

УДК 631.152:657:004(477)

DOI: 10.60022/2(2)-11S

Найда Андрій Васильович

кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку і оподаткування
Одеський державний аграрний університет, Україна

Naida Andrii

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation
Odesa State Agrarian University, Ukraine
ORCID: 0000-0002-6371-1382

Крюкова Ірина Олександрівна

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку і оподаткування
Одеський державний аграрний університет, Україна

Kryukova Irina

Doctor of Economics Sciences, Professor, Head of the Department of Accounting and Taxes
Odesa State Agrarian University, Ukraine
ORCID: 0000-0002-0577-6364

Найда Ірина Станіславівна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту
Одеський державний аграрний університет, Україна

Naida Iryna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Management
Odesa State Agrarian University, Ukraine
ORCID: 0000-0002-9706-7724

Гнатєва Тетяна Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку і оподаткування
Одеський державний аграрний університет, Україна

Hnatieva Tetiana

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation
Odesa State Agrarian University, Ukraine
ORCID: 0000-0001-6071-0889

ЦИФРОВА МОДЕРНІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ: ВИКОРИСТАННЯ AI-АГЕНТІВ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ, ОБЛІКУ, ОПОДАТКУВАННЯ ТА ЗВІТНОСТІ

Анотація. У статті досліджено потенціал впровадження технологій штучного інтелекту, зокрема AI-агентів, у систему управління, обліку, оподаткування та звітності сільськогосподарських підприємств в умовах цифрової трансформації економіки України. Обґрунтовано необхідність модернізації обліково-аналітичних функцій на основі інноваційних цифрових рішень з врахуванням викликів, з якими стикається аграрний сектор, зокрема кліматичні ризики, нестабільність ринків, потреба у ресурсній ефективності.

Сформовано концептуальний підхід до побудови мультиагентної системи штучного інтелекту для аграрного підприємства, що передбачає взаємодію кількох автономних AI-агентів, відповідальних за обробку даних, прогнозування, формування звітності та підтримку прийняття управлінських рішень. Особливу увагу приділено інтеграції джерел первинних даних, координації між агентами та забезпеченню прозорості бізнес-процесів.

Запропоновано структурну схему впровадження AI-агентів у внутрішню інформаційну систему підприємства, що дозволяє створити єдиний цифровий простір для управління виробництвом, фінансами та логістикою. Визначено ключові переваги такого підходу, а саме підвищення точності прогнозів, мінімізація людських помилок, прискорення прийняття рішень і зміцнення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Ключові слова: AI агент, облік, управління, оподаткування, звітність, штучний інтелект, сільське господарство.

DIGITAL MODERNIZATION OF UKRAINE'S AGRICULTURE: USING AI AGENTS FOR EFFICIENT MANAGEMENT, ACCOUNTING, TAXATION AND REPORTING

Abstract. Agriculture is a strategic sector of Ukraine's economy, ensuring food security, foreign currency revenues, and employment in rural areas. However, the low level of digitalization and outdated approaches to accounting and reporting significantly hinder transparency, cost optimization, and effective planning. Artificial intelligence, particularly AI agents — autonomous digital modules capable of analyzing data, forecasting, and making decisions — opens new possibilities for transforming the accounting and analytical functions of agricultural enterprises.

The purpose of the study is to substantiate the feasibility and mechanisms of implementing AI agents in management, accounting, and reporting systems of agricultural enterprises, taking into account sector-specific conditions. The research aims to demonstrate how multi-agent systems of artificial intelligence can serve as an innovative decision support tool under the influence of market instability, climate change, and high external dependency typical for agriculture.

The study presents a conceptual model of a multi-agent AI system that integrates modules for accounting automation, yield forecasting, financial reporting optimization, and management analytics. The proposed system enables autonomous decision-making and inter-agent coordination, forming an adaptive and intelligent environment for enterprise management. The AI agents facilitate proactive decision-making based on real-time data integration, scenario modeling, and predictive analytics. A structural diagram and functional framework of the AI agent implementation in the enterprise information system were developed and analyzed.

The use of AI agents, especially within a multi-agent system, can significantly improve forecasting accuracy, reduce operational risks, accelerate decision-making, and enhance the transparency and controllability of agricultural processes. This approach represents a promising vector for the digital modernization of Ukraine's agricultural sector. Despite implementation challenges, the long-term benefits position AI technologies as key to sustainable development and competitive growth in the global digital economy. Further research should focus on applied testing of agent-based models in different scales and contexts of agribusiness.

Keywords: AI agent, accounting, management, reporting, artificial intelligence, agriculture.

Постановка проблеми. Сільське господарство посідає стратегічне місце в економіці України, забезпечуючи продовольчу безпеку, валютні надходження та зайнятість у сільських регіонах. Водночас аграрний сектор залишається вразливим до глобальних викликів, таких як зміна клімату, коливання цін на сировину, геополітичні ризики та обмеженість ресурсів. У цих умовах надзвичайно актуальним постає завдання підвищення ефективності управління аграрними підприємствами шляхом впровадження сучасних цифрових технологій, зокрема засобів штучного інтелекту.

Незважаючи на окремі ініціативи цифровізації, більшість аграрних підприємств в Україні досі використовують традиційні, трудомісткі та малоавтоматизовані системи обліку та звітності. Це не лише уповільнює процес прийняття рішень, а й збільшує ризики помилок, втрати даних і неефективного використання ресурсів. Штучний інтелект, зокрема AI-агенти (автономні цифрові модулі), які здатні до аналізу даних, прогнозування та формування рішень, відкривають нові горизонти для трансформації обліково-аналітичної функції аграрних підприємств.

Застосування AI-агентів дозволяє не лише автоматизувати рутинні операції, але й забезпечити проактивне управління на основі прогнозного аналізу, інтеграції різноманітних даних та генерації оптимізаційних сценаріїв. Саме це робить дослідження щодо впровадження AI-рішень у систему управління, обліку, оподаткування та звітності сільськогосподарських підприємств надзвичайно своєчасним і важливим як з наукової, так і з практичної точки зору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Світова наукова спільнота активно досліджує питання інтеграції технологій штучного інтелекту у бізнес-процеси. Зокрема, роботи Kaplan R. та Haenlein M. [1] окреслюють типологію AI-агентів та їхню бізнес-користь, тоді як Brynjolfsson E. та McAfee A. [2] аналізують ефекти автоматизації на ринку праці та ефективність підприємств в цілому. У сфері обліку Beard V. [3] акцентує на перспективах трансформації бухгалтерської професії під впливом AI-технологій.

Wang H. [4] досліджував, як штучний інтелект трансформує управління сучасними підприємствами, зокрема через автоматизацію рутинних процесів, оптимізацію прийняття рішень і

підвищення ефективності. Автор наголошує на необхідності стратегічної інтеграції ІІІ в управлінські системи для зміцнення конкурентоспроможності в умовах цифрової економіки. Chen K. [5] розглядає інноваційне переосмислення управління підприємствами в епоху штучного інтелекту, акцентуючи увагу на нових управлінських моделях, що базуються на цифрових технологіях. Автор підкреслює важливість адаптації організаційної структури, розвиток цифрових компетенцій персоналу та використання аналітики даних для забезпечення сталого розвитку підприємств.

У той час вітчизняні науковці Євсєєва О. О., Іванова Н. А. та Скорба О. А. [6] визначають вплив цифрових інновацій, зокрема автоматизації та хмарних технологій, на підвищення ефективності бухгалтерського обліку в Україні. Автори розглядають переваги цифровізації, такі як оптимізація процесів і зменшення помилок, а також виклики, пов'язані з адаптацією до нових технологій.

Орлова І.В. [7] висвітлює у своїх працях процеси інтеграції штучного інтелекту, яка трансформує бухгалтерські та податкові процеси, сприяючи автоматизації, підвищенню ефективності та точності аналізу даних. Автор також акцентує на викликах, пов'язаних із впровадженням ІІІ, зокрема на питаннях конфіденційності, правового регулювання, етичних аспектів та необхідності адаптації працівників до нових технологічних умов.

Економічні аспекти впровадження штучного інтелекту в бухгалтерії досліджують Пісоченко Т.С. та Пятачук А.С. [8].

Вербівською Л. В. [9] обґрунтовано можливості застосування інструментів штучного інтелекту для підвищення конкурентоспроможності підприємств. Автор визначає, що використання AI-технологій у стратегічному управлінні, прогнозуванні ринку та оптимізації бізнес-процесів сприяє ефективнішому прийняттю рішень і зміцненню позицій підприємства на ринку.

Виходячи з вищеведеного, попередні дослідження зосереджувалися на загальних аспектах цифровізації та використанню штучного інтелекту в управлінській та обліковій системах, але недостатньо уваги приділялося питанням інтеграції ІІІ в обліково-аналітичне забезпечення підприємства та унікальним викликам сільськогосподарських підприємств. Хоча науковці аналізували автоматизацію та штучний інтелект в управлінні, бухгалтерії та звітності, питання створення спеціалізованих AI-агентів для комплексного обліково-аналітичного забезпечення діяльності сільськогосподарських підприємств залишається недостатньо дослідженим, що визначає актуальність дослідження.

Метою статті є обґрунтування доцільності та механізмів впровадження AI-агентів у системи управління, обліку, оподаткування та звітності на сільськогосподарських підприємствах з урахуванням галузевої специфіки.

Виклад основного матеріалу. В останні роки штучний інтелект став не просто новою технологією, а й має ширші суспільні наслідки, особливо коли йдеться про сталий розвиток. Організація Об'єднаних Націй схвалила цілі сталого розвитку у 2015 році, окресливши амбітний план вирішення нагальних глобальних проблем, таких як справедливе економічне зростання, захист навколишнього середовища та подолання бідності. У цьому світлі дослідження взаємозв'язку між штучним інтелектом та цілями сталого розвитку стає особливо цікавим, надаючи нові перспективи щодо того, як передові технології можуть бути використані для досягнення цілей сталого розвитку. Можливо, що штучний інтелект призведе до втрати робочих місць, але інші вважають, що це також створить нові можливості. ІІІ також може підвищити продуктивність, ефективність та прийняття рішень у низці суспільних сфер, тим самим сприяючи досягненню Цілей сталого розвитку. У багатьох секторах, включаючи сільське господарство, економіку та багато інших, ІІІ широко застосовується для сприяння впровадженню сталого розвитку [10, 11].

У першій половині 2024 року відбулося кілька важливих подій, що ще більше підтверджують тенденцію до цифрової трансформації. Так, компанії Cognizant і Microsoft оголосили про розширене партнерство для впровадження генеративного ІІІ та використання Microsoft Copilot у бізнес-процесах. Тим часом Zoho інвестувала 20 мільйонів доларів у Латинську Америку з метою зміцнення позицій у регіоні та створення нової інфраструктури, включаючи дата-центри [12]. Усе це свідчить про те, що штучний інтелект в бухгалтерії – це вже не просто тренд, а невід'ємна частина майбутнього професії, яке починається просто зараз.

AI агенти – це автономні системи, які базуються на великих мовних моделях (LLM) і здатні виконувати завдання, адаптуючись до потреб користувача, використовуючи інструменти для пошуку й аналізу інформації, зберігаючи історію взаємодій і плануючи дії (рис. 1).

Процес роботи AI-агента включає кілька ключових етапів:

1. Взаємодія з користувачем: AI-агент отримує вхідний запит від користувача (текстовий,

голосовий або інший формат), аналізує його за допомогою LLM і визначає мету запиту.

2. Пошук і аналіз даних: Агент самостійно звертається до зовнішніх джерел (інтернет, бази даних) або внутрішньої пам'яті, використовуючи доступні інструменти для збору та обробки інформації.

3. Адаптація та обробка: на основі аналізу історії взаємодій і контексту запиту AI-агент адаптує відповідь, враховуючи попередні дії та вподобання користувача.

4. Планування та виконання: AI-агент формулює план дій, який може включати автономне виконання завдань (наприклад, складання звіту, прогнозування) або надання рекомендацій.

5. Зворотний зв'язок і навчання: AI-агент зберігає результати взаємодії в пам'яті, використовуючи їх для вдосконалення майбутніх дій, і повертає відповідь користувачу.

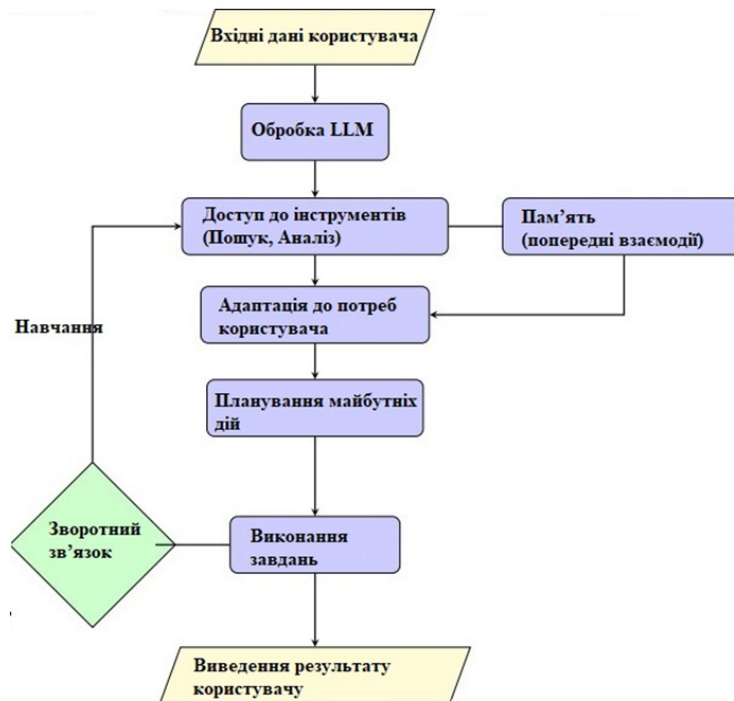


Рис. 1. Схема роботи AI-агента
Джерело: сформовано авторами

Цей процес є циклічним, що дозволяє AI-агентам постійно вдосконалюватися та діяти проактивно.

Сучасні AI-агенти значно розширили свої функції – тепер вони можуть не просто виконувати окремі команди, а координувати складні процеси, взаємодіяти з іншими агентами, будувати логічні послідовності дій і використовувати різні цифрові інструменти. Це стало можливим завдяки стрімкому розвитку генеративного ШІ (GenAI) та хмарних обчислень, які забезпечують гнучкість і масштабованість.

У структурі AI-агента виділяють кілька основних компонентів:

- сенсорика (отримання інформації про стан середовища або системи);
- інтерпретація та аналіз (моделювання ситуацій, оцінка альтернатив і планування дій);
- виконавчий модуль (реалізація прийнятих рішень за допомогою доступних інструментів);
- зворотний зв'язок (оцінка результатів дій і адаптація поведінки в разі потреби) [8, 11].

Це дозволяє агентам функціонувати як автономним асистентам, що можуть працювати на стратегічному рівні, оптимізуючи бізнес-процеси, аналізуючи великі масиви даних, координуючи

AI-агенти – це наступна еволюційна сходинка автоматизації. Вони поєднують можливості традиційного RPA з гнучкістю та інтелектом сучасних AI-рішень. Завдяки автономності, адаптивності та здатності навчатися, вони виходять за межі звичайного виконання задач і забезпечують динамічне реагування на зміни в бізнес-середовищі.

Серед основних переваг AI-агентів:

- автономне прийняття рішень без залучення людини;
- аналіз великих даних для виявлення проблем і трендів;

- оптимізація операцій в реальному часі;
- прогнозування майбутніх сценаріїв і формування стратегій дій.

У табл. 1 наведена порівняльна характеристика AI-агентів з традиційними генеративними моделями на прикладі ChatGPT від OpenAI за критеріями позиціонування, навчання, автономності, управління задачами та інтеграція.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика AI-агента та ChatGPT

Ознаки	AI агент	Генеративний ШІ (ChatGPT)
Позиціонування	Асистент, який не просто виконує команди, а й ухвалює рішення, щоб допомогти в досягненні поставленої мети.	Інструмент для створення чого-небудь: наприклад, тексту, зображення або відео. Добре генерує людиноподібний текст на основі введених даних або інструкцій.
Навчання	Використовує алгоритми безперервного навчання та адаптивні моделі, що враховують попередній досвід під час розв'язання таких завдань.	Навчається за наданою базою даних, має проблеми з обробленням нових запитів, які виходять за межі даних для навчання.
Автономність	Виконує завдання самостійно.	Вимагає підказок користувача для генерації відповідей.
Управління задачами	Розбиває складні завдання на підзадачі та послідовно їх вирішує.	Генерує контент на основі отриманих вхідних даних, виконуючи тільки одне завдання за раз.
Інтеграція	Може взаємодіяти з різними додатками та API.	За замовчуванням не інтегрується з іншими додатками.
Приклад використання (відділ збуту)	<i>Підходить для комплексних завдань: для покупця, який хоче купити продукцію, запропонує наявний асортимент, поінформує по цінах, надішле інформацію фахівцям зі збуту, сформує проект договору, сформує базу клієнтів та ін..</i>	<i>Підходить для генерації відповідей на поширені запитання на кшталт «Яка ціна на продукцію» або «Який наявний асортимент?».</i>

Джерело: узагальнено авторами на основі [13]

Вони здатні не лише виконувати конкретні функції, а й самостійно координувати дії між департаментами, взаємодіяти з іншими системами, коригувати процеси та передбачати потенційні ризики або можливості. Наприклад, у логістиці агент може автоматично перебудовувати маршрути в разі затримок, а у фінансах — запобігати шахрайству шляхом виявлення аномальної активності.

Практичне застосування штучного інтелекту та AI-агентів набуває значного поширення, зокрема [6, 7, 10]:

1. Botkeeper (США) – це хмарний AI-агент, який веде повністю автоматизований облік для малого бізнесу, зокрема автоматично обробляє транзакції з банку; класифікує витрати та готує фінансові звіти; забезпечує постійну взаємодію з клієнтом через чат.

Botkeeper використовують CPA-фірми та стартапи для зниження витрат на бухгалтера.

2. Xero з функцією Xero Analytics+ (Нова Зеландія) – це хмарний бухгалтерський сервіс вбудував AI-алгоритми для прогнозування грошового потоку та аналізу боргового навантаження; створення «розумних» нагадувань про сплату податків.

3. QuickBooks Online (США) використовує інтелектуального агента для автоматичного розпізнавання рахунків; розподілу витрат; інтеграції з банком; рекомендацій щодо оптимізації витрат. Функція автоматичного підбору категорій знижує помилки у класифікації витрат.

4. Kontentino AI (Чехія – ЄС) інтегрує AI-агента для автоматичного формування платіжок, податкових декларацій, та для виявлення нестиковок у транзакціях.

Щодо імплементації AI -агентів в Україні, то тут слід відмітити:

- М.Е.Дос, який інтегрує елементи ШІ для перевірки правильності заповнення податкових звітів;

- Bookkeeper.ua, що використовує автоматичну перевірку документів та класифікацію витрат за допомогою машинного навчання;

- SMARTFIN.UA, який пропонує підказки щодо заповнення форм і помилок у документах.

У сучасних умовах цифрової трансформації бізнесу штучний інтелект (ШІ) та AI-агенти стають не лише інструментами автоматизації, а й рушіями стратегічного розвитку підприємств. В обліково-аналітичній діяльності ці технології здатні забезпечити прорив у якості даних, швидкості

обробки, точності аналізу та рівні аналітичного прогнозування. Відтак, перспективи їх застосування є надзвичайно широкими та різноплановими.

Зокрема, AI-агенти можуть здійснювати безперервний моніторинг фінансових показників, виявляючи відхилення від нормативних значень у реальному часі та автоматично генеруючи аналітичні звіти для керівництва.

AI-агенти можуть надавати рекомендації щодо доцільності тих чи інших управлінських рішень, ґрунтуючись на аналізі фінансової звітності, поведінки клієнтів, динаміки ринку тощо. У такий спосіб підвищується обґрунтованість стратегічного планування.

Так як AI-агенти здатні автоматизувати обробку первинної документації, формування бухгалтерських проводок, звітів, а також здійснювати взаємодію з контролюючими органами, вони можуть інтегруватися з CRM- і ERP-системами, забезпечуючи цілісність даних у межах усієї організації. Наприклад, AI-агент може автоматично обробляти рахунки-фактури, звіряти платежі, виявляти помилки та запобігати дублюванню інформації, і це не лише знижує навантаження на персонал, а й мінімізує людський фактор у бухгалтерських операціях.

На основі проведеного дослідження можна виділити наступні основні проблеми впровадження AI-агентів у сільськогосподарських підприємствах:

1. Низька технічна база. У сільській місцевості часто бракує якісного інтернету та сучасної IT-інфраструктури, що ускладнює впровадження хмарних рішень та ШІ.
2. Фінансові обмеження. Більшість фермерів не можуть дозволити собі комплексну автоматизацію через додаткові витрати на техніку, програмне забезпечення, навчання персоналу, зокрема в умовах змін клімату, нестабільності врожаїв ці витрати відкладаються.
3. Недостатня підготовка кадрів. Бухгалтери часто не мають навичок роботи з новітніми технологіями, зокрема з інтелектуальними агентами, API, інтеграцією з GPS-моніторингом чи агрономічним софтом.
4. Відсутність регламентів. AI-системи не врегульовані законодавчо, крім того в агросекторі, де облік може включати природні чинники, складно формалізувати рішення AI, що викликає недовіру.
5. Психологічний бар'єр. У невеликих господарствах працівники бояться втратити роботу через автоматизацію, а керівництво не завжди бачить стратегічну вигоду від інвестицій у цифровізацію.
6. Етичні виклики. В агробізнесі важливо враховувати прозорість рішень: автоматизоване нарахування орендної плати, виплати пайовикам чи облік субсидій вимагають особливої довіри.

Крім цього, з'являються нові професії, які відповідають за взаємодію технологій та облікових процесів. Професіонали, такі як «цифрові бухгалтери», «аналітики з ШІ» та «AI-консультанти з фінансів», стають важливою складовою компаній, які прагнуть впроваджувати сучасні технології у свою роботу. Ці спеціалісти займаються як розробкою, так і налаштуванням таких систем, що дозволяє досягати високої ефективності і точності в роботі підприємств.

Отже, AI-агенти – це програмні сутності, здатні до автономного прийняття рішень на основі обробки великих обсягів даних. У сфері бухгалтерського обліку вони виконують функції обробки первинної документації, аналізу витрат, прогнозування фінансових результатів, формування податкової та фінансової звітності. Для сільськогосподарських підприємств особливо цінною є здатність AI-агентів оперативно інтегрувати дані з різномірних джерел: агродронів, IoT-пристроїв, бухгалтерських систем, оптимізувати фінансове планування та управління витратами на добрива, паливо і технічне обслуговування техніки. Робота такого агента повинна виражатись в правильно побудованій логічній архітектурі (табл. 2).

Таблиця 2

Загальна будова архітектури роботи обліково-управлінського AI-агента
сільськогосподарського підприємства

№ з.п.	Назва логічної функції	Суть взаємодії
1	Збір вхідних даних	Підключення до BAS/ERP системи підприємства, GPS-трекерів техніки, обліку складів. Автоматичне отримання даних про минулі витрати, обсяги виробництва, цінові зміни на ринку.
2	Аналіз за допомогою LLM + алгоритмів машинного навчання	Побудова моделей витрат з урахуванням сезонності, погодних умов, площ посівів. Виявлення аномалій у витратах (наприклад, перевитрати пального в одному підрозділі).

Продовження таблиці 2

3	Автоматична генерація звіту	Формування щотижневого звіту для головного бухгалтера: структура витрат, відхилення від норми, прогноз до кінця місяця. Генерація графіків, діаграм, інфографіки.
4	Проактивні рекомендації	AI-агент самостійно пропонує: - закупити паливо заздалегідь через прогнозоване зростання цін; - оптимізувати маршрути техніки; - скоригувати графік ТО техніки за фактичним навантаженням.
5	Комунікація	Через чат-інтерфейс Telegram або внутрішній портал агент спілкується з бухгалтером, менеджером, агрономом і керівником підприємства.
6	Планування дій на майбутнє	AI-агент вносить заплановані задачі у систему управління: нагадування про звітність, контроль за виконанням рекомендацій, оновлення прогнозів.

Джерело: складено авторами

В порівнянні до традиційного ведення обліку AI-агенти демонструють високий потенціал у трансформації обліку та звітності в аграрному секторі, дозволяючи значно підвищити ефективність, точність та оперативність управлінського обліку (табл. 3).

Таблиця 3

Порівняння традиційного та AI-орієнтованого підходу до ведення обліку

Показник	Традиційний підхід	Підхід із AI-агентами
Швидкість обробки документів	Середня	Висока
Витрати на облік	Високі	Середні або низькі (після впровадження)
Рівень помилок	Високий	Низький
Можливість прогнозування	Обмежена	Розширена

Джерело: складено авторами

Оскільки сільськогосподарські підприємства функціонують в умовах нестабільного ринку, кліматичних змін і високої залежності від зовнішніх факторів, ефективне управління потребує оперативного, точного та комплексного аналізу даних. Традиційні методи аналітики вичерпують себе у питанні гнучкості та швидкості адаптації до змін. У зв'язку з цим мультиагентна архітектура штучного інтелекту виступає інноваційним підходом до побудови системи підтримки прийняття рішень у сільськогосподарському виробництві.

Суть мультиагентного підходу полягає у впровадженні у сільськогосподарському підприємстві Мультиагентної системи, яка скрадатиметься з кількох автономних інтелектуальних агентів, які взаємодіють між собою, мають власні завдання, інформаційні бази та алгоритми, можуть самостійно приймати рішення або координуватися для досягнення спільної мети (рис. 2).

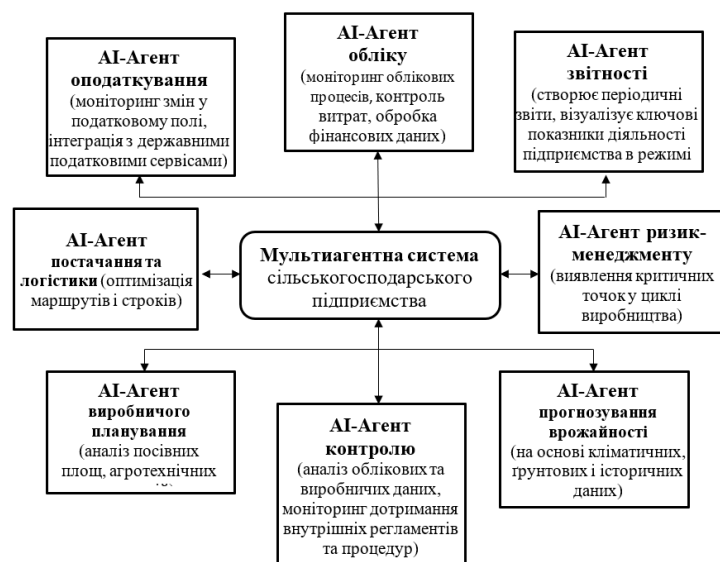


Рис. 2. Мультиагентна система сільськогосподарського підприємства

Джерело: сформовано авторами

Така система передбачає створення єдиного інтеграційного середовища (наприклад, через хмарну платформу), в якій працюють агенти, зокрема: мови програмування: Python (AI, ML), Java (агентні платформи, як JADE); бази даних: PostgreSQL, NoSQL (MongoDB для структурованих/неструктурованих даних); ML-бібліотеки: TensorFlow, scikit-learn, PyTorch.; засоби візуалізації: Power BI, Tableau, Grafana.

Запропоновані AI-агенти базуються на великих мовних моделях (LLM) і здатні автономно обробляти дані, адаптуватися до запитів користувача та планувати дії. Так, AI-агент виробничого планування може проводити аналіз наявних посівних площ, моделювання агротехнічних операцій відповідно до культур, планування сезонних робіт з урахуванням кліматичних і ресурсних обмежень, взаємодію з аналітичними модулями для врахування економічної доцільності окремих операцій;

AI-агент обліку виконує функції автоматизованого ведення бухгалтерського та управлінського обліку на сільськогосподарському підприємстві. Його ключові завдання це збір і обробка фінансових даних у режимі реального часу з різних джерел (банківських операцій, складського обліку, систем управління виробництвом тощо), автоматична класифікація витрат і доходів, формування первинних бухгалтерських документів, облік виробничих процесів із урахуванням специфіки сільського господарства (сезонність, біологічні активи, операційна собівартість), інтеграція з агентом звітності та оподаткування для забезпечення коректності податкової бази та фінансової звітності. Цей агент зменшує ризик помилок, пришвидшує облік і забезпечує прозорість фінансових процесів.

AI-агент оподаткування виконує автоматизовану обробку податкової інформації, пов'язаної з діяльністю агропідприємства. Його основні функції аналіз господарських операцій для правильного нарахування податкових зобов'язань відповідно до чинного податкового законодавства України, моніторинг змін у податковому полі та їх адаптація до внутрішніх алгоритмів обліку, генерація податкової документації (наприклад, декларацій з ПДВ, податку на прибуток, єдиного податку тощо), інтеграція з державними податковими сервісами (зокрема, електронним кабінетом платника податків) для автоматизованого подання звітності. Завдяки такому агенту значно знижується ризик помилок у податковому обліку та підвищується прозорість фінансової діяльності підприємства.

AI-агент прогнозування врожайності може використовувати алгоритми машинного навчання та статистичного моделювання для оцінки потенційної продуктивності. Він оперує такими джерелами даних як показники урожайності, метеорологічні прогнози, агрохімічні та ґрунтові характеристики, показники інтенсивності внесення ресурсів (добрив, води, ЗЗР). Результати прогнозів використовуються у виробничому плануванні та ризик-менеджменті.

AI-агент постачання та логістики відповідає за забезпечення виробничого процесу матеріальними ресурсами, а також за логістичну підтримку. Основні завдання – це управління складськими залишками (в режимі Just-in-Time), оптимізація закупівельних процесів та контрактних умов, побудова маршрутів доставки сировини й реалізованої продукції, прогнозування логістичних ризиків (затримки, розриви в ланцюгах постачання).

AI-агент звітності відповідає за формування як фінансової, так і управлінської звітності. Він консолідує дані з інших агентів системи (обліку, виробництва, логістики тощо), створює періодичні звіти відповідно до національних та міжнародних стандартів (наприклад, МСФЗ, GAAP), адаптує форму і структуру звітів до вимог користувачів: менеджменту, інвесторів, державних органів, виконує візуалізацію ключових показників діяльності підприємства в режимі реального часу (аналітичні дашборди, графіки, діаграми). Таким чином, AI-агент звітності забезпечує оперативність, достовірність і наочність інформації для прийняття рішень.

Ключова функція AI-агента ризик-менеджменту є виявлення критичних точок і потенційних загроз у виробничому циклі. Цей агент здійснює постійний моніторинг зовнішніх і внутрішніх факторів ризику, інтегрується з агентами обліку, планування та прогнозування для формування системної оцінки ризиків, генерує рекомендації щодо превентивних дій і адаптивних сценаріїв, забезпечує оцінку фінансових наслідків і розробку страхових або компенсаційних стратегій.

AI-агент контролю призначений для забезпечення внутрішнього контролю та виявлення ризиків. Він аналізує облікові та виробничі дані на предмет невідповідностей, помилок чи потенційних шахрайських дій, моніторить дотримання внутрішніх регламентів та процедур, формує сигнали тривоги у разі виявлення критичних відхилень, взаємодіє з агентом ризик-менеджменту для оцінки ймовірності настання негативних подій та розробки рекомендацій. AI-агент контролю підвищує рівень надійності управлінських рішень і запобігає втратам унаслідок неефективного управління чи зловживань.

Запропоновані AI-агенти можуть застосовуватися для автоматизації обліку, прогнозування

врожайності, оптимізації фінансових звітів та менеджменту. Таким чином, мультиагентна система формує адаптивне, інтелектуальне й прозоре середовище для комплексного управління аграрним підприємством, забезпечуючи синергію між окремими модулями системи та стратегічними цілями бізнесу.

Висновки. Використання AI-агентів, зокрема впровадження мультиагентної системи на сільськогосподарських підприємствах, може підвищити точність прогнозування виробничих та фінансових показників, призвести до зниження ризиків за рахунок своєчасного виявлення загроз, прискорити процес прийняття управлінських рішень, підвищити прозорість та контрольованість господарських процесів, створити основу для цифрової трансформації агропідприємства.

Мультиагентна архітектура штучного інтелекту є перспективним інструментом для цифрової модернізації сільського господарства України. Вона дозволяє інтегрувати різноманітні аспекти управління, обліку та звітності в єдину систему, що сприяє підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності аграрного сектору. Незважаючи на виклики, пов'язані з інфраструктурою та вартістю впровадження, довгострокові переваги мультиагентної системи переважають, роблячи її ключовим елементом сталого розвитку сільського господарства.

Штучний інтелект та AI-агенти мають потенціал радикально змінити обліково-аналітичну функцію підприємств, зробивши її більш ефективною, інноваційною та цінною для стратегічного розвитку бізнесу. Успішна інтеграція цих технологій забезпечить сільськогосподарським підприємствам не лише економічні переваги, але й зміцнить їхні позиції у конкурентному середовищі глобальної цифрової економіки та є перспективним напрямом подальших досліджень.

Література

1. Kaplan A., Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*. 2019. Vol. 62, № 1. P. 15–25. DOI: 10.1016/j.bushor.2018.08.004.
2. Brynjolfsson E., McAfee A. *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. New York : W. W. Norton & Company, 2017. 384 p.
3. Beard V. Accounting and artificial intelligence: The role of accountants in an AI world. *Journal of Accounting and Emerging Technologies*. 2020. Vol. 6, № 2. P. 45–57.
4. Wang H. Analysis of the impact of artificial intelligence on modern enterprise management. *Modern Economics & Management Forum*. 2024. № 5(3). P. 495–498. DOI: 10.32629/memf.v5i3.2370.
5. Chen K. Innovation of enterprise management in the era of artificial intelligence. *International Journal of Global Economics and Management*. 2024. №. 2(2). P. 281–285. DOI: 10.62051/ijgem.v2n2.35.
6. Євсєєва О. О., Іванова Н. А., Скорба О. А. Вплив цифрових інновацій на ефективність бухгалтерського обліку в Україні. *Актуальні питання економічних наук*. 2024. № 1. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13296464> (дата звернення: 25.04.2025).
7. Орлов І. В. Вплив штучного інтелекту на організацію бухгалтерського обліку та оподаткування підприємства. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 7. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14768343> (дата звернення: 25.04.2025).
8. Пісоченко Т. С., Пятачук А. С. Економічні аспекти впровадження штучного інтелекту в бухгалтерії. *Сучасні тенденції розвитку фінансових та інноваційно-інвестиційних процесів в Україні: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 25 лютого 2022 р.)*. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2022. С. 821–822. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15621/1/821-822.pdf> (дата звернення: 15.03.2025).
9. Вербівська Л. В. Застосування інструментів штучного інтелекту при управлінні конкурентоспроможністю підприємства. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2023. № 10. DOI: 10.54929/2786-5738-2023-10-04-06.
10. Головачук Ю. В., Головачук Г. В., Скрипник С. В. Інтеграція розумних технологій та штучного інтелекту в бухгалтерський облік: ключові аспекти цифрової революції. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 6. С. 38–44. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.38> (дата звернення: 25.04.2025).
11. Kirikkaleli D., Aad S., Kirikkaleli N. O. Sustainable development and investment in artificial intelligence in the USA. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2025. T. 12. Article number: 246. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04417-7>.
12. Applications of artificial intelligence. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence (дата звернення: 06.05.2025).

13. Михайленко А. *AI агенти: найгарячіший тренд у технологіях у 2025 році* URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2025/02/ai-agents-ua/> (дата звернення: 06.05.2025).

References

1. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
2. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. W. W. Norton & Company. 384 p.
3. Beard, V. (2020). Accounting and artificial intelligence: The role of accountants in an AI world. *Journal of Accounting and Emerging Technologies*, 6(2), 45–57.
4. Wang, H. (2024). Analysis of the impact of artificial intelligence on modern enterprise management. *Modern Economics & Management Forum*, 5(3), 495–498. <https://doi.org/10.32629/memf.v5i3.2370>
5. Chen, K. (2024). Innovation of enterprise management in the era of artificial intelligence. *International Journal of Global Economics and Management*, 2(2), 281–285. <https://doi.org/10.62051/ijgem.v2n2.35>
6. Yevsieieva, O. O., Ivanova, N. A., & Skorba, O. A. (2024). The impact of digital innovations on the effectiveness of accounting in Ukraine. *Current Issues of Economic Sciences*, (1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13296464>
7. Orlov, I. V. (2025). The impact of artificial intelligence on the organization of accounting and taxation of enterprises. *Current Issues of Economic Sciences*, (7). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14768343>
8. PISOCHENKO, T. S., & PYTACHUK, A. S. (2022). Economic aspects of artificial intelligence implementation in accounting. In *Modern Trends in the Development of Financial and Innovation-Investment Processes in Ukraine: Proceedings of the 5th Int. Scientific-Practical Conf.*, Vinnytsia, February 25, 2022 (pp. 821–822). Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15621/1/821-822.pdf>
9. Verbivska, L. V. (2023). Application of artificial intelligence tools in managing enterprise competitiveness. *Problems of Modern Transformations. Series: Economics and Management*, (10). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-10-04-06>
10. Holovchak, Y. V., Holovchak, H. V., & Skrypnyk, S. V. (2024). Integration of smart technologies and artificial intelligence in accounting: Key aspects of the digital revolution. *Investments: Practice and Experience*, (6), 38–44. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.38>
11. Kirikkaleli, D., Aad, S., & Kirikkaleli, N. O. (2025). Sustainable development and investment in artificial intelligence in the USA. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, Article 246. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04417-7>
12. Wikipedia. (2025, May 6). *Applications of artificial intelligence*. https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence
13. Mykhailenko, A. (2025, February). *AI agents: The hottest tech trend in 2025*. Colobridge Blog. Retrieved May 6, 2025, from <https://blog.colobridge.net/uk/2025/02/ai-agents-ua/>