $Y = 0,0047\ln(X) - 0,0013$	0,78	4	
	Степенева $Y= 0,0021X^{0,6014}$	0,93	3	
	Експонентна $Y= 0,0035e^{0,0716X}$	0,95	2	
Модель тренду використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи	Лінійна $Y=0,04X+ 1,47$	0,63	4	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня
	Логарифмічна $Y = 0,15\ln(X) + 1,47$	0,75	2	
	Степенева $Y=1,47X^{0,09}$	0,76	1	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
	Експонентна $Y=1,48e^{0,03X}$	0,65	3	щільність зв'язку між фактичними й теоретичними значеннями середня

Загальна характеристика коефіцієнта детермінації в статистичному аналізі, якщо щільність зв'язку $|0,75 - 0,99|$, вважається досить високою, $|0,45 - 0,74|$ – середньою, $|0,1 - 0,44|$ – слабкою, $< |0,1|$ – відсутній кореляційний зв'язок. Найкращою моделлю вважають ту, де R^2 найближчий до одиниці.

Порівнюючи результати, можна сформулювати висновок, що для подальшого вивчення та прогнозування агротехнічних статистичних показників методом ранжування бути вибрані найкращі виробничі регресійні моделі й на їх основі проводимо прогнозування означених статистичних чинників на наступний період – 2025–2030 рр.

Фактичні, теоретичні та прогнозні агротехнічні показники сільськогосподарських підприємств України представлено в Табл. 15.

Таблиця 15. Фактичні, теоретичні та прогнозні агротехнічні показники сільськогосподарських підприємств України, 2015–2023, 2025–2030 рр. (Джерело: розраховано на основі [24, 25, 26, 27])

Роки	Лінійна модель тренду обсягу мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур $Y = 96,29X + 1702,43$; коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,88$		
	Обсяг мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Теоретичне значення обсягу мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Прогнозне значення обсягу мінеральних добрив (у діючій речовині), унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т
2015	1412,00	1798,72	
2017	2023,80	1895,01	
2018	2147,40	1991,30	
2019	2138,50	2087,59	
2020	2483,90	2183,88	
2021	2579,50	2280,17	
2022	1828,10	2376,46	
2023	1888,35	2472,75	
2025			1869,04
2026			1865,33
2027			1861,62
2028			1857,91
2029			1854,20
2030			1850,49
Роки	Логарифмічна модель тренду обсягу органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур $Y = 397,06 \ln(X) + 9\,599,72$; коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,82$		
	Обсяг органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т,	Теоретичне значення обсягу органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Прогнозне значення обсягу органічних добрив, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т
2015	9636,30	9599,72	
2017	9250,30	9874,94	
2018	10643,60	10035,93	
2019	10405,70	10150,16	
2020	10210,00	10238,76	
2021	10721,00	10311,16	
2022	9716,20	10372,36	
2023	10462,97	10425,38	
2025			10472,15
2026			10513,98
2027			10551,83
2028			10586,38
2029			10618,16
2030			10647,58
Роки	Лінійна модель тренду обсягу пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур $Y = -0,97X + 28,60$; коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,74$		
	Обсяг пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Теоретичне значення обсягу пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т	Прогнозне значення обсягу пестицидів, унесених під посіви сільськогосподарських культур, тис. т
2015	28,10	27,63	
2017	26,34	26,66	
2018	24,80	25,69	
2019	23,90	24,72	
2020	24,20	23,75	
2021	26,50	22,78	
2022	19,10	21,81	
2023	19,56	20,84	
2025			19,87
2026			18,90
2027			17,93
2028			16,96
2029			15,99
2030			15,02

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 15. Продовження

Роки	Логарифмічна модель тренду фактичних площ, оброблених мінеральними добривами (у діючій речовині) $Y = -0,0593\ln(X) + 15,7008$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,77$		
	Площа, оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га	Теоретичне значення площі, що оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га	Прогнозне значення площі, що оброблена мінеральними добривами (у діючій речовині), млн га
2015	14,50	15,70	
2017	16,50	15,66	
2018	16,10	15,64	
2019	16,40	15,62	
2020	16,40	15,61	
2021	16,80	15,59	
2022	12,70	15,25	
2023	12,83	15,58	
2025			12,57
2026			12,06
2027			11,56
2028			11,05
2029			10,55
2030			10,24
Роки	Степенева модель тренду фактичних площ, оброблених органічними добривами $Y=0,42X^{0,43}$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,77$		
	Площа, оброблена органічними добривами, млн га	Теоретичне значення площі, що оброблена органічними добривами, млн га	Прогнозне значення площі, що оброблена органічними добривами, млн га
2015	0,40	0,42	
2017	0,50	0,57	
2018	0,80	0,67	
2019	0,80	0,76	
2020	1,00	0,84	
2021	1,00	0,91	
2022	0,70	0,97	
2023	1,03	1,03	
2025			1,08
2026			1,13
2027			1,18
2028			1,22
2029			1,27
2030			1,31
Роки	Лінійна модель тренду фактичних площ, оброблених пестицидами $Y = -0,70X + 18,84$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,76$		
	Площа, оброблена пестицидами, млн га	Теоретичне значення площі, що оброблена пестицидами, млн га	Прогнозне значення площі, що оброблена пестицидами, млн га
2015	18,41	18,14	
2017	17,27	17,44	
2018	16,00	16,74	
2019	16,10	16,04	
2020	16,20	15,34	
2021	16,60	14,64	
2022	12,90	13,94	
2023	12,85	13,24	
2025			12,54
2026			11,84
2027			11,14
2028			10,44
2029			9,74
2030			9,04

Якщо проводити аналіз, порівняння фактичних, теоретичних і прогнозних значень досліджуваних показників використання добрив, то можна зробити висновок про незначне скорочення використання мінеральних добрив і пестицидів та збільшення використання органіки при вирощуванні сільськогосподарських культур підприємствами України, що може бути позитивним трендом під впливом ряду факторів агротехнічного, економічного, фінансового характеру в макро-, мезо- й мікроекономічній системі господарювання.

Далі проведено розрахунок фактичних, теоретичних і прогнозних агротехнічних показників сільськогосподарських підприємств Європи (Табл. 16).

Таблиця 16. Фактичні, теоретичні та прогнозні агротехнічні показники сільськогосподарських підприємств Європи, 2000–2023, 2025–2030 рр. (Джерело: розраховано на основі [30, 24, 25, 28, 31])

Роки	Степенева модель тренду використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи $Y=64,31X^{0,10}$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,79$		
	Використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Теоретичне значення використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Прогнозне значення використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га
2000	65,12	64,31	
2005	65,34	75,54	
2010	65,86	80,96	
2015	66,02	84,31	
2020	68,56	86,77	
2021	75,23	87,20	
2022	74,43	87,60	
2023	75,23	87,99	
2025			74,73
2026			74,08
2027			73,42
2028			72,74
2029			72,06
2030			71,36
Роки	Експонентна модель тренду загальної площі органічного господарювання $Y=17,45e^{0,07X}$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,96$		
	Загальна площа органічного господарювання, млн га	Теоретичне значення загальної площі органічного господарювання, млн га	Прогнозне значення загальної площі органічного господарювання, млн га
2000	15,00	18,72	
2005	29,20	24,76	
2010	35,70	35,14	
2015	50,30	49,87	
2020	75,10	70,76	
2021	76,40	75,89	
2022	76,10	81,40	
2023	79,00	87,30	
2025			100,42
2026			107,70
2027			115,51
2028			123,88
2029			132,87
2030			142,50
Роки	Лінійна модель тренду частки органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва $Y=0,0006X + 0,0018$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,97$		
	Частка органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва, %	Теоретичне значення частки органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва, %	Прогнозне значення частки органічного господарювання в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва, %
2000	0,30%	0,24%	
2005	0,60%	0,48%	
2010	0,80%	0,78%	
2015	1,10%	1,08%	
2020	1,60%	1,38%	
2021	1,60%	1,44%	
2022	1,60%	1,50%	
2023	1,70%	1,56%	
2025			1,78%
2026			1,74%
2027			1,80%
2028			1,86%
2029			1,92%
2030			1,98%

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 16. Продовження

Роки	Степенева модель тренду використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи, $Y=1,47X0,09$; коефіцієнт детермінації $R^2=0,76$		
	Використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Теоретичне значення використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га	Прогнозне значення використання пестицидів на сільськогосподарських підприємствах Європи, кг/га
2000	1,47	1,47	
2005	1,56	1,84	
2010	1,56	1,67	
2015	1,78	2,12	
2020	1,75	2,30	
2021	1,74	2,25	
2022	1,69	2,20	
2023	1,70	2,18	
2025			1,64
2026			1,58
2027			1,52
2028			1,46
2029			1,40
2030			1,39

Аналізуючи проведені розрахунки, також спостерігаємо незначне скорочення використання неорганічних добрив і пестицидів і зростання загальної площі органічного господарювання та її частки в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва європейських підприємств.

Отже, проведено статистичний аналіз і прогнозування із застосуванням різних методів моделювання, зокрема виробничих моделей тренду, агротехнічних показників сільськогосподарських підприємств України та Європи. Це дозволяє припустити, що поєднання їх у комплексі з економіко-фінансовим менеджментом дозволить вибрати найбільш доцільний і ефективний метод господарювання. Перспективним напрямом має бути заміна хімічних пестицидів і мінеральних добрив біопрепаратами [32] для відповідності інноваційним трендам [33, 34].

ДИСКУСІЯ

Фінансово-економічне регулювання органічного сільськогосподарського виробництва є поняттям комплексного характеру, адже до нього має входити саме комплексна оцінка фінансово-економічних заходів бюджетного, кредитного, фіскального спрямування, а саме: ресурсно-виробничий потенціал органічного землеробства; підтримка держави щодо стимулювання застосування органічних добрив і біологічних препаратів замість хімічних засобів у сталому агропромисловому виробництві; удосконалення законодавчо-правової бази щодо поліпшення державного регулювання.

Таким чином, вектор державного регулювання ринку органічних добрив в українському сегменті має бути спрямований на відшкодування додаткових затрат суб'єктам агробізнесу шляхом підтримки органічного агропромислового виробництва. Це узгоджується з пропозиціями В. Артиша [1] й Д. Міщенко [22] щодо державної підтримки органічних виробників.

Проведений аналіз фактичних, теоретичних і прогнозних агротехнічних показників сільськогосподарських підприємств Європи свідчить про незначне скорочення використання неорганічних добрив і пестицидів і зростання загальної площі органічного господарювання від 79,0 млн га до 142,5 млн га та її частки в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва від 1,7% до 1,98%. Уперше розраховано теоретичні та прогнозні агротехнічні показники сільськогосподарських підприємств України на 2015-2022, 2025, 2030 рр. Провівши аналіз, порівняння фактичних, теоретичних і прогнозних значень досліджуваних показників використання добрив, можна зробити висновок про незначне скорочення використання мінеральних добрив від 1888,35 тис. т до 1850,49 тис. т і пестицидів від 19,56 тис. т до 15,02 тис. т і збільшення використання органічних добрив від 10462,97 тис. т до 10657,48 тис. т при вирощуванні сільськогосподарських культур підприємствами України. Це може бути позитивним трендом під впливом низки факторів агротехнічного, економічного, фінансового характеру в макро-, мезо- й мікроекономічній системі господарювання. Показано лінійну модель тренду використання неорганічних добрив на сільськогосподарських підприємствах Європи. Прогнозні результати щодо використання добрив і розвитку органічного виробництва узгоджуються з рекомендаціями Xie X.; Chen M.; Li Z. [17], N. Donley [13], Л. В. Василенко та О. А. Корчинської [14]

щодо скорочення використання мінеральних добрив і пестицидів, особливо екологічно небезпечних, та з рекомендаціями [33, 34] з екологізації аграрного виробництва й землекористування.

Розробка конкретних фінансово-економічних інструментів для регулювання розвитку органічного агровиробництва має ґрунтуватися на здійснених прогнозних розрахунках і вимагає подальших досліджень.

ВИСНОВКИ

У статті визначено перспективи фінансово-економічного регулювання розвитку органічного агровиробництва на основі аналізу стану, тенденцій і прогнозування використання органічних, неорганічних добрив і пестицидів у галузі рослинництва на глобальному та національному рівнях. Отримані результати показали вплив органічних технологій на динаміку загальної земельної площі та частки органічного господарювання світовими аграрними підприємствами в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва за останні роки. Проведені аналіз і моделювання впливу основних агротехнічних факторів на результативний показник обсягу продукції рослинництва в загальній структурі продукції сільського господарства спонукали здійснити порівняльний аналіз світових показників сільського господарства та чинників, що впливають на його ведення. Порівняння фактичних і прогнозних значень досліджуваних показників використання добрив свідчить про незначне скорочення використання мінеральних добрив на 2,0% і пестицидів на 27,98% та збільшення використання органічних добрив на 2,13% при вирощуванні сільськогосподарських культур підприємствами України. Щодо фактичних і прогнозних агротехнічних показників сільськогосподарських підприємств Європи, то отримані нами результати підтверджують скорочення використання неорганічних добрив і пестицидів та зростання загальної площі органічного господарювання в 1,8 р. б. та її частки в загальному обсязі сільськогосподарського виробництва від 1,78% до 1,98%.

Аналіз, порівняння та моделювання основних агротехнічних факторів і результативного показника виробництва продукції рослинництва світових і вітчизняних сільськогосподарських підприємств указують на активний розвиток і впровадження органічного господарювання, екологізацію сільськогосподарської продукції та навколишнього середовища в цілому.

Інструментарій фінансово-економічного регулювання органічного агровиробництва має бути спрямований на стимулювання проведення комплексу заходів, які мають створювати умови для ведення безпечного органічного виробництва відповідно до вимог сертифікації органічної сільськогосподарської продукції, а нарощування виробництва харчових продуктів із різних видів сільськогосподарської сировини має відповідати світовим стандартам якості ISO 22000 і вимогам нормативно-правових актів ЄС.

Практична вагомість отриманих результатів полягає в тому, що наведені прогнозні розрахунки та пропозиції можуть бути використані сільськогосподарськими товаровиробниками в їхній діяльності.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ВНЕСОК АВТОРІВ

Внесок авторів є рівноцінним.

ФІНАНСУВАННЯ

Автори не отримували фінансування для цього рукопису.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Artysh, V. I. (2018). Poland's experience with organic production and its prospects in Ukraine. *Naukovyj visnyk NUBIP Ukrainy. Seria: Ekonomika, ahrarnyj menedzhment, biznes*, 284, 182–189. <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Economica/article/view/11298>
2. Rajković, M., Malidža, G., Tomaš Simin, M., Milić, D., Glavaš-Trbić, D., Meseldžija, M., & Vrbničanin, S. (2021). Sustainable organic corn production with the use of flame

- weeding as the most sustainable economical solution. *Sustainability*, 13(2), 572. <https://doi.org/10.3390/su13020572>
3. Tomilin, O., Krasnikova, O., Gechbaia, B., Zorya, S., Drobotya, Y., & Synytsia, Y. (2023). Risk management in the agrarian sector: financial aspect. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 4(51), 147–162. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.4.51.2023.4096>
 4. Sysoieva, I., Zagorodnyy, A., Pylypenko, L., Tomilin, O., Balaziuk, O., & Pohrishchuk, O. (2021). Analysis of potential risks of audit of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, 7(1), 164–191. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>
 5. Kucher, A., Heldak, M., Kucher, L., Fedorchenko, O., & Yurchenko, Yu. (2019). Consumer willingness to pay a price premium for ecological goods: case study from Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*, 7(1), 38–49. <https://doi.org/10.2478/enviro-2019-0004>
 6. Martunyuk, A. (2017). Current state of organic production in Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, 3(4), 109–123. <https://doi.org/10.51599/are.2017.03.04.09>
 7. Willer, H., Trávníček, J., & Schlatter, B. (2024). *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International. <https://orgprints.org/id/eprint/52136/2/willer-2024-02-13-PM-03-45-The-World-of-Organic-Agriculture-Current-Trends-and-Statistics.pdf>
 8. Organic agriculture is not developing in Poland (2018). Monitor Info. <https://monitor-press.info/uk/news/5679-orhanichne-silске-hospodarstvo-v-polshchi-skorochuietsia-a-ne-rozvyvaietsia>
 9. Rigby, D., & Cáceres, D. (2001). Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 68(1), 21–40. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(00\)0060-3](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(00)0060-3)
 10. Cooper, J., & Carliell-Marquet, C. (2013). A substance flow analysis of phosphorus in the UK food production and consumption system. *Resources, Conservation and Recycling*, 74, 82–100. <https://doi.org/10.1016/j.RESCONREC.2013.03.001>
 11. Kucher, L., Kucher, A., Morozova, H., & Pashchenko, Yu. (2022). Development of circular agricultural economy: potential sources of financing innovative projects. *Agricultural and Resource Economics*, 8(2), 206–227. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.02.11>
 12. Horák, J., Bilan, Yu., Dankevych, A., Nitsenko, V., Kucher, A., & Štreimikienė, D. (2023). Bioenergy production from sunflower husk in Ukraine: potential and necessary investments. *Journal of Business Economics and Management*, 24(1), 1–19. <https://doi.org/10.3846/jbem.2023.17756>
 13. Donley, N. (2019). The USA lags behind other agricultural nations in banning harmful pesticides. *Environmental Health*, 18, 44. <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0488-0>
 14. Vasylenko, L.V., & Korchynska, O.A. (2020). *Rynok khimichnykh zasobiv zakhystu roslyn*. Kyiv: APSVT. https://www.socosvita.kiev.ua/sites/default/files/Monohrafi_a_Korchynskaia_2021.pdf
 15. Snyder, F., & Ni, L. (2017). Chinese apples and the emerging world food trade order: food safety, international trade, and regulatory collaboration between China and the European Union. *The Chinese Journal of Comparative Law*, 5(2), 253–307. <https://doi.org/10.1093/cjcl/cxx014>
 16. Gale, F., & Buzby, J. C. (2009). Imports from China and food safety issues. *Economic Information Bulletin*, 52. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=44392>
 17. Xie, X., Chen, M., & Li, Z. (2016). Comparative study on arable land quality protection behaviour of different groups of farmers-Based on the perspective of pesticides and fertilizers. *Rural Economic Technology*, 27, 12–16.
 18. Eyhorn, F., Muller, A., Reganold, J., Frison, E., Herren, H.R., Lutikholt, L. Mueller, A., ..., & Smith, P. (2019). Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nature Sustainability*, 2, 253–255. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0266-6>
 19. Kucher, A. (2020). Soil fertility, financial support, and sustainable competitiveness: evidence from Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, 6(2), 5–23. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.01>
 20. Hejazi, M., Grant, J. H., & Peterson, E. (2022). Trade impact of maximum residue limits in fresh fruits and vegetables. *Food Policy*, 106, 102203. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102203>
 21. Galt, R. E. (2009). “It just goes to kill Ticos”: national market regulation and the political ecology of farmers’ pesticide use in Costa Rica. *Journal of Political Ecology*, 16(1), 1–33. <https://doi.org/10.2458/v16i1.21689>
 22. Mishchenko, D. A. (2018). State regulation of the organic agricultural market in Ukraine: current realities and development prospects. *Derzhavne upravlinnya: udoskonalennya ta rozvytok*, 8. http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/8_2018/3.pdf
 23. Tomilin, O., Galych, O., & Kalinichenko, A. (2016). Economic aspects of development of interbranch relations in the agrarian sector. Opole: University of Opole. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/1568>
 24. Kalinichenko, A.V. (2021). Economic and mathematical methods and models. Poltava: PDAA.
 25. Kalinichenko, A.V., Kostohlod, K.D., & Protas, N.M. (2019). Use of optimal programming in solving problems of agricultural production. Poltava: PDAA.
 26. State Statistics Service of Ukraine (2021). Statistical Yearbook of Ukraine for 2020. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/11/Yearbook_2020.pdf
 27. State Statistics Service of Ukraine (2022). Statistical Yearbook of Ukraine for 2021. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf

28. FAO (2023). World Food and Agriculture – Statistical Pocketbook 2023. Rome.
<https://www.fao.org/3/cc8165en/cc8165en.pdf>
29. Lyashynskyy, V. B. (2023). Ecological and economic principles of the formation of non-conventional agricultural land use in Ukraine (*PhD thesis*). Kyiv: National University of Life and Environmental Science of Ukraine.
https://www.researchgate.net/publication/367951121_ECOCOLOGICAL_AND_ECONOMIC_PRINCIPLES_OF_FORMATION_OF_NON-CONVENTIONAL_LAND_USE_IN_UKRAINE
30. FIBL (2024). Statistics of organic farming in Europe and the world. <https://statistics.fibl.org>
31. Willer, H., & Kilcher, L. (Eds.). (2009). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2022*. FIBL-IFOAM Report. IFOAM, Bonn, and FIBL, Frick.
32. Vdovenko, N., Tomilin, O., Kovalenko, L., Gechbaia, B., & Konchakovskiy, E. (2022). Global trends and development prospects of the market of plant protection products. *Agricultural and Resource Economics*, 8(2), 179–205.
<https://doi.org/10.51599/are.2022.08.02.10>
33. Dyvnych, O., & Martynyuk, M. (2023). Management of land use of agricultural enterprises in wartime conditions: innovative trends. *Journal of Innovations and Sustainability*, 7(4), 10. <https://doi.org/10.51599/is.2023.07.04.10>
34. Ulko, Ye. (2022). Organizational and economic basis of management projects of land planning in agribusiness to ensure the sustainable of agroecosystems. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(3), 06.
<https://doi.org/10.51599/is.2022.06.03.06>

Oleksii Tomilin, Oleksii Zoria, Oleksandr Bezkravnyi, Olha Doroshenko, Dmytro Aranchii, Nelli Heorhiadi

FINANCIAL AND ECONOMIC REGULATION OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTION

Regulatory policy plays an important role in the system of organic production development. The relevance of this study lies in determining the basic prerequisites and the need for financial and economic regulation, in particular, state support for organic agricultural production. The purpose of the study is to determine the prospects for financial and economic regulation of the development of organic agricultural production based on an analysis of the status, trends and forecasting of the use of organic, and inorganic fertilizers and pesticides in crop production at the global and national levels. The following methods were used during the study: monographic; analysis of time series, multifactor production linear model and production trend models; comparison method; abstract-logical. Analysis and modelling of the influence of factors on the amount of crop production in the overall structure of agricultural products made it possible to assess the impact of the use of organic, and inorganic fertilizers and pesticides. An analysis of the current state and dynamics of the development of organic agricultural production in the world and in Ukraine made it possible to identify common and distinct trends. For the first time, modelling and forecasting of the development of organic agricultural production in Ukraine and Europe for the period up to 2030 has been carried out. Taking into account the research results during financial and economic regulation will contribute to the active development and implementation of organic farming, greening of agricultural products and reducing the negative impact of the agricultural industry on the environment as a whole. The results can be used by agricultural enterprises or private households, as well as by government authorities to develop specific financial and economic instruments to regulate the development of organic agricultural production.

Keywords: state support, forecasting, modeling, organic products, agricultural finance

JEL Classification: Q00, Q14, Q58