

СЕКЦІЯ 6 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ У СФЕРІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ: ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ЕФЕКТИ

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS TO IMPROVE FOOD SAFETY: IMPLEMENTATION AND EFFECTS

Ця стаття досліджує вплив технологічних інновацій на продовольчу безпеку, аналізуючи як їх впровадження може покращити ефективність аграрного сектору, зменшити вплив на довкілля та підвищити доступність якісних харчових продуктів. Стаття охоплює широкий спектр інноваційних підходів, включаючи прецизійне землеробство, вертикальне фермерство та генетичну модифікацію, які сприяють оптимізації виробничих процесів та забезпечують стійкість продуктів до змін клімату та хвороб. В роботі також розглядаються виклики та необхідність політичного регулювання для забезпечення широкого доступу до цих технологій у різних регіонах світу, особливо в країнах, що розвиваються. Результати, отримані під час дослідження, підкреслюють важливість інтеграції інновацій у традиційні аграрні практики. Використання сучасних технологій не тільки збільшує врожайність і якість продукції, але також сприяє раціональному використанню природних ресурсів, зокрема води та ґрунту. Однак, забезпечення ефективного доступу до цих технологій для малих і середніх виробників вимагає активної участі урядових і міжнародних організацій через фінансування, освітні програми та правове регулювання. У статті також аналізуються потенційні ризики, пов'язані з широким впровадженням технологічних інновацій, включаючи питання біобезпеки, етичні занепокоєння щодо генетичної модифікації та можливі соціальні наслідки для традиційних господарств. Пропонується комплексний підхід, який включає не тільки технічні вдосконалення, але й створення адекватних умов для адаптації аграрного сектору до сучасних вимог. Рекомендується подальше вивчення впливу інноваційних практик на різні екосистеми та їхню спроможність підтримувати стійке сільське господарство в умовах змінюваного клімату та зростаючих населення. Заохочення інтеграції технологічних інновацій в аграрний сектор вимагає від урядів та міжнародних організацій активної участі в створенні сприятливих умов для розвитку. Крім того, важливо вести постійний діалог з науковою спільнотою, щоб забезпечити підтримку досліджень та інновацій, які відповідають актуальним потребам аграрного сектору.

This article examines the impact of technological innovations on food security, analyzing how their implementation can improve the efficiency of the agricultural sector, reduce environmental impact and increase the availability of quality food products. The paper covers a wide range of innovative approaches, including precision agriculture, vertical farming and genetic modification, which help to optimize production processes and make products more resilient to climate change and disease. The work also examines the challenges and the need for political regulation to ensure wide access to these technologies in various regions of the world, especially in developing countries. The results obtained during the study emphasize the importance of integrating innovations into traditional agricultural practices. The use of modern technologies not only increases the yield and quality of products, but also contributes to the rational use of natural resources, in particular water and soil. However, ensuring effective access to these technologies for small and medium producers requires the active participation of governments and international organizations through funding, educational programs and legal regulation. The article also analyzes the potential risks associated with the widespread adoption of technological innovations, including biosafety issues, ethical concerns about genetic modification, and possible social consequences for traditional farms. A comprehensive approach is proposed, which includes not only technical improvements, but also the creation of adequate conditions for adapting the agricultural sector to modern requirements. Further study of the impact of innovative practices on different ecosystems and their ability to support sustainable agriculture in a changing climate and growing population is recommended. Encouraging the integration of technological innovations in the agricultural sector requires governments and international organizations to actively participate in creating favorable conditions for development. In addition, it is important to maintain a constant dialogue with the scientific community to ensure support for research and innovation that meet the current needs of the agricultural sector.

Ключові слова: стратегічне планування, державне управління, продовольча безпека, інновації, співпраця.

Key words: strategic planning, public administration, food security, innovation, cooperation.

УДК 338.351.439.02
DOI <https://doi.org/10.32782/rma2663-5240-2024.39.35>

Шестаковська Т.Л.

доктор наук з державного управління,
доцент
ректор Чернігівського інституту
інформації, бізнесу і права ЗВО
«МНТУ»

Постановка проблеми. Проблема продовольчої безпеки стає все більш актуальною в умовах зростаючого населення та зміни клі-

мату. Технологічні інновації відіграють ключову роль у вирішенні цієї проблеми, забезпечуючи стаке виробництво та доступ до

продовольства. Впровадження сучасних технологій, таких як прецизійне землеробство, генетично модифіковані організми, гідропоніка, а також автоматизація сільськогосподарських процесів, є важливими кроками на шляху до підвищення ефективності аграрного виробництва. Ці інновації не лише сприяють збільшенню врожайності, але й допомагають оптимізувати використання ресурсів, зменшити екологічний вплив та покращити якість життя фермерів. Таким чином, дослідження та впровадження новітніх технологій є надзвичайно важливими для забезпечення продовольчої безпеки в глобальному масштабі. Впровадження новітніх технологій в аграрному секторі є вирішальним для досягнення стійкості продовольчих систем. Прецизійне землеробство, що використовує сенсори, дрони та супутники, дозволяє фермерам моніторити стан ґрунту і рослин, оптимізуючи використання води та добрив. Це значно знижує витрати та екологічне навантаження, забезпечуючи одночасно високу продуктивність. Генетично модифіковані організми (ГМО) сприяють стійкості культур до шкідників та хвороб, що підвищує врожайність і зменшує потребу в пестицидах. Гідропоніка та аеропоніка пропонують альтернативні методи вирощування рослин, що економлять воду та простір, дозволяючи вирощувати рослини в умовах, де традиційне землеробство неможливе. Автоматизація, зокрема використання агроботів, полегшує фізичну працю, дозволяючи фермерам зосередитися на стратегічному управлінні господарством. Ці інновації не тільки підвищують ефективність, але й покращують якість життя фермерів, знижуючи фізичне навантаження та підвищуючи безпеку праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження проблеми продовольчої безпеки України варто проводити, розділивши її на різні категорії. Наприклад, І. Тернавська, І. Вахович, М. Бабиц, С. Лушпаєв, І. Бодак, М. Гребенюк аналізували концептуальну сутність цієї безпеки. Водночас С. Щербина, М. Курляк, О. Вараксіна, І. Жига, В. Дудар, Г. Колісник, Є. Харлан, О. Радченко, О. Шкуратов, К. Петрушенко, А. Немченко досліджували її як економічний компонент національної безпеки. О. Чернелевська, О. Зеленська, С. Козловський, Л. Міляр, О. Кондра, А. Скрипник, Н. Стежко, А. Мостова, О. Банах займалися аналізом міжнародних і національних методик оцінки продовольчої безпеки.

Метою статті є аналіз технологічних інновацій у сільському господарстві та їх вплив на покращення продовольчої безпеки.

Виклад основного матеріалу.

Технологічні інновації відіграють важливу роль у покращенні продовольчої безпеки, забезпечуючи стаке виробництво та ефективний розподіл ресурсів. Прецизійне землеробство, яке використовує сенсори, дрони та супутники, дозволяє оптимізувати використання води та добрив, що знижує екологічне навантаження. Генетично модифіковані організми сприяють підвищенню врожайності та стійкості культур до шкідників і захворювань, зменшуючи потребу в пестицидах. Гідропоніка та аеропоніка пропонують альтернативні методи вирощування рослин без ґрунту, що економлять воду та простір, особливо в регіонах з обмеженими ресурсами. Автоматизація та використання агроботів полегшують фізичну працю фермерів, підвищуючи ефективність та покращуючи якість життя. Усі ці інновації спрямовані на забезпечення стійкості та продуктивності продовольчих систем у майбутньому [1-2].

Технологічні інновації також сприяють зменшенню витрат і підвищенню рентабельності сільського господарства. Використання точних даних допомагає фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо посівів, що зменшує ризики і підвищує врожайність. Сучасні методи обробки та зберігання сільськогосподарської продукції дозволяють зменшити втрати та забезпечити кращу якість продуктів харчування. Крім того, розвиток інформаційних технологій та інтернет-платформ створює нові можливості для обміну знаннями та досвідом серед аграріїв, полегшуючи доступ до інновацій та передових практик.

Основні технологічні інновації в сільському господарстві включають прецизійне землеробство, генетично модифіковані організми, гідропоніку та аеропоніку, а також автоматизацію. Прецизійне землеробство використовує сенсори, дрони та супутники для моніторингу стану ґрунту і рослин, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів, таких як вода та добрива. Це зменшує екологічне навантаження та підвищує врожайність. Генетично модифіковані організми сприяють підвищенню стійкості культур до шкідників і захворювань, зменшуючи потребу в пестицидах і підвищуючи врожайність. Гідропоніка та аеропоніка пропонують альтернативні методи вирощування рослин без ґрунту, що економлять воду та простір, особливо в регіонах з обмеженими ресурсами. Автоматизація, зокрема використання агроботів, полегшує фізичну працю, підвищує ефективність і покращує якість життя фермерів [3].

Впровадження технологічних інновацій у сільському господарстві стикається з чис-

Технологічні інновації для покращення продовольчої безпеки

Технологічна інновація	Впровадження	Ефекти
Вертикальне землеробство	Використання вертикальних ферм у приміщеннях зі штучним освітленням і контрольованим середовищем. Можливість вирощування культур у міських районах, на дахах будівель або в інших обмежених просторах.	Збільшення врожайності, скорочення потреби у воді та пестицидах, цілорічне виробництво свіжих продуктів, скорочення транспортних витрат та викидів вуглецю, підвищення продовольчої безпеки в містах.
Гідропоніка та аквапоніка	Вирощування рослин без ґрунту, використовуючи живильні розчини (гідропоніка) або інтегровані системи з рибою (аквапоніка).	Економія води, підвищення врожайності, скорочення використання пестицидів, можливість вирощування в районах з обмеженими ресурсами ґрунту, покращення якості продукції, зниження ризику забруднення ґрунту.
Точне землеробство	Використання датчиків, GPS, дронів та інших технологій для моніторингу стану ґрунту, рослин та погодних умов. Застосування добрив та пестицидів лише там, де це необхідно.	Оптимізація використання ресурсів, підвищення врожайності, зниження витрат, скорочення негативного впливу на навколишнє середовище, покращення якості продукції.
Редагування геному (CRISPR-Cas9)	Використання технології CRISPR-Cas9 для точного редагування геному рослин з метою підвищення врожайності, стійкості до хвороб та шкідників, посухи та інших стресових факторів.	Створення нових сортів рослин з покращеними характеристиками, скорочення використання пестицидів, підвищення продовольчої безпеки, адаптація сільськогосподарства до зміни клімату.
Штучний інтелект та машинне навчання	Використання ШІ та машинного навчання для аналізу даних, прогнозування врожайності, оптимізації виробничих процесів, виявлення хвороб та шкідників, автоматизації сільськогосподарських робіт (наприклад, збирання врожаю).	Підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат, оптимізація використання ресурсів, покращення якості продукції, своєчасне виявлення проблем, підвищення продовольчої безпеки.
Блокчейн	Використання технології блокчейн для відстеження походження продуктів, забезпечення прозорості та безпеки ланцюгів постачання, боротьби з підробками та контрафактом.	Підвищення довіри споживачів, покращення безпеки харчових продуктів, забезпечення прозорості та підзвітності, боротьба з шахрайством, оптимізація логістики.
Інтернет речей (IoT)	Використання мережі підключених датчиків та пристроїв для збору даних про стан рослин, тварин, обладнання та навколишнє середовище. Можливість віддаленого моніторингу та управління сільськогосподарськими процесами.	Підвищення ефективності виробництва, скорочення витрат, оптимізація використання ресурсів, покращення добробуту тварин, своєчасне виявлення проблем, підвищення безпеки праці.
Біоінженерія	Використання біотехнологічних методів для створення нових продуктів харчування, таких як рослинні альтернативи м'ясу та молока, культивоване м'ясо, їжа з комах.	Зниження негативного впливу сільськогосподарства на навколишнє середовище, забезпечення альтернативних джерел білка, підвищення продовольчої безпеки, покращення здоров'я населення.

Джерело: побудовано автором

ленними викликами. Одним із основних є висока вартість обладнання та технологій, що може бути недоступною для малих і середніх фермерських господарств. Необхідність навчання персоналу для роботи з новими технологіями також є критичним фактором, оскільки це вимагає часу та ресурсів. Регуляторні бар'єри та недостатня інфраструктура у деяких регіонах уповільнюють поширення інновацій.

Попри ці виклики, перспективи використання технологій у сільському господарстві є надзвичайно обнадійливими. Розвиток і вдосконалення технологій, таких як штучний інтелект та інтернет речей, відкривають нові можливості для підвищення ефективності та сталості продовольчих систем. Інвестиції в дослідження та розвиток, а також створення програм підтримки для фермерів можуть суттєво поліпшити доступність та впровадження

інноваційних рішень. У довгостроковій перспективі це сприятиме підвищенню глобальної продовольчої безпеки та зменшенню екологічного навантаження [4].

Важливу роль у подоланні викликів відіграє співпраця між урядами, науковими установами та приватним сектором. Розробка програм субсидій та фінансової підтримки для фермерів може сприяти впровадженню технологій навіть у менш розвинених регіонах. Крім того, підвищення обізнаності та проведення навчальних семінарів допоможуть фермерам адаптуватися до нових методів ведення господарства.

Перспективи включають розвиток стійких агросистем, які забезпечать високу продуктивність при мінімальномu впливі на довкілля. Інновації, такі як вертикальні ферми та розвиток агрофудтех сектору, здатні радикально змінити підхід до виробництва та споживання їжі. Застосування технологій у логістиці та ланцюгах постачання також може підвищити ефективність та зменшити харчові втрати. У підсумку, впровадження технологічних інновацій є ключем до сталого розвитку аграрного сектору, що має велике значення для забезпечення глобальної продовольчої безпеки.

Впровадження технологічних інновацій також сприяє розвитку аграрних громад, підвищуючи їх економічну стабільність. Використання сучасних інформаційних технологій покращує комунікацію між фермерами та споживачами, дозволяючи забезпечити кращу прозорість у ланцюгах постачання. Це підвищує довіру до виробників і сприяє збільшенню попиту на якісні продукти.

Розвиток нових технологій у сільському господарстві зосереджений на покращенні ефективності та стійкості продовольчих систем. Включення штучного інтелекту та машинного навчання допомагає прогнозувати врожайність і виявляти потенційні проблеми, що дозволяє фермерам вживати проактивних заходів [5].

Інтернет речей (IoT) полегшує моніторинг умов вирощування, забезпечуючи точні дані про вологість, температуру та інші важливі параметри. Це сприяє оптимізації використання ресурсів і зменшенню витрат.

Розвиток біотехнологій, зокрема нових сортів рослин, стійких до кліматичних змін, шкідників і хвороб, підвищує продуктивність та забезпечує стабільність врожаїв. Вертикальні ферми та інші інноваційні методи вирощування в міських умовах знижують залежність від традиційних сільськогосподарських земель і скорочують ланцюги постачання.

Ці нові технології сприяють не лише підвищенню ефективності агросектору, але й створенню більш стійких продовольчих систем,

які здатні швидше адаптуватися до викликів сучасного світу.

Крім того, розвиток нових технологій відкриває можливості для створення нових робочих місць у сфері обслуговування та технічної підтримки, що позитивно впливає на зайнятість у сільських районах. Зрештою, впровадження інновацій в аграрному секторі забезпечує не лише зростання продуктивності, але й сприяє соціальному та економічному розвитку, роблячи сільське господарство більш конкурентоспроможним та стійким у довгостроковій перспективі [6-7].

Впровадження блокчейн-технологій забезпечує прозорість у ланцюгах постачання, поліпшуючи відстеження продуктів від виробника до споживача. Це підвищує довіру до якості продукції та сприяє сталому розвитку сільського господарства.

Нові технології також стимулюють розвиток цифрових платформ для обміну знаннями та досвідом між аграріями, що сприяє впровадженню кращих практик і підвищенню загальної ефективності галузі. У підсумку, ці інновації не тільки покращують продуктивність та екологічну стійкість, але й сприяють соціально-економічному розвитку аграрних громад, роблячи сільське господарство більш конкурентоспроможним і адаптивним у глобальному контексті.

Висновки. Технологічні інновації в сільському господарстві відіграють ключову роль у зміцненні продовольчої безпеки глобально. Наше дослідження підтвердило, що застосування прецизійного землеробства та вертикального фермерства може значно покращити врожайність і виробничу ефективність, одночасно зменшуючи екологічний вплив. Прецизійне землеробство демонструє можливість збільшення врожайності на 20-30% за рахунок більш точного використання ресурсів, що також сприяє зниженню витрат. Вертикальне фермерство, з іншого боку, ефективно вирішує проблему обмеженого земельного простору в міських районах, забезпечуючи свіжі продукти безпосередньо в містах і зменшуючи потребу в транспортуванні.

Водночас, успішне впровадження цих інновацій вимагає адекватних політичних рішень та інвестицій, щоб зробити сучасні технології доступними для всіх категорій фермерів, особливо малих та середніх. Важливим є також забезпечення балансу інтересів різних груп населення, щоб переваги інновацій були справедливо розподілені, зокрема серед малозабезпечених та вразливих груп. Таким чином, розвиток та впровадження технологічних інновацій у сільському господарстві є вирі-

шальним для досягнення сталої продовольчої безпеки. Цей процес потребує координованих зусиль урядів, наукової спільноти та бізнесу для розробки політик, які підтримуватимуть інновації та забезпечуватимуть їхню доступність для всіх верств населення. Окрім того, новітні технології в області цифрового фермерства та автоматизації процесів дають можливість здійснювати більш точне та ефективне управління ресурсами. Це включає автоматизовані системи зрошення, які використовують дані про вологість ґрунту та погодні умови для оптимізації водоспоживання, зменшуючи витрати води та підвищуючи ефективність поливу. Проте, однією з основних викликів на шляху впровадження цих технологій є необхідність забезпечення доступу до них для фермерів у країнах, що розвиваються. Часто високі витрати на впровадження сучасних технологій та необхідність в спеціалізованих знаннях можуть стати перешкодою для малих фермерських господарств. Тому роль урядів та міжнародних організацій у фінансуванні досліджень та розвитку, а також у навчанні та підтримці фермерів є критично важливою. Зрештою, успіх технологічних інновацій у сільському господарстві залежить не тільки від наукових досягнень, а й від здатності систематично інтегрувати ці технології у виробничі процеси, забезпечуючи їх доступність та прийнятність для всіх учасників аграрного сектора. Важливо

також враховувати етичні, екологічні та соціальні аспекти технологічних змін, аби гарантувати стійке та справедливе майбутнє для глобальної продовольчої системи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Заходим М.В., Продовольча безпека та її місце у структурі економічної безпеки держави. Інноваційна економіка. 2022. № 1(01). С. 31–37.
2. Ніконенко О.А. Методичне забезпечення формування продовольчої безпеки України. Агросвіт. 2022. № 9–10. С. 86–92.
3. Shebanina O., Burkovska An., Lunkina T., Burkovska Al. Global aspects of food security in the world: economic dimensions. Modern Economics. 2023. № 38. С. 178–185.
4. Хаєцька О.П., Лояніч В.О. Забезпечення продовольчої безпеки України в умовах війни. Ефективна економіка. 2023. № 6. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/1723/1736>
5. Global Report on Food Crises: acute food insecurity hits new highs: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2023. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/global-report-on-food-crises-acute-foodinsecurity-hits-newhighs/en>
6. Огляд продовольчої безпеки та політики. 2022. URL: <https://kse.ua/ua/oglyadprodovolchoyi-bezpeki-ta-politiki/>
7. Гобела В., Мельник С., Курляк М. Продовольча безпека України на фоні війни: оцінка стану та прогнозування тенденцій. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. №2(02). С. 92–98.