

УДК 65.012.4:631.1(477)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.20.26>**Базака Р.В.**

кандидат наук із соціальних комунікацій,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
(м. Херсон / м. Кропивницький)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3000-6166>

Щепаняк А.С.

студентка,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
(м. Херсон / м. Кропивницький)

Костина О.С.

студентка,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
(м. Херсон / м. Кропивницький)

Bazaka Roman, Shchepaniak Alina, Kostyna Oleksandra
Kherson State Agrarian and Economic University
(Kherson / Kropyvnytskyi)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

INFORMATION TECHNOLOGIES AND INNOVATIONS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN AGRICULTURE

У статті оглянуто та узагальнено світовий досвід використання інформаційних технологій та інновацій у сільському господарстві та аграрному бізнесі. Охарактеризовано деякі приклади сучасних інформаційних технологій та інновацій, що використовуються у сфері продовольства та його безпеки у сучасному світі: розумне землеробство (технологія, яка використовує датчики, дрони та штучний інтелект для збору даних про врожай, ґрунт і погоду), цифрові платформи для торгівлі продовольством, продовольчі трекери, мобільні додатки для фермерів тощо. А також розглядаються можливості впровадження інформаційних технологій та інновацій в сільському господарстві та аграрному бізнесі України.

Ключові слова: аграрний бізнес, інновації, інформаційні технології, продовольча безпека, сільське господарство, сталий розвиток.

The modern world is facing a growing number of global challenges, such as climate change, wars, hunger poverty, etc. These factors have a significant impact on agricultural development and threaten the food security of different countries. Food security, along with sustainable socio-economic development, is one of the most important challenges facing humanity today, and these trends are particularly relevant to Ukraine, as, in addition to the problems inherent in all of humanity, our economy has suffered terrible consequences of Russian aggression. Technological innovations and information technologies, which are already an integral part of our lives, can significantly help to solve the problems of the Ukrainian economy. The introduction of information technologies and innovations into agricultural practices will optimize production processes, increase productivity, and reduce costs. The article reviews and summarises the world experience of using information technologies and innovations in agriculture and agribusiness. The article describes some examples of modern information technologies and innovations used in the field of food and food security in the modern world: smart agriculture (a technology that uses sensors, drones, and artificial intelligence to collect data on crops, soil, and weather), digital platforms for food trade, food trackers, mobile applications for farmers, etc. The paper also considers the possibilities of introducing information technologies and innovations in agriculture and agri-

business in Ukraine and formulates several tips and recommendations aimed at restoring and achieving sustainable development of the above-mentioned sectors of the economy in the post-war period. Information technologies and innovations, as well as tools that provide farmers with equal and fair access to financial information platforms and information and logistics capabilities to create sustainable agricultural supply and marketing chains, are crucial for the further development of agribusiness.

Ключові слова: *agribusiness, innovation, information technology, food security, agriculture, sustainable development.*

Постановка проблеми. Сучасному світові притаманна зростаюча кількість глобальних проблем, таких як зміна клімату, війни, голод та бідність тощо. Ці фактори мають значний вплив на розвиток сільського господарства та загрожують продовольчій безпеці різних країн. Продовольча безпека, разом зі сталим соціально-економічним розвитком є одними з найважливіших викликів, що стоять сьогодні перед людством, нажалі ці тенденції особливо стосуються України, оскільки, окрім притаманних усьому людству проблем, економіка нашої держава зазнала страшних наслідків російської агресії та війни.

Технологічні інновації та інформаційні технології, що вже є невід'ємною частиною нашого життя, можуть значно допомогти у вирішенні зазначених вище проблем. Впровадження інформаційних технологій та інновацій у сільськогосподарську практику дозволить оптимізувати процеси виробництва, підвищити продуктивність та зменшувати витрати. Використання цифрових інструментів, сенсорів, штучного інтелекту та інших інноваційних рішень може допомогти сільським господарствам адаптуватися до змінних умов, підвищити якість продукції та забезпечити стале зростання у виробництві харчових ресурсів і, навіть, зменшити негативний вплив сільського господарства на навколишнє середовище.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Українські вчені-економісти активно займаються вивченням різних аспектів продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства та аграрного бізнесу України. Серед найбільш відомих дослідників можна виокремити Аверчева О., Алтухова А., Бакуна Ю., Гладія М., Дем'яненко В., Жосан Г., Лобаса М., Саблука П., Ситника В., Худолій Л. та інших вчених. Але варто зазначити, що питання впровадження сучасних інформаційних технологій у сільськогосподарську практику України потребує вивчення та узагальнення.

Формулювання цілей статті. Мета роботи: дослідити та обґрунтувати роль інформаційних технологій та інновацій у забезпеченні сталого розвитку та розробити рекомендації щодо їх ефективного впровадження у сільського господарську практику України.

Виклад основного матеріалу. Поняття «сталий розвиток» вперше було сформульовано Всесвітньою комісією з навколишнього середовища і розвитку, створеною в 1983 році під головуванням прем'єр-міністра Норвегії Р. Брундтланда. Концепція сталого соціально-економічного розвитку була сформульована у доповіді цієї комісії у 1987 році і, відповідно до визначення «сталим є такий розвиток, що задовольняє потреби сучасності, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольнити свої власні потреби» [4].

Події останніх кількох років і завдали нищівного удару по українській економіці. Наслідки повномасштабної війни принесли серйозну економічну кризу, як для України, так і для решти світу. Тому, щоб запобігти зануренню всього регіону в бідність, необхідно забезпечити глобальну співпрацю для зміцнення продовольчої безпеки на основі інноваційного сталого розвитку. Однією зі складових процесу досягнення сталого розвитку є, власне, сам інноваційний процес, що є рушійною силою. Протягом всієї історії інноваційні процеси завжди були основою для досягнення сталого та швидкого економічного розвитку. Інноваційні процеси, інновації, інноваційна діяльність, інноваційний менеджмент та інноваційні рішення є взаємопов'язаними

поняттями. Термін «інновація» вперше з'явився в економічній літературі на початку 20 століття. Австрійський вчений Й. Шумпетер був одним з перших, хто сформулював визначення інновації, зокрема його цікавили сутнісні відмінності між економічним розвитком та економічним зростанням, які, на його думку, можна було інтерпретувати так: «Поставте у ряд стільки поштових карет, скільки забажаєте – залізниця у вас все одно не вийде» [5]. Механічне збільшення кількості карет Й. Шумпетер асоціює із економічним зростанням, а побудова залізниці можлива лише як результат розвитку, що пов'язаний насамперед із якісними змінами та впровадженням інновацій. Можна сказати, що він розглядав інновацію як нову науково-організаційну комбінацію факторів виробництва, мотивовану підприємництвом. Найхарактернішим аспектом поняття «інновації» є впровадження змін. При цьому вчені інтерпретують термін як «нове» і підкреслюють, що інновації цікавлять їх лише тоді, коли з'являються нові продукти або нове обладнання. Сьогодні в економічній літературі термін «інновація» здебільшого трактується як перетворення потенційних науково-технічних досягнень у практичні результати діяльності шляхом їх матеріалізації в нових товарах, продуктах і технологіях. Концепція «сталого розвитку» є одним з головних пріоритетів державної політики, спрямованої проти ризику поглиблення економічної стагнації. У цьому контексті інновації розглядаються як інструмент стимулювання зростання та розвитку. Європейський досвід інноваційної діяльності підкреслює важливість інновацій для зростання бізнесу, незважаючи на гетерогенність країн, різні варіації соціальних моделей та численні політичні ініціативи, спрямовані на підтримку технологічного розвитку. Та й в цілому на міжнародному рівні продовольча безпека є однією з базових потреб для виживання та розвитку нації. У багатьох випадках можливості забезпечення продовольчої безпеки тісно пов'язані зі станом агропромислового комплексу, який постачає продукти харчування на ринок. Тому найбільш актуальні частини глобального порядку денного щодо проблеми сталого розвитку лише нещодавно були повністю інтегровані в сільське господарство.

Говорячи про продовольчу безпеку України необхідно розглянути харчову промисловість, її поточний розвиток та основні ризики, пов'язані з харчовою промисловістю в умовах воєнного стану. Харчова промисловість є одним з основних секторів національної економіки і безпосередньо пов'язана із забезпеченням продовольчої безпеки нашої країни та формуванням її експортного потенціалу. Ефективна, результативна та динамічно зростаюча харчова промисловість довела свою пріоритетність у забезпеченні національної економічної безпеки та досягненні високої національної конкурентоспроможності. Україна сьогодні є одним з провідних світових виробників та експортерів зерна. За останні роки її потенціал значно зріс, і таким чином у 2021 році виробництво зернових та зернобобових зросло у 3,5 рази порівняно з 2000 роком і досягло 84,6 млн т [2]. Це досить високий показник і важлива пропозиція для міжнародного продовольчого ринку, так як Україна вже входить до десятки найбільших виробників зерна у світі. За даними Міністерства, зернові та олійні культури складають основну частину експорту сільськогосподарської продукції (48% та 23% відповідно). Реальний ВВП України скоротився на 30% у 2022 році і таке падіння ВВП України на третину не можна пояснити лише військовими чинниками [3]. Це актуалізує дискусію про можливість зміни пріоритетних параметрів поточної державної економічної політики з метою забезпечення більш оптимального впливу на сталий розвиток економіки. Можливі прогнози зростання української економіки коливаються від +0,3% у 2023 році до +6,4% у 2025 році, що є дуже скромним показником [4].

На ранніх етапах свого розвитку технологічна модель сільськогосподарського виробництва базувалася на натуральному господарстві, яке характеризувалося низькою продуктивністю аж до початку ХХ століття. Цей період, відомий як «Сільське господарство 1.0», характеризувався винайденням плуга та поширенням тяглової сили тварин [1]. «Сільське господарство 2.0» зародилося наприкінці ХІХ століття з

появою тракторів та іншої механізованої техніки. З того часу нові сільськогосподарські технології пройшли кілька фаз стрімкого розвитку, оскільки темпи технічного прогресу значно зросли [1]. Нова технологія точного або розумного землеробства, також відома як «Сільське господарство 3.0», народилася з потреби більш ефективно відстежувати та управляти всіма ресурсами, що використовуються в сільськогосподарському виробництві. Прагнення до точного землеробства та впровадження відповідних технологій призвело до розробки нових методів та інструментів для сільського господарства [1]. Епоха 3.0 стала технологічно можливою завдяки впровадженню нової системи глобального позиціонування (GPS). Зокрема, системи GPS допомагають виявляти небажані зміни на певних ділянках вирощування сільськогосподарських культур та забезпечувати ефективне використання наявних ресурсів. Концепція сталого сільського господарства та дослідження в галузі автоматизованої обробки полів значною мірою ґрунтуються на технології GPS та її нових можливостях. Перехід від «розумного» до «підключеного» сільського господарства яскраво ілюструє стрімкий розвиток сільського господарства у XX та на початку XXI століть і таким чином зароджується «Сільське господарство 4.0» [1]. Автономні машини з датчиками, доповнена реальність (AR), Інтернет речей (IoT), дрони та супутники є невід'ємними компонентами нових технологій для сільського господарства покоління 4.0. Новий підхід до прийняття рішень в аграрному секторі тепер базується на даних, що зберігаються в хмарі та доступні за допомогою цифрових інструментів. На основі цих проаналізованих даних фермери та інші великомасштабні сільськогосподарські суб'єкти можуть приймати кращі рішення. «Сільське господарство 4.0» з'являється в епоху широкої автоматизації та діджиталізації, а нові розробки сільськогосподарських технологій стають все більш інтегрованими та мережевими, що дозволяє оптимізувати всі етапи виробничого процесу та краще відстежувати, контролювати та управляти операціями. «Сільське господарство 5.0» або цифрове сільське господарство – це наступне покоління сільськогосподарських практик та інструментів, спрямованих на максимізацію врожайності та інших сільськогосподарських показників [1]. Ці нові технології включають мобільний зв'язок 5G, який зараз стрімко розвивається і збільшить охоплення та доступність новітніх технологій у сільському господарстві. Можна навести деякі приклади сучасних інформаційних технологій та інновацій, що використовуються у сфері продовольства та його безпеки у сучасному світі:

– **розумне землеробство:** технологія, яка використовує датчики, дрони та штучний інтелект для збору даних про врожай, ґрунт і погоду. Ці дані використовуються для оптимізації процесу вирощування, що призводить до значного збільшення врожайності та зменшення використання хімічних речовин. Наприклад, у США компанія «Corteva Agriscience» використовує розробку, що включає в себе штучний інтелект, який розробляє нові сорти насіння, стійких до посухи та хвороб [6]. Компанія «Indigo Agriculture» пропонує платформу для точного землеробства, яка використовує дані про ґрунт, погоду та врожайність для оптимізації внесення добрив, насіння та хімікатів [7];

– **цифрові платформи для торгівлі продовольством:** такі платформи можуть допомогти з'єднати фермерів і покупців, отримати кращу ціну за свою продукцію та зменшити кількість продовольчих витрат. Серед найточніших прикладів можна привести американську платформу «LocalHarvest», яка підтримує контакт фермерів безпосередньо з покупцями;

– **продовольчі трекери:** технології, що використовуються для відстеження походження та маршруту продуктів харчування, що може допомогти у випадку спалахів хвороб та інших надзвичайних ситуацій. Серед таких використовується американський «Food Sentry», що являє собою пристрій, який використовується для відстеження температури та вологості харчових продуктів під час транспортування;

– **мобільні додатки для фермерів:** додатки, що надають фермерам доступ до інформації про погодні умови, ринки, кращі практики ведення сільського господарства та інші необхідні ресурси. Подібна практика має значну популярність і активно використовується у агросекторі. Достатньо відомими є додатки «MyJohnDeere» (дозволяє фермерам відстежувати свою техніку John Deere, а також отримувати доступ до інформації про свої поля та культури), «Climate FieldView» (допомагає відстежувати кліматичні умови, погоду, а також пропонує рекомендації щодо внесення добрив, насіння та хімікатів), та подібні до них такі, як «FarmLogs», «Cattlytics», «Tend», «Agrivi».

На поточну ситуацію в аграрному секторі все більше впливає технологічна модернізація, яка, на жаль, не завжди є достатньою або не відповідає реальним потребам та можливостям сільгоспвиробників. Однак, незважаючи на великі труднощі, спричинені наслідками військових дій, нестабільною економічною ситуацією та стрімким зростанням технологічної інноваційної діяльності, наші сільгоспвиробники намагаються інтегрувати та адаптувати нові науково-технічні розробки у своє виробництво.

Хоча сучасні українські виробники не здійснюють високого рівня інноваційної діяльності, конкурентоспроможне функціонування підприємств неможливе без інновацій. Здійснюючи інноваційну діяльність, керівництво сільськогосподарських підприємств повинно враховувати не лише економічні закони, а й закони природи. Інноваційний розвиток підприємств передбачає певні дії, пов'язані з вибором оптимальних виробничо-технологічних рішень та забезпеченням їх практичного впровадження в діяльність підприємства. Навіть, якщо наразі більшість фахівців агробізнесу в Україні, не здатні успішно впроваджувати інновації, у майбутньому сільське господарство потребуватиме розробки та впровадження технологій, нової техніки, обладнання, механізмів, інструментів, сортів рослин, порід тварин, нових технологій виробництва, методів пошуку, зберігання, фіксації та передачі інформації, підвищення кваліфікаційного рівня працівників, виробництва сільськогосподарської продукції нових видів або з новими характеристиками, впровадження нових форм управління та організації виробництва, освоєння нових ринків та продуктів, розробки методів маркетингу та використання нових логістичних систем. Використання датчиків та інших пристроїв, вони можуть збирати дані про стан ґрунту, погоду, здоров'я рослин та тварин. Ці дані можуть використовуватися для:

- оптимізації зрошення та економії води на 20-30%;
- створення систем раннього попередження про хвороби та шкідників, що може допомогти зберегти 10-20% врожаю;
- автоматизації процесів, що може економити час та ресурси.

Також не треба нехтувати використанням штучних інтелектів, які стають невід'ємною частиною нашого життя. Використання ШІ полегшує життя і робить роботу більш приємною і легшою. AI можна використовувати для аналізу даних, прогнозування ризиків, прийняття рішень та автоматизації завдань. Це може допомогти в покращенні планування та прогнозування врожайності, цін, ризиків. Допоможе оптимізувати логістику та маркетинг, що може знизити витрати на 10-20% та розробити нові продукти та послуги.

Розвиток інформаційних технологій та інновацій може стати ключовим фактором відновлення та модернізації сільського господарства України у післявоєнний період. Відновлення українського сільського господарства після війни буде не просто зупинкою на минулому шляху, а кроком у нову, технологічно розвинену еру. Впровадження інновацій несе не лише економічні переваги, а й екологічні та соціальні. З розвитком інформаційних технологій можуть створитися нові робочі місця в сільській місцевості, особливо для молоді та освічених фахівців. Україна має потенціал стати важливим гравцем на міжнародному ринку сільськогосподарської продукції. Впровадження нових технологій може гарантувати прозорість ланцюгів постачання, підвищуючи довіру до українських продуктів на світовому ринку. Але шлях цей буде не простим,

звичайно, на ньому будуть великі виклики. Потрібні значні інвестиції в інфраструктуру, освіту, та підтримку фермерів. Необхідно також враховувати соціальні наслідки автоматизації та технологічних змін. Але потенціал, який несе в собі поєднання інновацій та відновлення, величезний. Україна має можливість створити не тільки економічно сильне, але й екологічно відповідальне та соціально справедливе сільське господарство, яке стане взірцем для всього світу.

Висновки. Продовольча безпека є критично важливою для України, оскільки в умовах воєнного стану держава зобов'язана забезпечити своїм громадянам доступ до продуктів харчування як гарантію життєзабезпечення. Використання цифрових інструментів у практиці управління сільським господарством є необхідною умовою для вирішення викликів сталого розвитку та досягнення мети скорочення розривів у розвитку сільського господарства та сільських територій. Враховуючи національний та міжнародний досвід, можна виділити напрями подальшого застосування інструментів діджиталізації в аграрному секторі України. Інформаційні технології та інновації, а також інструменти, що забезпечують фермерам рівний і справедливий доступ до фінансових інформаційних платформ та інформаційно-логістичних можливостей для створення стійких ланцюгів постачання і збуту сільськогосподарської продукції, мають вирішальне значення для подальшого розвитку агробізнесу. Використання інформаційних технологій є потужною рушійною силою для вирішення проблеми підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України.

Список використаних джерел:

1. Вергунов В.А. Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 28–29 вересня 2023 р. НААН, ННСГБ, Ін-т історії аграр. науки, освіти та техніки, Ін-т СГ Карпатського регіону НААН. Київ : Оброшине, 2023. 305 с.
2. Горох О.В. Продовольча безпека України і світу в контексті сталого розвитку економіки. *Механізми забезпечення сталого розвитку економіки: проблеми, перспективи, міжнародний досвід* : Матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 10 листопада 2022 р. ДБТУ. Харків, 2022. С. 12–14.
3. Горох О.В. Фінансовий механізм забезпечення повоєнного відновлення та сталого розвитку економіки. Механізми забезпечення сталого розвитку економіки: проблеми, перспективи, міжнародний досвід. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 19 травня 2023 р. Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2023. С. 72.
4. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/>
5. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. Київ : Києво-Могилянська академія, 2011. 244 с.
6. Corteva Agriscience. Global. Веб-сайт. URL: <https://www.corteva.com/> (дата звернення: 15.04.2024).
7. Increase crop yields. Sustainable farming. Indigo Europe. Веб-сайт. URL: <https://www.indigoag.eu/> (дата звернення: 14.04.2024).

References:

1. Verhunov V. A. (September 28-29, 2023) Scientific and Innovative Development of Agricultural Production as a Guarantee of Food Security in Ukraine: Yesterday, Today, Tomorrow. Materialy IV Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii. Kyiv: Obroshyne. 305 p.
2. Horokh O. V. (November 10, 2022) Food security of Ukraine and the world in the context of sustainable economic development. Mechanisms for ensuring sustainable economic development: problems, prospects, international experience. Materialy III Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. Kharkiv: DBTU, pp. 12–14.
3. Horokh O. V. (May 19, 2023) Financial mechanism for ensuring post-war recovery and sustainable economic development. Mechanisms for ensuring sustainable economic development: problems, prospects, international experience. Materialy IV Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. Kharkiv: Derzh. biotekhnolohichnyi un-t. P. 72.

-
4. Official website of the National Bank of Ukraine. Available at: <https://bank.gov.ua/>
 5. Shumpeter Y. (2011) *Teoriia ekonomichnoho rozvytku. Doslidzhennia prybutkiv, kapitalu, kredytu, vidsotka ta ekonomichnoho tsyклу* [Theory of economic development. Study of profits, capital, credit, interest and the economic cycle]. Kyiv: Kyievo-Mohylianska akademiia. 244 p.
 6. Corteva Agriscience. Global. Available at: <https://www.corteva.com/> (accessed April 15, 2024).
 7. Increase crop yields. Sustainable farming. Indigo Europe. Available at: <https://www.indigoag.eu/> (accessed April 14, 2024).
-