

УДК 316.422:338.43.02:502.131.1

О. О. Школьний,

д. е. н., професор, професор кафедри менеджменту,

Уманський національний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2010-6497>

В. Я. Білоножко,

д. с.-г. н., професор, професор кафедри агрономії, біології та екології,

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7833-5693>

DOI: 10.32702/2306-6792.2025.18.23

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ГЛОБАЛЬНИХ АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

O. Shkolnyi,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Management, Uman National University

V. Bilonozhko,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agronomy,

Biology and Ecology, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

INNOVATIVE ASPECTS OF THE TRANSFORMATION OF GLOBAL AGRIFOOD SYSTEMS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

У статті досліджено інноваційні аспекти трансформації глобальних агропродовольчих систем у контексті сталого розвитку. Акцент зроблено на визначенні ключових чинників, що зумовлюють необхідність переходу до нових моделей агробізнесу, орієнтованих на екологічну збалансованість, соціальну справедливість і зниження вуглецевого сліду. Розкрито сутність агропродовольчих систем як багаторівневих структур, що охоплюють усі етапи виробництва, переробки та споживання продукції. Обґрунтовано значущість впровадження інноваційного менеджменту, спрямованого на цифровізацію процесів, розвиток прецизійного землеробства, біотехнологій, вертикальних ферм, систем замкнутого циклу та фінансових інструментів підтримки аграрного сектору. Визначено, що регенеративне підприємство може стати фундаментом відновлення природних ресурсів і підвищення продуктивності. За результатами дослідження, інновації виступають базовим механізмом трансформаційних процесів, забезпечуючи адаптивність і стійкість агропродовольчих систем у довгостроковій перспективі.

The article explores the innovative dimensions of transforming global agrifood systems within the framework of sustainable development. It emphasizes the increasing urgency of systemic reforms provoked by climate change, depletion of natural resources, demographic expansion, and global socio-economic inequalities that intensify food insecurity. The agrifood system is conceptualized as a multidimensional and multi-level structure that integrates all stages of agricultural value chains, including production, processing, logistics, storage, distribution, marketing, consumption, and waste management. The analysis demonstrates that conventional agribusiness models, primarily oriented toward intensive technologies and cost efficiency, frequently disregard ecological externalities, thereby accelerating soil degradation, exacerbating water scarcity, contributing to biodiversity loss, and intensifying greenhouse gas emissions. The study substantiates that innovative management mechanisms are indispensable for overcoming these imbalances by fostering eco-efficiency, strengthening social equity, and aligning economic activities with environmental imperatives. Special attention is devoted to the role of digitalization tools, including artificial intelligence, Big data analytics, the Internet of Things, and sensor-based tracking systems, which collectively enable precise monitoring of soil fertility, crop health, and climatic parameters, enhance predictive capacity for yields, and ensure more rational use of natural resources. The article also investigates precision farming, biotechnologies, vertical and urban farming practices, and closed-loop production systems as transformative solutions that simultaneously reduce ecological pressure and improve agronomic productivity. In addition, financial innovations such as venture capital, crowdfunding platforms, and digital financial ecosystems are considered as significant drivers for scaling technological advances and empowering small and medium-

sized producers. The study highlights regenerative entrepreneurship as a strategic paradigm that prioritizes ecological restoration, minimizes environmental externalities, and reinforces the resilience, adaptability, and long-term sustainability of global agrifood systems.

Ключові слова: агропродовольчі системи; глобалізація; інноваційний менеджмент; трансформаційні процеси; цілі сталого розвитку.

Key words: agrifood systems; globalization; innovation management; sustainable development goals; transformational processes.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Незворотні зміни клімату, виснаження природних ресурсів, зростання населення планети, диспропорції в доходах жителів окремих регіонів та загострення проблеми світової продовольчої безпеки зумовлюють необхідність трансформації глобальних агропродовольчих систем, які наразі значною мірою націлені на переважне використання невідновних ресурсів.

При орієнтації агробізнесу переважно на вартісні критерії ефективності не враховується оцінка екологічного впливу підприємницької діяльності. Невідповідність параметрів моделей розвитку аграрного сектору, орієнтованих на інтенсивні технології, що виснажують земельні та водні ресурси, накопичення парникових газів, перевезення агропродовольчої продукції на великі відстані без урахування екстерналій, цілям сталого розвитку актуалізує потребу в пошуку інноваційних рішень, спрямованих на підтримку біорізноманіття, зменшення вуглецевого сліду та забезпечення соціальної справедливості, що вказує на актуальність теми дослідження.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Для агропродовольчих систем країн світу притаманні специфічні риси та традиції. Проте необхідність підтримувати конкурентні позиції зумовлює залучення технологій, орієнтованих на високу продуктивність праці та інтенсивне використання ресурсів; при цьому екологічні критерії відступають на другий план. Поряд з цим, дедалі більше споживачів аналізують технології, за допомогою яких виготовляється продукція, з урахуванням не лише економічних, але й екологічних та соціальних індикаторів.

Питання розвитку глобальних агропродовольчих систем відобразили у своїх наукових працях О.О. Варченко, А.П. Казьмір, Є.М. Кирилюк, О.В. Коваленко, С.Я. Ковальчук, О.І. Куць,

О.В. Погорєлова, М.П. Сичевський, А.А. Шведюк та ін. Однак недостатня увага науковців зосереджена на проблемах трансформації вказаних систем з урахуванням принципів регенеративного підприємництва.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Цілями статті є висвітлення теоретико-методологічних аспектів розвитку інноваційних процесів, спрямованих на трансформацію глобальних агропродовольчих систем в контексті сталого розвитку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Агропродовольча система — це комплексна багаторівнева структура, яка охоплює всі етапи та види діяльності, пов'язані з виробництвом, переробкою, логістикою, зберіганням, розподілом, маркетингом, споживанням і утилізацією продукції як продовольчого, так і непродуктового призначення сільськогосподарського походження [1; 2]. Вона включає як первинні сировинні процеси, так і вторинні ланки створення доданої вартості, забезпечуючи взаємодію між виробниками, переробною сферою, торговими посередниками, споживачами та інституційними структурами. Водночас система охоплює використання відповідних природних, фінансових, технологічних і людських ресурсів, а також усі супутні витрати на кожному етапі агропродовольчого ланцюга [3].

За умов функціонування глобальних агропродовольчих систем спостерігається посилення ролі транснаціональних виробничо-комерційних структур, які організовані у вигляді високотехнологічних вертикально інтегрованих ланцюгів формування вартості [4, с. 11]. До складу цих ланцюгів входять великомасштабні агрохолдинги, високоефективні переробні підприємства, глобальні торговельні мережі та структури громадського харчування, які забезпечують контроль над ключовими сегментами ринку. Така концентрація виробництва та збуту призводить до

зростання економічної асиметрії між транснаціональними корпораціями та невеликими за масштабами виробниками, а також до стандартизації споживчих практик на глобальному рівні.

Як вважають С.Я. Ковальчук та А.А. Шведюк, управління продовольчими системами ґрунтується на низці ключових принципів, серед яких виокремлюються [5, с. 69]:

- захист та забезпечення основоположного права людини на достатнє та якісне харчування;

- збереження природних екосистем та біорізноманіття як основи сталості продовольчої системи;

- активна протидія наслідкам та чинникам зміни клімату;

- забезпечення міжгенераційної справедливості (баланс прав і можливостей нинішніх і майбутніх поколінь);

- гарантування рівного доступу до їжі для всіх громад і соціальних груп;

- досягнення глобальної продовольчої безпеки, що охоплює не лише фізичний, а й економічний доступ до їжі;

- недопущення шкоди будь-яким ланкам продовольчої системи та її учасникам;

- дотримання принципів екологічної, соціальної та економічної гармонії між людиною та довкіллям;

- оперативне реагування на продовольчі кризи, конфлікти, пандемії та інші дестабілізуючі чинники.

Розвиток глобальних агропродовольчих систем забезпечив доступ споживачів до широкої номенклатури товарів, що, однак, не сприяло розв'язанню глобальної продовольчої проблеми. Наразі кінцевими результатами функціонування агропродовольчих систем є не лише економічні вигоди, але й екстерналії [6; 7]. Нині споживачі зосереджують увагу на параметрах технологій, за допомогою яких вироблено товари, зокрема продукції місцевих виробників, що сприяє розвитку альтернативних агропродовольчих мереж [8]. Поряд з ресторанами "швидкої їжі", набувають популярності установи громадського харчування "повільної їжі". Занепокоєння споживачів негативним впливом підприємств агробізнесу на навколишнє природне середовище та соціальними наслідками їх підприємницької діяльності зумовлює необхідність здійснення трансформаційних процесів.

Трансформація глобальних агропродовольчих систем можлива за рахунок заходів щодо забезпечення сталого розвитку [9, с. 7]:

- переспрямування розвитку агробізнесу та сільських територій за новими траєкторіями (недопущення збільшення сільськогосподарських

- угідь за рахунок торфовищ та тропічних лісів; сприяння діяльності підприємців та установ державного сектору щодо стимулювання технологій, які не зумовлюють негативного впливу на клімат та не зумовлюють забруднення шкідливими речовинами навколишнього природного середовища; підтримка розвитку місцевих громад шляхом відродження сільських територій та заохочення мобільності населення);

- блокування чинників ризику в сільському господарстві та сферах формування доданої вартості (підтримка добробуту громад та формування ланцюгів цінностей із залученням механізмів управління ризиками та формування адекватних систем соціального захисту; створення передумов для здійснення сільськогосподарськими виробниками ефективних ринкових виборів, зокрема за рахунок доступу до інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій та вдосконалення системи дорадницько-консультативних послуг);

- зменшення відходів та непродуктивних витрат (зниження рівня втрат та обсягів харчових відходів у логістичних ланцюгах постачання; стимулювання принципів здорового способу життя та харчування, зокрема за рахунок зменшення споживання окремих продуктів тваринництва);

- переорієнтація політичних засобів, фінансових інструментів та механізмів державної підтримки на стимулювання інноваційного менеджменту та розвитку соціальних ініціатив (удосконалення політичних засобів та здійснення інституціональних змін з метою забезпечення трансформаційних процесів; залучення приватних та державних фінансових ресурсів для реалізації бізнес-можливостей з метою відображення цілей сталого розвитку; стимулювання відповідних соціальних змін; трансформація інноваційної системи з метою підвищення ефективності заходів щодо сталого розвитку).

За підрахунками науковців, середньорічний рівень витрат на вказані вище заходи становить 1338,1 млрд дол. США (табл. 1).

За умов функціонування глобальних агропродовольчих систем регенеративне підприємство передбачає пріоритетне використання екологічних методів для відновлення природних ресурсів, зокрема через застосування технологій, що дозволяють мінімізувати шкоду довкіллю, зберегти екологічну рівновагу та підтримувати біодиверсифікацію. Важливою метою є не лише ефективне використання обмежених природних ресурсів, а й збереження здоров'я екосистем, що створює умови для сталого розвитку виробничих систем. Завдяки такому підходу забезпечується стабільність агро-

Таблиця 1. Середньорічний рівень необхідних витрат, спрямованих на заходи щодо забезпечення сталого розвитку глобальних агропродовольчих систем

Регіони	Сума, млрд дол. США	У відсотках до підсумку
Південна Азія	120,3	9,0
Тропічна Африка	261,7	19,6
Європа і Центральна Азія	231,9	17,3
Близький Схід та Північна Африка	13,3	1,0
Латинська Америка та Карибський басейн	253,1	18,9
Південно-Східна Азія та Тихоокеанський регіон	261,1	19,5
Східна Азія	25,6	1,9
Північна Америка	171,1	12,8
Всього	1338,1	100,0

Джерело: сформовано на основі [9; 10].

продовольчої системи, яка адаптується до змін клімату і забезпечує продовольчу безпеку в довгостроковій перспективі, підтримуючи взаємозв'язок між економічними, екологічними та соціальними аспектами.

Трансформація глобальних агропродовольчих систем є складним багатовимірним процесом, ключовим елементом якого виступають засоби інноваційного менеджменту, які відкривають можливості для підвищення продуктивності, зниження екологічного навантаження та забезпечення справедливого доступу до продовольства.

Інноваційний менеджмент у глобальних агропродовольчих системах виступає важливим інструментом адаптації до динамічних умов, забезпечуючи стійкий розвиток аграрного сектору економіки. Сучасні механізми інноваційного менеджменту охоплюють низку технологічних та організаційних змін, спрямованих на оптимізацію процесів виробництва, підвищення ефективності та зниження витрат.

Важливим напрямом є цифровізація, що передбачає впровадження таких технологій, як штучний інтелект (ШІ), Інтернет речей (IoT) та аналіз великих даних для моніторингу стану ґрунтів, контролю за станом культур та прогнозування врожайності. Такі технології дозволяють здійснювати детальний аналіз земельних ресурсів, на основі чого фермери можуть ухвалювати обґрунтовані рішення щодо використання добрив, водних ресурсів та ряду агрономічних заходів. Прецизійне землеробство, в свою чергу, акцентує увагу на точному внесенні добрив та пестицидів, ефективному управлінні зрошенням, механізованих роботах, що дозволяє знижувати витрати на ресурси та значно підвищувати врожайність.

Біотехнології займають важливу нішу, сприяючи створенню нових високопродуктивних сортів культур, що мають підвищену стійкість до кліматичних стресів і хвороб. Це дозволяє не лише підвищити ефективність виробництва, але й забезпечити стабільність продовольчої безпеки в умовах зміни клімату.

Перспективною є також інтеграція аграрного виробництва в міське середовище через вертикальні ферми та розвиток фермерства в містах. Розвиток технологій гідропоніки та аеропоніки дозволяє значно зменшити використання землі для вирощування сільськогосподарських культур, що особливо важливо в умовах урбанізації. Крім того, важливим аспектом є розвиток замкнутих циклів у агропродовольчому виробництві, зокрема через повторне використання відходів, розвиток біоенергетичних технологій та застосування циркулярних бізнес-моделей. Це дозволяє мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити стійкість аграрного сектору.

Нарешті, фінансові інновації, включаючи аграрні стартапи, венчурний капітал, цифрові платформи та краудфандинг, мають важливе значення для підтримки фермерів та стимулювання розвитку нових аграрних ініціатив. Розвиток таких моделей фінансування дозволяє забезпечити доступ до необхідних ресурсів для впровадження інноваційних технологій на всіх рівнях агропродовольчої системи.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Таким чином, трансформація глобальних агропродовольчих систем є складним багатовимірним процесом, успішність реалізації якого залежить від узгодженості політичних рішень, механізмів інноваційного менеджменту та активної участі всіх стейкхолдерів. Інноваційні аспекти є ключовими драйверами трансформації глобальних агропродовольчих систем в умовах кліматичних змін та зростаючого тиску на природні ресурси. Впровадження цифрових рішень, точного землеробства, біотехнологій і циркулярних бізнес-моделей дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, зменшити екологічні ризики та забезпечити справедливий доступ до продовольства. Подальші дослідження доцільно зосередити на розробленні комплексних індикаторів оцінювання сталості агропродовольчих систем, моделюванні сценаріїв їх розвитку та виявленні бар'єрів для розширення масштабів інноваційної діяльності.

Література:

1. Варченко О.О. Теоретичні основи розвитку агропродовольчих систем в умовах глобальних змін. Економіка та управління АПК. 2022. № 1. С. 40—50. DOI: doi: 10.33245/2310-9262-2022-172-1-40-50

2. The State of Food and Agriculture 2021. Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses. Rome: FAO, 2021. 180 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4476en>

3. Кирилюк Є.М. Інституційно-інтегративні засади дослідження розвитку світової агропродовольчої системи. Вісник ЧНУ ім. Б. Хмельницького. Серія "Економічні науки". 2019. № 3. С. 47—59. DOI: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2019-3-47-59>

4. Сичевський М.П., Коваленко О.В., Куць О.І. Механізми забезпечення реалізації стратегічного потенціалу продовольчих систем. Продовольчі ресурси. 2020. № 14. С. 7—19. DOI: <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-14-01>

5. Ковальчук С.Я., Шведюк А.А. Продовольчі системи в координатах сталого розвитку. Інвестиції: практика та досвід. 2021. № 23. С. 66—72. DOI: https://doi.org/10.32702/2306_6814.2021.23.66

6. Погорелова О. Керівні принципи створення стійких до потрясінь та криз агропродовольчих систем. Вісник Хмельницького національного університету. 2024. № 1. С. 144—150. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-25>

7. Inegbedion H. Externalities and sustainable agri-food system. Discover Food. 2024. Vol.4, No.1, 144. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00201-9>

8. Казьмір Л.П. Сучасні парадигми розвитку регіональних агропродовольчих систем. Регіональна економіка. 2019. № 4. С. 94—103. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2019-4-8>

9. Steiner A., Aguilar G., Bomba K., Bonilla J.P., Campbell A., Echeverria R., Gandhi R., Hedegaard C., Holdorf D., Ishii N., Quinn K., Ruter B., Sunga I., Sukhdev P., Verghese S., Voegelé J., Winters P., Campbell B., Dinesh D., Huyer S., Jarvis A., Loboguerrero A.M., Millan A., Thornton P., Wollenberg L., Zebiak S. Actions to transform food systems under climate change. Wageningen, The Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2020. 67 p.

10. Thornton P., Chang Y., Loboguerrero A. M., Campbell B. Perspective: What might it cost to reconfigure food systems? Global Food Security. 2023. Vol. 36, 100669. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100669>

References:

1. Varchenko, O.O. (2022), "Theoretical bases of agrifood systems development under the global changes", *Ekonomika ta upravlinnia APK*, vol. 1, pp. 40—50. DOI: doi: 10.33245/2310-9262-2022-172-1-40-50

2. FAO (2021), "The State of Food and Agriculture 2021. Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses", FAO, Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4476en>

3. Kyrlyuk, Y. (2019), "Institutional-integrative principles of research of the world agrifood system development", *Visnyk ChNU im. B. Khmelnytskoho. Economic Sciences*, vol. 3, pp. 47—59. DOI: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2019-3-47-59>

4. Sychevskiy, M., Kovalenko, O. and Kuts, O. (2020), "Mechanisms to ensure the implementation of the strategic potential of food systems", *Prodovolchi resursy*, vol. 14, pp. 7—19. DOI: <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-14-01>

5. Kovalchuk, S. and Shvedyuk, A. (2021), "Food systems in coordinates of sustainable development", *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, vol. 23, pp. 66—72. DOI: https://doi.org/10.32702/2306_6814.2021.23.66

6. Pohorielova, O. (2024), "Guiding principles of creating agro-food systems resistant to shocks and crises", *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Economic sciences*, vol. 1, pp. 144—150. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-25>

7. Inegbedion, H. (2024). "Externalities and sustainable agri-food system", *Discover Food*, vol. 4 (1), 144. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00201-9>

8. Kazmir, L.P. (2019), "Modern development paradigms of regional agrifood systems", *Rehionalna ekonomika*, vol. 4, pp. 94—103. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2019-4-8>

9. Steiner, A., Aguilar, G., Bomba, K., Bonilla, J.P., Campbell, A., Echeverria, R., Gandhi, R., Hedegaard, C., Holdorf, D., Ishii, N., Quinn, K., Ruter, B., Sunga, I., Sukhdev, P., Verghese, S., Voegelé, J., Winters, P., Campbell, B., Dinesh, D., Huyer, S., Jarvis, A., Loboguerrero, A.M., Millan, A., Thornton, P., Wollenberg, L. and Zebiak, S. (2020), *Actions to transform food systems under climate change*, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Wageningen, The Netherlands.

10. Thornton, P., Chang, Y., Loboguerrero, A. M. and Campbell, B. (2023). Perspective: What might it cost to reconfigure food systems? *Global Food Security*, vol. 36, 100669. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100669>

Стаття надійшла до редакції 10.09.2025 р.