

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ



ПОЛТАВА
2026

Полтавський державний аграрний університет

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії

Колективна монографія

**Полтава
2026**

УДК 330.341.1:004:338.2

JEL Classification: O33, O32, L86, H83

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавського державного аграрного університету
(Протокол № 5 від 23.12.2025 р.)*

Рецензенти:

Краус Наталія Миколаївна, д-р екон. наук, професор, професор кафедри девелопменту та просторового планування ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури».

Берестецька Олена Михайлівна, канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри економічної кібернетики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

За загальною редакцією:

Медвідь Вікторії Юрївни, д-р екон. наук, професора, завідувача кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Дячкова Дмитра Володимировича, д-р екон. наук, професора, професора кафедри менеджменту імені І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету.

Галича Олександра Анатолійовича, канд. екон. наук, професора, професора кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Калініченка Олександра Володимировича, канд. екон. наук, доцента, доцента кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Лесюка Владислава Станіславовича, доктора філософії з економіки, асистента кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії : колективна монографія / за заг. ред. В. Ю. Медвідь, Д. В. Дячкова, О. А. Галича, О. В. Калініченка, В. С. Лесюка. Полтава : ПП «Астроя», 2026. 469 с.

Колективну монографію підготовлено в межах виконання науково-дослідних робіт Полтавського державного аграрного університету:

«Розвиток агропродовольчої сфери в національному та геоелектронічному просторі» (№ 0122U201799) та

«Формування та розвиток територіальних соціально-економічних систем» (№ 0122U201708)

У колективній монографії розкрито теоретичні та прикладні засади цифрової трансформації й інноваційного розвитку соціально-економічних систем, обґрунтовано ключові виклики цифрової економіки та визначено стратегічні напрями підвищення ефективності, стійкості й конкурентоспроможності на різних рівнях господарювання.

ISBN 978-617-8466-41-1

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Цифрова трансформація та інноваційний розвиток аграрного сектору	7
1.1. Цифрова трансформація агропромислового комплексу України (<i>Кіржецька М. С., Кіржецький Ю. І.</i>).....	7
1.2. Цифрове та точне землеробство як інструменти забезпечення продовольчої безпеки: картографування глобальних наукових трендів (<i>Кроль П. В., Кроль В. В.</i>).....	17
1.3. Впровадження інноваційних технологій в умовах розвитку аграрних підприємств (<i>Писаренко С. В.</i>).....	33
1.4. Агровольтаїка як інноваційний чинник підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери в умовах сталого розвитку (<i>Орленко О. М.</i>).....	54
1.5. Комплексна оцінка ефективності використання системи машин в аграрних підприємствах (<i>Калініченко О. В., Галич О. А., Лесюк В. С.</i>).....	70
1.6. Формування антикрихкої моделі розвитку агропромислового комплексу України в контексті цифрової економіки (<i>Олішевська А. М.</i>).....	86
Розділ 2. Цифровізація фінансово-облікових систем та аудиту	100
2.1. Фінансові інноваційні процеси в Україні (<i>Левковець Н. П.</i>).....	100
2.2. Комплексний підхід до формування та аналізу інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків (<i>Іоргачова М. І., Ковальова О. М.</i>).....	110
2.3. Використання автоматизованих систем бухгалтерського обліку у забезпеченні прозорості та сталості економічних процесів (<i>Гаркуша С. А.</i>).....	125
2.4. Діджиталізація процесів в аудиті (<i>Овчарик Р. Ю., Копотієнко Т. Ю.</i>).....	143
2.5. Цифрова трансформація процесів обліку кадрового потенціалу: виклики сьогодення та перспективи розвитку (<i>Бащук І. Г.</i>).....	156
Розділ 3. Інноваційні зміни в сфері послуг та соціальному секторі	176
3.1. Цифровізація й інноваційна трансформація професійної освіти України як чинник економічного розвитку в умовах воєнних викликів, повоєнного відновлення та євроінтеграції (<i>Ярич І. Я.</i>).....	176
3.2. Поведінковий дизайн сталого споживання в контексті розвитку креативних індустрій (<i>Кузьмак О. І., Кузьмак О. М.</i>).....	191

3.3. Інноваційні бізнес-моделі у сфері туризму в умовах переходу від традиційних до цифрових технологій (<i>Бондар Ю. А., Щоголева І. В.</i>).....	214
3.4. Цифрова трансформація бізнес-моделей приватних медичних клінік у контексті розвитку e-health (<i>Возний Д. С., Швидка О. П.</i>).....	239
3.5. Безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі (<i>Гарафонова О. І.</i>).....	248

Розділ 4. Стратегічне управління та макроекономічні тенденції в цифровій економіці. 260

4.1. Оцінка рівня цифровізації соціально-економічної сфери країн світу (<i>Курган Н. В.</i>).....	260
4.2. Вплив інтелектуальної власності на формування екосистеми інновацій у контексті цифрової трансформації (<i>Палієнко Т. П.</i>).....	276
4.3. Стратегічний менеджмент організацій у середовищі цифрової трансформації та інноваційних практик (<i>Паламаренко Я. В.</i>).....	296
4.4. Цифрова трансформація управлінських процесів у сталому розвитку соціально-економічних систем (<i>Старко І. Є.</i>).....	324
4.5. Ключові імперативи інноваційного розвитку економіки (<i>Макаренко П. М., Белов О. В., Макаренко Ю. П.</i>).....	333

Розділ 5. Інформаційна безпека, штучний інтелект та технології аналізу даних. 363

5.1. Комунікаційна вразливість демократій у digital-епоху: виклики інфосоціокібертероризму (<i>Верховцева І. Г.</i>).....	363
5.2. Інтеграція інструментів штучного інтелекту в політичну діяльність: соціально-економічний вимір (<i>Науменко О. М.</i>).....	382
5.3. Соціально-економічні тенденції розвитку промислового інтернету речей (<i>Грималюк А. В., Даниліна С. О.</i>).....	391
5.4. Цифровізація та інноваційне застосування штучного інтелекту для економічної трансформації аграрного сектора (<i>Шатна А. В., Шатний С. В.</i>).....	409
5.5. Оброблення природної мови для аналізу відгуків користувачів для автоматизації аналізу зворотного зв'язку та виявлення тенденцій у великих обсягах текстових бізнес-даних (<i>Скорін Ю. І.</i>).....	437

Колектив авторів. 462

13. Томілін О. О., Галич О. А. Економічні аспекти розвитку міжгалузевих відносин в аграрній сфері : монографія. Полтава : ПДАА, 2016. 176 с.
14. Федулова Л. Інноваційний розвиток: еволюція поглядів та проблеми сучасного усвідомлення. *Економічна теорія*. 2013. № 2. С. 28–46.
15. Янковська О. І. Особливості інновацій в сільському господарстві. URL: http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/eui/2010_2/10yaoiicg.pdf (дата звернення: 30.10.2025).
16. Proshchalykina A., Kyryliuk Y., Kyryliuk I. Prerequisites for the development and prospects of organic agricultural products market. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 2019. Vol. 6 (3). P. 1107–1117.

1.4.

Агровольтаїка як інноваційний чинник підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери в умовах сталого розвитку

Орленко О. М.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри економіки підприємства

та організації підприємницької діяльності,

Одеський національний економічний університет, м. Одеса

<https://orcid.org/0000-0002-8814-4476>

Більше 40 років світ займається імплементацією принципів сталого розвитку у більшість сфер економіки. Даний процес має ключове значення для забезпечення збалансованого поєднання економічного розвитку, соціального добробуту та екологічної безпеки. В умовах глобальних викликів – таких як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, зростання соціальної нерівності та енергетична нестабільність – сталий розвиток стає не лише концепцією, а стратегічною необхідністю для держав, бізнесу та громад. Впровадження цих принципів дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, сприяти інноваціям у сфері зеленої економіки, формувати відповідальну корпоративну культуру й орієнтувати економічну діяльність на довгострокові результати. Таким чином, сталий розвиток є основою формування конкурентоспроможної економіки нового покоління, що здатна забезпечити гідну якість життя теперішнього та майбутніх поколінь.

Серед 17 цілей сталого розвитку (ЦСР), які було запроваджено у вересні 2015 року під час 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку на Саміті зі сталого розвитку, другою за важливістю була зазначена ЦСР «Подолання голоду». Друге місце даної цілі (після ЦСР №1 «Подолання бідності») безпосередньо відображає фундаментальну роль продовольства, яке забезпечується за рахунок відповідного рівня розвитку сільського господарства, яке у свою чергу, повинно доповнюватися та ґрунтуватися на досягненні ЦСР №7 «Доступна та чиста енергія» та, зокрема, позитивно впливати на досягнення ЦСР №13 «Боротьба зі

змінною клімату», яка спрямована в т.ч. на збереження біорізноманіття [1]. Це вимагає пошуку відповідних шляхів та розробки комплексних заходів, спрямованих на одночасне розв'язання цих важливих актуальних завдань.

Агропродовольча сфера є одним із ключових секторів економіки, здатних суттєво вплинути та покращити ситуацію з окресленими проблемами, оскільки саме ця галузь визначає продовольчу безпеку, екологічну стабільність і зайнятість населення будь-якої держави. Особливу увагу цим питанням необхідно приділяти країнам із розвиненим аграрним потенціалом, до яких, зокрема, відноситься й Україна. Тому для нашої країни це питання є нагальним та важливим, здатним стати стратегічною основою нашої продовольчої самодостатності, експорту та розвитку вітчизняних сільських територій. Саме тому ЦСР №2 об'єднує два взаємопов'язані напрями: не лише ліквідацію голоду, а й модернізацію аграрного виробництва на засадах сталості, ефективності та інноваційності.

Окрім цього стає абсолютно очевидним зв'язок між вартістю підприємства та впровадженням принципів сталого розвитку, особливо у контексті трансформації української економіки. Підприємства, які інтегрують екологічні, соціальні та управлінські (ESG) стандарти у свою діяльність, демонструють вищий рівень фінансової стійкості, конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості. Як зазначають Портер та Крамер [2], концепція «спільної цінності» (shared value) дозволяє бізнесу не лише зменшувати негативний вплив на довкілля, а й формувати нові джерела доходу через інновації та ефективне використання ресурсів. Для українських підприємств, особливо в агропродовольчій сфері, інтеграція принципів сталого розвитку є фактором підвищення ринкової вартості, адже забезпечує доступ до «зеленого» фінансування, полегшує вихід на міжнародні ринки та підвищує довіру з боку споживачів і інвесторів [3,4]. У сучасних умовах впровадження сталих практик – таких як енергоефективність, циркулярна економіка, соціальна відповідальність і прозорість корпоративного управління – перетворюється з репутаційного чинника на стратегічний актив, що безпосередньо впливає на капіталізацію підприємств.

Як зазначає Т. О. Степаненко, стратегічна орієнтація на реалізацію принципів сталого розвитку зумовлює необхідність вирішення низки ключових завдань, що постають перед сучасними підприємствами. До основних із них належать:

- підвищення якості та конкурентоспроможності продукції;
- розширення присутності підприємства на внутрішньому й зовнішньому ринках;
- модернізація технологічної бази виробництва;
- активне впровадження інновацій у всі сфери діяльності, зокрема, у виробничі процеси;
- дотримання чинних правових норм і вимог екологічної політики;
- забезпечення безперервного професійного розвитку, навчання та перепідготовки персоналу;
- створення безпечних і сприятливих умов праці.

Ці напрями формують необхідність створення комплексної основи для сталого функціонування підприємства, які сприятимуть підвищенню його ефективності, репутаційної надійності та довгострокової вартості.

Як зазначається у [7], до початку війни аграрний сектор України демонстрував стабільну позитивну динаміку: щорічне зростання галузі становило 5–6 %, частка сільськогосподарського виробництва у ВВП досягала 10 %, а з урахуванням переробки сільськогосподарської продукції – близько 16 % (за даними Міністерства економіки). Україна входила до числа світових лідерів із виробництва та експорту окремих видів продовольства, забезпечуючи близько 6 % глобального споживання калорій у торговельному еквіваленті. Наша держава посідала перше місце у світі за експортом соняшникової олії, третє – за ріпаком і четверте – за ячменем, а також мала вагомі позиції в інших сегментах аграрного ринку. Щороку торгівля аграрною та продовольчою продукцією приносила Україні близько 22 млрд доларів США, що становило 41 % усього експорту країни. Розвиток індустріального сільського господарства сприяв зменшенню негативного впливу диспаритету державної підтримки та вартості кредитування порівняно з країнами Північної Америки й ЄС, забезпечуючи конкурентоспроможність українських виробників на світових ринках. Введення в обіг максимальної кількості сільськогосподарських угідь сприяло завершенню етапу екстенсивного зростання (через розширення земельного банку) та переходу до інтенсивного розвитку – шляхом упровадження сучасних технологій виробництва, створення продукції з вищою доданою вартістю, оновлення технічного парку, розбудови сховищ і розширення потужностей переробки.

Проте необхідно відзначити, що в Україні проблема забезпечення продовольчої безпеки надзвичайно загострилася з військовим вторгненням сусіда. Згідно з офіційними даними Глобального індексу продовольчої безпеки (The Global Food Security Index, GFSI), який охоплює оцінку рівня продовольчої безпеки у 113 країнах світу, за результатами 2022 року Україна посіла останнє місце серед європейських держав за показником «Стан національного забезпечення продовольчої безпеки» та 71 місце у світі. За індикатором «Доступність продуктів харчування» наша країна отримала 48,1 бала зі 100 можливих, що відповідає 93 позиції у світовому рейтингу та 26 місцю серед європейських країн [8].

Отже, нинішній стан продовольчої безпеки в Україні свідчить про критичну вразливість агропродовольчої системи, що потребує комплексних заходів державної підтримки та структурної модернізації. На нашу думку, Індекс сталого розвитку та Глобальний індекс продовольчої безпеки мають тісний взаємозв'язок, оскільки обидва відображають рівень соціально-економічної стабільності, екологічної збалансованості та ефективності використання ресурсів у країні (табл.1). Високі показники сталого розвитку, зокрема у сферах раціонального природокористування, інновацій в агросекторі, енергетичної ефективності та соціальної інклюзії, безпосередньо сприяють підвищенню продовольчої безпеки.

Відповідно до даних табл. 1 динаміка позицій України в міжнародних рейтингах свідчить про певні коливання у досягненні ЦСР та рівня продовольчої безпеки. У рейтингу SDG Index протягом 2021–2024 років спостерігається поступове зниження позицій нашої країни: з 36-го місця у 2021 році до 44-го у

2024-му, що є наслідком воєнних дій, економічної нестабільності та екологічних викликів. Водночас, у Глобальному індексі продовольчої безпеки (Global Food Security Index), який, на жаль, наразі розрахований лише до 2022 року включно, відбулося суттєве покращення – з 71-го місця у 2021 році до 58-го у 2022 році, що свідчить про збереження потенціалу аграрного сектору та ефективність державної політики у сфері продовольчої безпеки довоєнного періоду. Загалом, результати демонструють, що Україна продовжує рух у напрямі досягнення сталого розвитку, на заваді якого стала військова агресія. В той же час, навіть за мирних умов, зберігається необхідність посилення інституційних, економічних і екологічних механізмів для стабілізації та підвищення своїх позицій у світових рейтингах, не кажучи вже про воєнні часи.

Таблиця 1

**Динаміка індексу сталого розвитку та Глобального
індексу продовольчої безпеки України за 2021–2024 рр.**

Назва показника	Місце України (рейтинг) / загальна кількість країн			
	2021	2022	2023	2024
Індекс цілей сталого розвитку (Sustainable Development Goals Index – SDG Index)	36(75.5)/165	37(75.7)/163	38(76.5)/166	44(74.8)/167
Глобальний індекс продовольчої безпеки (Global Food Security Index)	71/113	58(62)/113	Дані відсутні	Дані відсутні

Джерело: складено автором на основі [8–12].

Необхідно відзначити, що агропродовольча сфера України відіграє важливу роль не лише для національної економіки, але й для інших країн. Оскільки попри військові події наша країна спромоглася на третьому році війни відновити обсяги експортованої сільськогосподарської продукції. Так, за оцінками журналу Forbes, Україна в 2024 році експортувала агропродукції на 24,5 млрд дол. США, що є другим результатом після рекорду 2021-го року, та склало 59 % загального експорту. Упродовж 2024 року обсяг експорту аграрної продукції з України становив 78,3 млн тонн [13].

Щодо структури експорту, то, за оцінками Національного інституту стратегічних досліджень [14], вона не зазнала істотних змін порівняно з довоєнним періодом. Найбільшу частку в структурі аграрного експорту займає соняшникова олія – 21 %, обсяг її поставок становив майже 6 млн тонн на суму 5,1 млрд дол. США. Другу позицію посідає кукурудза, частка якої також становить 21 %: експортовано 29,6 млн тонн на 5 млрд дол. США. Третє місце належить пшениці з часткою 15 % – 20,6 млн тонн на 3,7 млрд дол. США. До основних експортних товарів також входять ріпак – 7 % (3,8 млн тонн на 1,8 млрд дол. США), соя – 5 % (3,4 млн тонн на 1,3 млрд дол. США), а також макуха та інші залишки, отримані під час виробництва рослинних жирів і олій – 4 % (4,7 млн тонн на 1 млрд дол. США). Частка м'яса та продуктів із свійської птиці становить 4 %, що відповідає 447 тис. тонн продукції на 958 млн дол. США. Значними є також поставки ячменю – 2 % (3,3 млн тонн на

557 млн дол. США) та цукру – 2 % (746 тис. тонн на 418 млн дол. США). Завдяки функціонуванню Чорноморського коридору, безпеку якого забезпечують Збройні сили України, у 2024/25 маркетинговому році українські аграрії вперше з початку повномасштабної війни отримують прибуток від реалізації всіх видів зернових культур. Це стало можливим завдяки продажу врожаю відповідно до ринкової кон'юнктури, а не виключно з огляду на технічну можливість експорту. У січні 2025 року зафіксовано зростання цін на всі види зернових культур порівняно з аналогічним періодом попереднього року.

Історично Україна має унікальний потенціал для розвитку аграрного сектору завдяки своїм родючим ґрунтам, значним земельним ресурсам та історично сформованій структурі аграрного виробництва. Однак сучасні виклики, одним з яких є кліматичні зміни, вимагають негайної реакції та запровадження дієвих змін. Як зазначається у [15], без адаптації до кліматичних змін до 2050 року сільське господарство у світі може втратити близько 30 % власного потенціалу. Це при тому, що населення землі продовжуватиме стало збільшуватися. Тому актуальність питання адаптації аграрного сектору до кліматичних змін постійно зростатиме.

Для українського аграрного сектору кліматичні зміни охоплюють як погодні явища, так і ключові умови, що визначають ефективність функціонування галузі. Тому адаптація до цих змін не може бути виключно завданням аграріїв – це комплексна мета, яка потребує узгоджених дій усієї національної економіки та суспільства в цілому. Під впливом кліматичних ризиків аграрна сфера стикається з низкою серйозних викликів: змінюються зони вирощування сільськогосподарських культур, формується нова кліматична зона на півдні України. Водночас кліматичні трансформації створюють і певні можливості для розвитку агросектору, реалізація яких потребує оновлених підходів до державної аграрної політики. Відсутність цілеспрямованої політики, спрямованої на розкриття потенціалу адаптації, може призвести до спрощення структури виробництва та зменшення його інклюзивності.

Проблеми є і в сфері тваринництва. Так відповідно до [15], основні зміни, яких зазнає тваринницька галузь унаслідок зміни клімату, стосуються передусім умов утримання тварин та забезпечення їх якісною питною водою. Уже сьогодні високі температури призводять до порушення обміну речовин у тварин, що спричиняє розвиток теплового стресу, а також різних гострих і хронічних захворювань. Підвищення температури довкілля негативно впливає на імунну систему, підвищуючи ризик інфекційних та інвазійних хвороб, що, у свою чергу, знижує продуктивність тварин.

Як зазначає Директорка Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України Раїса Вожегова [15], набуває актуальності необхідність та важливість наукового осмислення впливу кліматичних змін на аграрний сектор України. Оскільки ця проблема має глобальний характер, Продовольча та сільськогосподарська організація розробила концепцію кліматично оптимізованого сільського господарства, яка стала новою парадигмою розвитку агробізнесу та отримала підтримку в багатьох країнах світу. Концепція передбачає інтеграцію рішень для двох ключових глобальних викликів сучасності – зміни клімату та забезпечення продовольчої безпеки. Її реалізація

ґрунтується на кліматично орієнтованому підході до розвитку сільського господарства та передбачає такі напрямки: підвищення продуктивності агропродовольчих систем, зміцнення їхньої стійкості в умовах адаптації до кліматичних змін, мінімізацію викидів парникових газів та рух до вуглецевої нейтральності. Фахівці Інституту активно розробляють і впроваджують новітні технології, які допомагають українському агросектору ефективно функціонувати в умовах змін клімату.

Наступним фактором, який суттєво впливає на агросферу України – це воєнний стан. Як зауважує Т.В. Курман [16], повномасштабна збройна агресія РФ призвела до глибоких деструктивних змін в агропродовольчій сфері. В умовах воєнного стану наша країна стикається з безпрецедентними викликами, пов'язаними з руйнуванням виробничо-логістичних ланцюгів, скороченням агровиробництва та загрозами для сталого функціонування сільських територій. Масштабні артилерійські обстріли, що призвели до знищення сільськогосподарської техніки, інфраструктури, тваринницьких комплексів, загибелі поголів'я тварин, а також мінування та забруднення ґрунтів вибухонебезпечними речовинами, суттєво ускладнюють ведення господарської діяльності. Такі наслідки створюють серйозні ризики не лише для розвитку агробізнесу, але й для національної безпеки, оскільки підривають основу екологічної, енергетичної та продовольчої стабільності держави. Блокування портів й обмеження експорту української аграрної продукції негативно впливають на глобальні продовольчі ринки, підсилюючи міжнародну залежність від українського зерна та олійних культур. У цьому контексті продовольча безпека стає питанням стратегічного виживання країни, а відновлення агропродовольчої системи – ключовим напрямом державної політики.

Окрім цього, не дивлячись на військову агресію, наша країна продовжує свій шлях до інтеграції в європейську спільноту, враховуючи її загальні тенденції. Внаслідок чого, вітчизняна агропродовольча сфера продовжує трансформуватися від екстенсивного типу виробництва до інноваційно орієнтованої системи, що забезпечує не лише кількість, а й якість продовольства, з урахуванням екологічних і соціальних аспектів. Це передбачає підвищення ефективності використання природних ресурсів, скорочення втрат у ланцюгах постачання, впровадження цифрових технологій та енергоефективних рішень.

Загострення даної проблеми пов'язане також з тим, що дуже багато територій нашої країни неможливо буде використовувати ні зараз, ні в найближчій перспективі. В таких умовах особливої актуальності набуває пошук нових напрямків розвитку та більш раціонального використання обмежених територій. Одним з варіантів такого розвитку може виступити агровольтаїка – технологія, що поєднує вирощування сільськогосподарських культур із виробництвом електроенергії із сонячного випромінювання на спільній території. Такий підхід відповідає одночасно кільком ЦСР: №2 «Подолання голоду», №7 «Доступна та чиста енергія», №13 «Боротьба зі зміною клімату». Агровольтаїка здатна стати практичним інноваційним механізмом розвитку вітчизняних аграрних підприємств, який забезпечуватиме раціональне використання земельних ресурсів, стабільність продовольчого виробництва та енергетичну автономність сільських громад, а також підвищуватиме вартість підприємств, які будуть її застосовувати.

Вважаємо за доцільне розглянути існуючі теоретико-практичні підходи до трактування категорії агровольтаїки. Відповідно до визначення, яке надає Асоціація Агровольтаїки України [17], агровольтаїка – це землекористування, яке дозволяє одночасне ведення сільського господарства та виробництво електроенергії з встановлення фотоелектричних панелей або інших відновлюваних енергетичних систем без втрати основної функції земель як сільськогосподарських.

Відповідно до [18], агровольтаїка – спосіб поєднати виробництво електроенергії з сільським господарством, який дозволяє поєднувати вирощування рослин або випас тварин із генерацією зеленої електроенергії, використовуючи землю максимально ефективно.

Як зазначено у [19], агровольтаїку ще називають «дуальним фермерством»: під сонячними батареями, які встановлені на стовпах, вирощують овочеві культури, пасуть худобу та навіть розміщують вулики.

Як зауважує О. Науменко, агровольтаїка дозволяє не тільки економно витратити площі, але і підвищувати врожайність – аж у 1.6 рази. Встановлені над полями фотопанелі застосовують для:

- живлення систем крапельного та дозованого поливу;
- живлення систем закачування води в спеціальні водопостачальні резервуари;
- обмеження рівня сонячної радіації, що надходить до зростаючих культур;
- формування системи оптимального затінення, яка і впливає, в першу чергу, на зростання врожаю аж до 70 %;
- живлення системи, яка контролює та коригує рівень вмісту в ґрунті поживних речовин і вологи [20].

Схему «класичної» агровольтаїки представлено на рис. 1 [17].

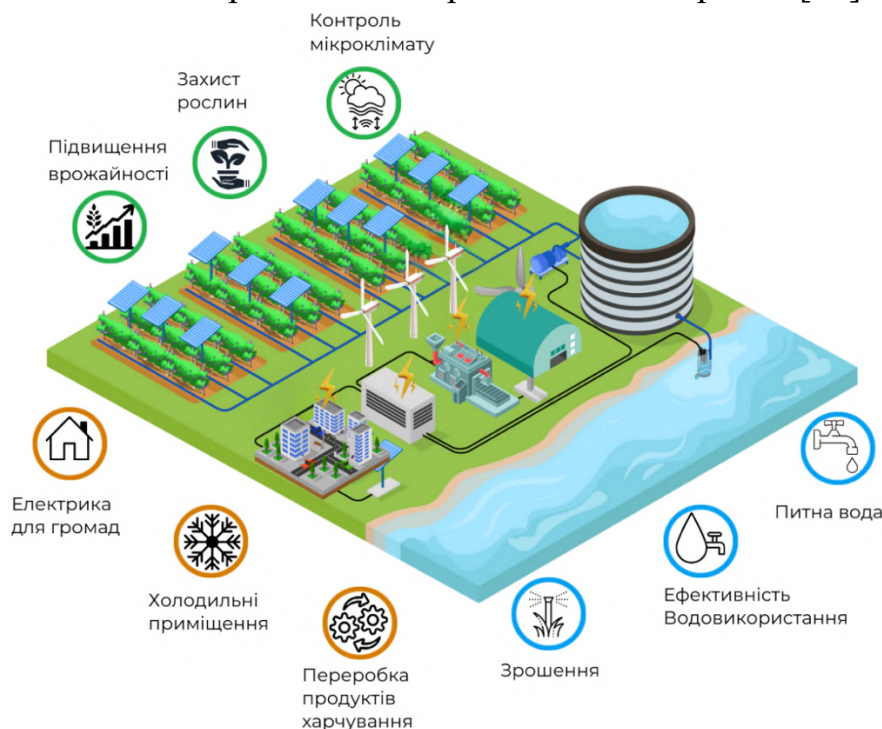


Рис. 1. Схema «класичної» агровольтаїки

Джерело: [17].

Італійські агрономи пояснюють, що комбіноване землекористування сприяє підвищенню врожайності. Вони вже багато років застосовують такі фермерські практики та переконані, що саме оптимальне затінення полів сонячними панелями забезпечує вищі врожаї, зокрема пшениці. Цю думку поділяють і французькі дослідники, які провели експеримент з визначення оптимального рівня затінення для різних культур. Результати показали, що більшість овочевих і ягідних рослин краще розвиваються не під прямим сонячним промінням, а в умовах півтіні. Окрім того, подібне затінення зменшує випаровування вологи з ґрунту майже на 30 %, що є додатковою перевагою для сільського господарства [20].

Як зауважує О.Бут, в агровольтаїці використовуються кілька найпоширеніших типів систем [21]:

- стаціонарні (Fixed Tilt) системи мають панелі, закріплені під фіксованим кутом;
- одновісні (Single-Axis) системи стеження рухаються за сонцем по одній осі;
- двовісні (Dual-Axis) системи відстежують сонце по двох осях;
- вертикальні (Vertical) установки розміщуються відповідно вертикально;
- напівпрозорі (Translucent PV) панелі пропускають світло, поєднуючи енергетику з вирощуванням культур.

Характерні особливості кожного типу агровольтаїчних систем наведено на рис. 2.

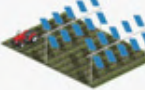
Типи	Системи фіксованого нахилу	Стаціонарні системи кріплення	Двовісні системи відстеження (трекінгу)	Вертикальне встановлення	Напівпрозорі фотоелектричні панелі
Поверхня, площа					
Кіловати на гектар	500-700	400-600	300-500	200-400	150-300
Ефективність %	100%	110-125%	130-140%	90%	100%
Капітальні витрати (CAPEX) у доларах на кіловат	800-1100	1000-1500	1500-2000	800-1200	1100-1500
Генерація електроенергії (кВт*год на встановлений кіловат потужності)	1100	1350	1500	1200	1100

Рис. 2. Характерні особливості різних типів агровольтаїчних систем
Джерело: [21].

На думку О.Бут [21], окремої уваги заслуговують вертикальні агровольтаїчні системи. Їхньою ключовою відмінністю є використання двосторонніх сонячних модулів, які виробляють електроенергію з обох поверхонь. За ефективністю вони майже не поступаються традиційним конструкціям із нахилом. Панелі орієнтують у напрямку схід–захід, що забезпечує максимальну генерацію електроенергії у ранкові та вечірні години, коли споживання та ціни на неї

зазвичай найвищі. У полуденний період потужність знижується, що сприяє більш рівномірному навантаженню на енергомережу. Серед головних переваг таких систем – мінімальне затінення: вертикальні панелі не створюють довгих тіней, завдяки чому міжряддя отримують достатню кількість світла. Це дозволяє вирощувати культури, які потребують значного сонячного освітлення. Крім того, монтаж вертикальних конструкцій є відносно простим та економічно вигідним, оскільки вони вимагають лише опорних стійок і системи кріплення модулів. Простір між рядами залишається вільним, що дає змогу сільськогосподарській техніці безперешкодно виконувати посів, обробку ґрунту та збирання врожаю.

Також для кожного типу систем є характерними свої культури для вирощування (табл. 2).

Таблиця 2

**Культури для вирощування, характерні
для кожного типу агровольтаїчних систем**

Тип системи	Культури для вирощування
Системи фіксованого нахилу	Тіньовитривалі культури: картопля, салат, капуста, шпинат, редька, полуниця, гриби. Бобові: соя, квасоля, нут – добре ростуть у частковій тіні. Кормові трави: конюшина, люцерна. Ягідні кущі: агрус, малина.
Стаціонарні системи кріплення	Ягідні культури: малина, малина-мора – можуть вирощуватися як на відкритих, так і помірно затінених ділянках. Овочі: огірки, салат, томати, перець – різною мірою придатні до часткового затінення (рівень залежить від регіону та інсоляції). Основні зернові культури: пшениця, жито, ячмінь, кукурудза та подібні.
Двоосьові системи відстеження (трекінг)	Плодові дерева: яблуні, груші – за відповідної конструкції можливе поєднання на одній ділянці або поблизу дерев із двоосьовими системами. Виноградники або теплиці: адаптовані конструкції бувають сумісні з трекінговими панелями, створюючи помірне затінення.
Вертикальне встановлення	Виноград та інші виткі рослини: вертикальні конструкції можуть слугувати опорою для в'юнких культур. Плодові дерева або кущі: яблуні, груші, вишні – можуть висаджуватися поруч із вертикальними системами на межах ділянок. Основні зернові культури. Тваринництво: вертикальні панелі підходять для захисту від вітру на тваринницьких фермах.
Напівпрозорі фотоелектричні панелі	Овочі: томати, огірки, перець, баклажани – деякі види добре адаптуються до часткового затінення, як і рослини сидерати (кріп, петрушка, базилік). Листова зелень, трави та мікрозелень: ростуть при розсіяному освітленні. Вирощування квітів та спеціалізоване виробництво: не потребують точного контролю освітлення. Квіти та декоративні рослини. Гриби (шампінйони, гливи): ростуть за умов зменшеного освітлення.

Джерело: [21].

Відповідно до [22], розвинутими країнами вже напрацьовано достатній досвід вирощування різних культур. Так, в Іспанії встановлюють сонячні панелі прямо над полями, на яких вирощують броколі та артишоки. У Бельгії сонячні модулі

розміщують над площами з цукровим буряком та між грушевими деревами. У Греції на материковій частині діє фотоелектричний парк, під панелями на землі ростуть ароматичні трави та квіти. Крім цього, там реалізували ще одну креативну ідею: на місці сонячної станції організували ферму – випас овець на полях під панелями допомагає контролювати бур'ян, який міг би перешкоджати накопиченню сонячної енергії. Таким чином фермери отримали безпечну територію для випасу на довгий термін, а головні переваги такого рішення – зниження експлуатаційних витрат і мінімізація ризику виникнення пожеж.

У Франції практикується вирощування винограду під сонячними панелями: модулі захищають рослини від холоду та надмірної сонячної радіації. Завдяки обертанню панелей забезпечується освітлення лоз навіть за хмарної погоди. Було виявлено, що зменшення сонячного випромінювання призводить до нижчого вмісту цукру в ягодах – це дозволяє уникнути надмірного вироблення алкоголю під час бродіння.

Найбільше поширення агровольтаїка отримала в США. У 2020 році агроелектричні майданчики охоплювали 27 000 акрів і виробляли приблизно 4,5 ГВт сонячної енергії. До листопада 2024 року кількість таких установок удвічі зростає – більше 60 000 акрів і виробництво близько 10 ГВт. В США наразі діє приблизно 600 агроелектричних об'єктів, які поєднують випас тварин, рослинництво, підтримку середовища існування, теплиці та інші діяльності. Проєкт InSPIRE від National Renewable Energy Laboratory (NREL) забезпечує світове лідерство США у галузі агровольтаїки – він спрямований на захист сільськогосподарських угідь, просування кліматично-розумних методів землеробства та розвиток нового покоління фермерів.

У центральних і східних регіонах Китаю, де існує дефіцит землі, агровольтаїка виникла як відповідь на державну політику, яка стимулювала фотоелектричні проєкти, але при цьому не хотіла втрачати землі для виробництва продовольства. Компанії почали поєднувати панелі з сільським господарством. Виявилось, що сонячні батареї не лише виробляють електроенергію – вони можуть захищати рослини та тварин від сильної спеки та посухи, забезпечуючи часткову тінь. Дослідження показують, що агровольтаїка може зменшити випаровування води приблизно на 30 %. Одночасно модернізація сільськогосподарської інфраструктури (часто автоматизація, механізація) також сприяє підвищенню врожайності, особливо в районах із надмірним сонцем і високими температурами. Крім того, сонячні панелі, встановлені над рослинністю, мають значно нижчу поверхневу температуру, ніж панелі на голій землі.

Поступове розповсюдження агровольтаїчних технологій у різних країнах світу – від Німеччини, Франції та Японії до Сполучених Штатів, Китаю й Індії – свідчить про їхню стратегічну значущість у контексті енергетичного переходу та розвитку «зеленої» економіки. У більшості держав, де реалізуються такі проєкти, агровольтаїка розглядається не лише як інструмент підвищення ефективності використання земельних ресурсів, але й як чинник формування нової економічної вартості в аграрному секторі. Досвід країн-лідерів демонструє, що впровадження подібних систем безпосередньо впливає на фінансові результати підприємств, розширює джерела доходів, підвищує їхню енергетичну автономність й інвестиційну привабливість. Саме тому дослідження ролі агровольтаїки як інноваційного чинника підвищення ринкової вартості агропродовольчих підприємств набуває

особливої актуальності в умовах переходу України до моделі сталого розвитку та інтеграції у глобальні «зелені» ринки.

Агровольтаїка поєднує енергетичні, економічні, екологічні та соціальні аспекти, формуючи нову парадигму господарювання вітчизняних підприємств (рис. 3).



Рис. 3. Нова парадигма господарювання вітчизняних підприємств на основі використання агровольтаїки

Джерело: складено автором.

Нова парадигма господарювання вітчизняних підприємств формується на засадах інтеграції агровольтаїчних технологій, що забезпечують ефективне поєднання аграрного виробництва та генерації відновлюваної енергії. Такий підхід сприяє не лише екологічній та енергетичній стійкості, а й зростанню ринкової вартості підприємств за рахунок інноваційності, диверсифікації доходів і підвищення інвестиційної привабливості.

Агровольтаїка сприяє створенню доданої вартості не лише за рахунок диверсифікації джерел доходів, а й через підвищення інвестиційної привабливості підприємств, їхньої репутації та відповідності міжнародним стандартам сталого розвитку. Інтеграція відновлюваної енергетики у виробничу діяльність підприємств агропродовольчої сфери стає одним із ключових чинників зростання ринкової вартості бізнесу, оскільки дозволяє поєднати економічну ефективність із екологічною відповідальністю.

З позицій корпоративної економіки агровольтаїка виступає нематеріальним активом, який підвищує капіталізацію підприємства. Використання екологічно безпечних технологій формує позитивний імідж компанії, що є важливим чинником у відносинах із інвесторами, кредитними установами та споживачами. У сучасних умовах світового ринку саме сталі бізнес-моделі отримують пріоритет у фінансуванні, а «зелені» інвестиції дедалі частіше розглядаються як менш ризиковані. Таким чином, впровадження агровольтаїчних систем підвищує ринкову капіталізацію підприємства, забезпечує доступ до «зелених» фінансових інструментів, а також покращує кредитний рейтинг компанії.

З практичної точки зору, агровольтаїка стимулює інноваційний розвиток виробничих процесів у сільському господарстві, сприяє цифровізації та впровадженню

«розумних» систем управління енергоспоживанням і моніторингу виробництва. Використання IoT-технологій, автоматизованих систем поливу та контролю мікроклімату дозволяє знизити операційні витрати, підвищити продуктивність праці та ефективність використання ресурсів. У результаті підприємства отримують конкурентну перевагу за рахунок оптимізації витрат, підвищення якості продукції та стабільності фінансових потоків.

Важливою перевагою агровольтаїчних систем є їхній внесок у зміцнення стійкості підприємств до зовнішніх ризиків. Енергетична автономність, яку забезпечує власна генерація електроенергії, знижує залежність від коливань тарифів та перебоїв у постачанні енергоресурсів. Це створює передумови для більш прогнозованої діяльності, що є ключовим чинником у забезпеченні економічної стабільності та довгострокового зростання. В умовах зростання енергетичних і кліматичних викликів саме підприємства, здатні адаптувати свої бізнес-моделі до вимог сталого розвитку, отримують стратегічні переваги на ринку.

Крім економічної ефективності, агровольтаїка має значний соціальний ефект, який опосередковано впливає на ринкову вартість підприємств. Залучення місцевих громад до реалізації агровольтаїчних проєктів сприяє створенню нових робочих місць, розвитку локальної інфраструктури та підвищенню соціальної довіри до підприємства. Такі ініціативи формують репутацію соціально відповідального бізнесу, що підсилює довгострокову стійкість і привабливість підприємств у системі партнерських відносин із державними структурами, інвесторами та споживачами.

У підсумку, агровольтаїка виступає потужним інноваційним драйвером підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери, оскільки забезпечує їх трансформацію у відповідності до принципів циркулярної економіки та сталого розвитку. Вона поєднує технологічні інновації з екологічною та соціальною відповідальністю, створюючи нову модель конкурентоспроможного, енергоефективного та економічно стабільного агробізнесу, здатного ефективно функціонувати в умовах глобальних викликів XXI століття.

Проте, як і будь яка новація, запровадження агровольтаїчних систем має свої переваги та недоліки, можливості та загрози (табл. 3).

Проведений SWOT-аналіз дозволяє комплексно оцінити потенціал, обмеження, можливості та ризики даної технології в умовах вітчизняного аграрного виробництва. Серед ключових сильних сторін агровольтаїки варто насамперед відзначити підвищену ефективність використання земельних ресурсів. Поєднання енергетичного та аграрного виробництва забезпечує подвійний економічний ефект: з однієї площі можна одночасно отримувати як сільськогосподарську продукцію, так і електроенергію. Це особливо актуально для регіонів з обмеженим земельним фондом або високою орендною вартістю. Важливою перевагою є також можливість зниження витрат на енергопостачання, оскільки фермерські господарства можуть частково або повністю покривати власні енергетичні потреби, використовуючи електроенергію власного виробництва для систем поливу, освітлення, охолодження продукції чи роботи тепличних комплексів.

Ще однією суттєвою перевагою агровольтаїчних систем є підвищення стійкості агровиробництва до кліматичних коливань. Сонячні панелі створюють помірну тінь, що зменшує ризики перегрівання культур у спекотні періоди, а також захищає їх від надлишкових опадів чи граду. Це сприяє стабілізації врожайності

та підвищенню ефективності водокористування. Крім того, агровольтаїчні проекти є інструментом реалізації «зелених» ініціатив і відповідають міжнародним вимогам сталого розвитку, спрямованим на скорочення викидів парникових газів і підвищення енергоефективності. Важливим чинником розвитку є також наявність державних і міжнародних програм підтримки, які передбачають надання грантів, пільгових кредитів або податкових стимулів для проектів у сфері відновлюваної енергетики.

Таблиця 3

SWOT-матриця застосування агровольтаїчних систем в Україні

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Подвійна ефективність земельних ресурсів – одночасне виробництво електроенергії та сільськогосподарської продукції на одних і тих же площах. Зменшення витрат на енергопостачання – фермери можуть частково або повністю покривати власні потреби в електроенергії. Покращення стійкості агровиробництва – захист культур від посухи, надлишкових опадів та температурних коливань за рахунок тіньових панелей. Підтримка «зелених» ініціатив – інтеграція відновлюваної енергетики відповідає міжнародним стандартам сталого розвитку. Державні та міжнародні програми підтримки – можливість отримання грантів, пільгових кредитів та податкових стимулів для ВДЕ.	Високі початкові інвестиції – вартість установки сонячних панелей та інфраструктури може бути недоступною для дрібних фермерів. Необхідність спеціальних знань та технічного обслуговування – агровольтаїчні системи потребують кваліфікованого персоналу для монтажу та обслуговування. Можливі зміни мікроклімату на полях – тіньові ефекти можуть негативно впливати на деякі культури. Відсутність широкої законодавчої бази – нормативно-правове регулювання агровольтаїки в Україні поки що недостатньо розвинене.
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Розширення експорту «зелених» технологій та продукції – продаж енергії в мережу або експорт органічних продуктів. Залучення інвестицій та міжнародних грантів – проекти з ВДЕ в агросекторі є привабливими для донорів. Інноваційний імідж агропідприємств – підвищення конкурентоспроможності та бренду фермерських господарств. Сприяння досягненню Цілей сталого розвитку ООН – зменшення викидів CO₂ та покращення продовольчої безпеки. Можливість інтеграції з іншими технологіями – вертикальні ферми, датчики зрошення, інтелектуальні системи моніторингу.	Енергетичні та економічні ризики – коливання цін на електроенергію або зниження державних тарифів на «зелену» енергію. Кліматичні фактори – град, сильні вітри чи сніг можуть пошкодити панелі та зменшити ефективність. Конкуренція за землю – комерційне використання площ під сонячні панелі може зменшити площі для традиційного землеробства. Соціальні та культурні бар'єри – фермери можуть опиратися змінам через недовіру до нових технологій. Технологічне старіння обладнання – швидкий розвиток технологій ВДЕ може робити ранні установки менш ефективними.

Джерело: складено автором.

Водночас агровольтаїчні системи мають низку слабких сторін, що можуть обмежувати їх широке впровадження. Насамперед, це високі початкові капітальні інвестиції, необхідні для придбання та встановлення сонячних панелей, інверторів,

опорних конструкцій і систем підключення до енергомереж. Для малих і середніх фермерських господарств такі витрати часто є фінансово непосильними. Додатковою проблемою є потреба у спеціальних знаннях і кваліфікованому технічному обслуговуванні, адже ефективне функціонування системи потребує поєднання інженерної, енергетичної та агрономічної експертизи. Важливою системною проблемою залишається недостатній рівень нормативно-правового регулювання: в Україні наразі відсутня окрема законодавча база, яка б визначала механізми подвійного використання земель сільськогосподарського призначення для енергетичних і аграрних цілей.

Серед потенційних можливостей розвитку агровольтаїки слід виокремити значний експортний потенціал як у сфері «зеленої» енергетики, так і виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Реалізація надлишкової електроенергії в енергомережу або на зовнішні ринки може забезпечити додаткові джерела доходів для фермерів. Високий інтерес міжнародних інвесторів до проєктів з відновлюваної енергетики створює сприятливі умови для залучення грантових ресурсів та кредитів. Окрім того, впровадження агровольтаїчних технологій сприяє формуванню інноваційного іміджу агропідприємств, що підвищує їхню конкурентоспроможність і привабливість для партнерів. Застосування таких рішень безпосередньо сприяє досягненню ЦСР ООН, зокрема забезпеченню доступу до чистої енергії, раціональному використанню природних ресурсів та скороченню викидів CO₂. Перспективним напрямом є також інтеграція агровольтаїки з іншими «розумними» технологіями – системами точного землеробства, моніторингу вологості ґрунту, автоматизованого поливу або вертикального фермерства.

Разом із тим, впровадження агровольтаїчних систем супроводжується низкою потенційних загроз, що потребують врахування у процесі планування та реалізації проєктів. До них належать енергетичні та економічні ризики, зокрема можливі зміни державної політики у сфері тарифів на «зелену» енергію чи коливання ринкових цін на електроенергію, що може знизити рентабельність інвестицій. Суттєвий вплив мають також кліматичні фактори: сильний вітер, град або надмірне снігове навантаження можуть пошкодити панелі та скоротити термін їх експлуатації. Проблемним аспектом залишається конкуренція за земельні ресурси, оскільки розміщення сонячних установок на сільськогосподарських землях може викликати спротив місцевих громад через скорочення площ під традиційне землеробство. Соціально-культурні бар'єри також відіграють певну роль: частина фермерів ставиться з недовірою до нових технологій, вважаючи їх економічно або екологічно ризикованими. Нарешті, стрімкий розвиток технологій у сфері відновлюваної енергетики зумовлює ризик швидкого морального старіння обладнання, що може потребувати додаткових витрат на модернізацію.

Таким чином, результати проведеного аналізу свідчать, що агровольтаїка має значний потенціал для розвитку українського аграрного сектору, однак її успішне впровадження потребує системного підходу, спрямованого на подолання фінансових, нормативних та технологічних бар'єрів. Формування сприятливого інституційного середовища, підвищення рівня обізнаності фермерів і створення механізмів державної підтримки є ключовими передумовами для ефективної інтеграції відновлюваної енергетики у структуру національного агровиробництва.

У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, зростання енергетичних викликів і необхідності забезпечення продовольчої безпеки постає гостра потреба у пошуку нових підходів до інтеграції енергетичних та аграрних систем. Агровольтаїка, як інноваційний напрям взаємодії сільського господарства та відновлюваної енергетики, набуває особливого значення в контексті формування сталих соціально-економічних систем.

Застосування агровольтаїчних технологій у агропродовольчій сфері є відповіддю на актуальні виклики продовольчої безпеки, пов'язані з деградацією ґрунтів, водним дефіцитом і підвищенням середньорічних температур. Системи подвійного використання земель дають змогу зменшити випаровування вологи, поліпшити мікроклімат для культур, знизити ризики втрат урожаю під впливом посух чи перегріву. Одночасно агровольтаїка сприяє децентралізації енергопостачання сільських територій, зменшує енергозалежність аграрних підприємств і підвищує їхню економічну стійкість. Таким чином, впровадження таких технологій забезпечує не лише енергетичну, а й продовольчу стабільність регіонів, що відповідає цілям сталого розвитку ООН (ЦСР 2, 7, 13).

Крім того, агровольтаїчні системи створюють нові можливості для розвитку локальної економіки та зайнятості в сільських громадах. Вони стимулюють формування нових моделей партнерства між фермерами, енергетичними компаніями та органами місцевого самоврядування. Такі коопераційні підходи дозволяють оптимізувати інвестиційні потоки, підвищити інноваційну привабливість аграрного сектору й інтегрувати його у «зелену економіку». В Україні агровольтаїка може стати ефективним інструментом енергетичної трансформації агропромислового комплексу, особливо з огляду на значний потенціал сонячної радіації, наявність земельних ресурсів і потребу у підвищенні енергоефективності виробництва.

Таким чином, дослідження агровольтаїки як інноваційного інструменту сталого розвитку агропродовольчої сфери має високу наукову та практичну значущість. Її впровадження сприятиме формуванню нової парадигми взаємодії між продовольчою безпекою, енергетичною незалежністю та екологічною рівновагою, що є ключовими детермінантами сучасного сталого розвитку як на національному, так і на глобальному рівнях.

Список використаних джерел

1. The 17 goals. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата звернення 1.10.2025).
2. Porter M. E., Kramer M. R. Creating shared value: How to reinvent capitalism – and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*. 2011. Vol. 89, No. 1–2. P. 62–77.
3. Гончарук І. В. Сталий розвиток підприємств: економічна сутність, критерії та інструменти оцінювання. *Економічний вісник університету*. 2021. Т. 48, № 1. С. 45–52.
4. Томашук І., Хаєцька О. Вплив аграрного сектору економіки на сталий розвиток сільських територій. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-1>.
5. Білоусько Т., Головка О. Продовольча безпека країни як соціально-економічна категорія. *Економіка та суспільство*. 2025. № 72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-41>.

6. Степаненко Т. О. Теоретичні та методичні засади сталого розвитку підприємства. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2020. Том 31 (70), № 6. С. 136–141. <https://doi.org/10.32838/2523-4803/70-6-23>.
7. Вплив війни на стан аграрної галузі в Україні. URL: <https://economics.org.ua/images/Analitika-agro-sector2023.pdf> (дата звернення: 12.10.2025).
8. Global Food Security Index 2022. Exploring challenges and developing solutions for food security across 113 countries. URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index> (дата звернення: 11.10.2025).
9. Sustainable development report 2021. URL: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopmentreport/2021/2021-sustainable-development-report.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
10. Sustainable development report 2022. URL: <https://www.sustainabledevelopmentreport/reports/sustainable-development-report-2022> (дата звернення: 11.10.2025).
11. Sustainable development report 2023. URL: <https://files.unsdsn.org/sustainable-development-report-2023.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
12. Sustainable development report 2024. URL: <https://files.unsdsn.org/sustainable-development-report-2024.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
13. Тарасовський Ю. Україна в 2024 році експортувала агропродукції на \$24,5 млрд, що є другим результатом після рекорду 2021-го. URL: <https://forbes.ua/news/ukraine-u-2024-rotsi-eksportovala-agroproduksii-na-245-mlrd-shcho-e-drugim-rezultat-pislya-rekordu-2021-go-03012025-26034> (дата звернення: 13.10.2025).
14. Підсумки функціонування аграрного сектору України у 2024 році. URL: <https://niss.gov.ua/news/stati/pidsumky-funktsionuvannya-ahrarnoho-sektoru-ukrayiny-u-2024-rotsi> (дата звернення: 17.10.2025).
15. Перспективи розвитку аграрного сектору України в умовах кліматичних змін. URL: <https://niss.gov.ua/news/novyny-nisd/perspektyvy-rozvytku-ahrarnoho-sektoru-ukrayiny-v-umovakh-klimatychnykh-zmin> (дата звернення: 15.10.2025).
16. Курман Т.В. Актуальні питання правового забезпечення продовольчої безпеки в умовах агроєкоциду. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2023. № 5. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.05.52>.
17. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua> (дата звернення: 11.10.2025).
18. Агровольтаїка – нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika> (дата звернення: 14.10.2025).
19. Агровольтаїка – майбутнє українського фермерства. URL: <https://solarssk.com/uk/news/ahrovoltaika-majbutnie-ukrainskoho-fermerstva>. (дата звернення: 16.10.2025).
20. Науменко О. Агровольтаїка: майбутнє світового фермерства. URL: <https://generacia.energy/interesnoe-uk/ua-agrovoltaika> (дата звернення: 9.10.2025).
21. Бут О. Агровольтаїка у світі та в Україні: чи готові ми до змін? URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltajika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-do-zmin> (дата звернення: 12.10.2025).
22. Орленко О. М., Бесєда М. Ю. Можливості розвитку агровольтаїчного сектору в Україні на основі зарубіжного досвіду. *Стратегія розвитку агровольтаїки: стан виклики та кроки впровадження* : матер. міжнар. міжгалуз. конф., м. Київ, 8 квітня 2025 р. Київ, 2025. С. 138-140.