

4. McKinsey Global Institute. (2020). The future of work in agriculture. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture>
5. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) & IFOAM – Organics International. (2022). The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2022. FiBL & IFOAM.
6. World Bank. (2022). Innovative finance for agriculture: A global review of experiences. World Bank Group. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1788-7>.
7. European Commission. (2021). EU-Ukraine association agreement: Deep and comprehensive free trade area (DCFTA): Achievements and opportunities. European Commission.

**Abstract:** The strategic aspects of the development of innovative entrepreneurship in the agricultural sector of Ukraine in the context of ensuring the state's food security in the context of global economic transformations, military challenges and climate change are studied. The current state of the agricultural sector of Ukraine is analyzed and strategic priorities for the development of innovative entrepreneurship in the agricultural sector are determined.

**Keywords:** innovative entrepreneurship, agricultural sector, food security, digitalization, organic production, European integration.

УДК 004.62:004.8:658.5.012.2:631.3]:378      DOI 10.31521/978-617-7149-94-0-95

## АНАЛІТИКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ДАНИХ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ ПРОЄКТУВАННЮ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

**Баранова О.В.**, асистентка

*Миколаївський національний аграрний університет*

<https://orcid.org/0000-0002-4871-8914>

**Анотація:** Розглядається аналітика експлуатаційних даних та штучний інтелект у навчанні проєктуванню деталей машин для сільськогосподарського виробництва. Впровадження технологій штучного інтелекту в систему управління навчанням підсилює мотивацію та активність студентів, оскільки забезпечує більш гнучкий, інтерактивний і персоналізований формат освітнього процесу. Окрім цього, такі інновації сприяють формуванню критичного мислення та розвитку сучасних цифрових компетентностей, необхідних для професійної діяльності у сфері сільськогосподарської інженерії.

**Ключові слова:** професійна підготовка, штучний інтелект, проєктування деталей машин, сільськогосподарська інженерія.

Інтеграція технологій штучного інтелекту в систему управління технічною аграрною освітою сприяє розвитку інноваційних, практичних рішень шляхом ефективного використання інструментів штучного інтелекту в усьому освітньому процесі. Виявлення реальних проблем та генерування креативних, життєздатних рішень шляхом поєднання технічних знань з інструментами генерування ідей на базі штучного інтелекту сприяє критичному мисленню та адаптивності, оскільки студенти оцінюють висновки, отримані на основі штучного інтелекту, та вдосконалюють свої ідеї на основі даних та відгуків [1].

Автори [2] окреслюють технології, які дозволяють студентам розвивати практичні навички проектування та створення прототипів за допомогою програмного забезпечення для моделювання на базі штучного інтелекту, що дозволяє їм швидко розробляти та тестувати інноваційні концепції. Аспіранти отримують досвід у формулюванні цінності та доцільності своїх рішень за допомогою чітких презентацій та бізнес-моделювання на базі штучного інтелекту, покращуючи свої комунікативні та презентаційні навички [3].

Правильно підібрані інструменти штучного інтелекту повинні відповідати як технічним вимогам дисциплін сільськогосподарської інженерії, так і практичному розумінню, чіткій комунікації та студентоорієнтованому навчанню [1]. Надання візуально привабливого освітнього контенту доповнює потребу в детальних поясненнях інженерних концепцій, таких як проектування об'єктів або системний аналіз, і перетворює їх у доступні формати, сприяючи кращому розумінню та розвитку професійних навичок [2]. Точність і зрозумілість документації мають вирішальне значення в сільськогосподарській інженерії; цей інструмент допомагає студентам покращити свої звіти та описи проектів, гарантуючи, що вони можуть чітко та точно формулювати інженерні рішення [3].

Дослідники зазначають, що інструменти штучного інтелекту дозволяють студентам інтуїтивно візуалізувати та моделювати структури, механічні компоненти та технологічні процеси, долаючи розрив між теоретичними знаннями та практичним застосуванням, оскільки зручні інтерфейси заохочують експерименти та ітеративне навчання [1]. Умовно технології ШІ поділяються на три групи: для створення візуального та медіаконтенту, для моделювання, розрахунків та 3D-візуалізації та чат-боти-помічники для планування, консультування та підтримки навчального процесу. Прикладами інструментів першої групи є: Lucidchart, Canva AI, Power BI з Copilot, Pictory, Gamma. Інструменти ШІ, що забезпечують моделювання, розрахунки та 3D-візуалізацію, включають Shapr3D, Uizard, Autodesk Fusion 360 + Generative Design, SolidWorks + плагіни ШІ, Unity 3D. Реалізацію функцій освітнього планування та консультування можна частково полегшити за допомогою Perplexity AI, Copilot, Turnitin Feedback Studio, GPT-4 API, Gradescope.

Дослідження було проведено з питань інтеграції технологій штучного інтелекту в систему управління технічною сільськогосподарською освітою шляхом опитування учасників освітнього процесу. У дослідженні взяли участь 46 учасників, включаючи студентів вищих навчальних закладів, викладачів та керівний персонал вищого навчального закладу. Перша дослідницька група включала 23 експерти, які використовували інструменти ШІ в поєднанні, без диференціації їх залежно від типу застосування. Друга дослідницька група також включала 23 експертів, і ця група спиралася на диференційоване використання інструментів ШІ залежно від кінцевої мети: створення візуального та медіаконтенту, виконання моделювання, розрахунків та 3D-візуалізації, а також використання чат-ботів-асистентів для планування, консультування та підтримки освітнього процесу.

Останнім етапом дослідження стала статистична перевірка ефективності інтеграції технологій штучного інтелекту в систему управління технічною

сільськогосподарською освітою шляхом опитування учасників освітнього процесу до та після їх впровадження з урахуванням оцінки кожного з 20 експертів, яка представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

**Оцінка впровадження інновацій на базі штучного інтелекту  
в технічну аграрну освіту**

№	Комбінований підхід (X)	Диференційований підхід (Y)	Ранг X	Ранг Y	d = Ранг X – Ранг Y	d <sup>2</sup>
1	4	9	11	6	5	25
2	3	6	5	6	1	1
3	2	8	1	18	17	289
4	3	5	5	1	4	16
5	6	7	22	12	10	100
6	5	7	17	12	5	25
7	5	8	17	18	1	1
8	3	6	5	6	1	1
9	4	6	11	6	5	25
10	5	7	17	12	5	25
11	3	8	5	18	13	169
12	4	5	11	1	10	100
13	5	6	17	6	11	121
14	4	5	11	1	10	100
15	3	6	5	6	1	1
16	2	6	1	6	5	25
17	4	7	11	12	1	1
18	2	5	1	1	0	0
19	3	5	5	1	4	16
20	2	7	1	12	11	121
21	5	7	17	12	5	25
22	4	8	11	18	7	49
23	4	9	11	6	5	25
Всього	81	144	207	191	132	1236

Джерело: розробка авторів

Для статистичного розрахунку ефективності інтеграції технологій штучного інтелекту в систему управління технічною сільськогосподарською освітою шляхом опитування учасників освітнього процесу до та після впровадження запропонованих технологій було застосовано критерій Спірмена. Критичні значення, вибрані з типової двосторонньої таблиці критичних значень для вибірки з  $n=20$ , становитимуть:  $\rho \leq 0,05=0,447$ ;  $\rho \leq 0,01=0,587$ . У таблиці 1 представлено оцінку критерію за 10-бальною шкалою за умови комбінованого підходу до використання інструментів ШІ (група X) та диференційованого підходу до використання інструментів ШІ (група Y). Для розрахунку рангової кореляції Спірмена необхідно мати два ряди значень, які можна ранжувати. Такі ряди значень можуть бути двома окремими ієрархіями ознак, виявленими у двох суб'єктів з одним і тим самим набором ознак. Спочатку показники ранжуються

окремо для кожного з показників. Як правило, меншому значенню атрибута присвоюється нижчий ранг. Була обчислена різниця між рангами  $X$  та  $Y$ , кожна різниця  $d$  була зведена до квадрата та обчислена сума квадратів.

Метод рангової кореляції Спірмена дозволяє визначити близькість та напрямок кореляції між двома ознаками або двома профілями ознак. У контексті дослідження ефективність перевірялася шляхом порівняння ефективності двох підходів: комбінованого, тобто використання широкого спектру інструментів штучного інтелекту для реалізації освітніх та управлінських процесів вищих навчальних закладів, та диференційованого, тобто коли технології штучного інтелекту поділяються на три групи та реалізують такі спеціалізовані завдання: створення візуального та медіаконтенту; виконання моделювання, розрахунків та 3D-візуалізації; чат-боти-асистенти для планування, консультування та підтримки освітнього процесу.

Було розраховано коефіцієнт рангової кореляції  $r_s=0,589$ , отже, кореляція між дослідницькими групами є статистично значущою, отже, можна зробити висновок про ефективність використання диференційованого підходу в інтеграції технологій штучного інтелекту в систему управління аграрною освітою.

Дослідження присвячене оцінці комбінованих та диференційованих підходів до впровадження інструментів штучного інтелекту в системі управління технічною сільськогосподарською освітою. Були розроблені критерії впровадження інновацій на основі штучного інтелекту в технічній сільськогосподарській освіті, вони були предметом експертної оцінки, до складу експертних груп входили учасники освітнього процесу. Під час статистичного розрахунку було визначено диференційований підхід, який орієнтований на варіативне застосування інструментів штучного інтелекту залежно від освітньої мети, рівня здобувачів вищої освіти та виду діяльності.

#### Список використаних джерел

1. Babenko, D., Dotsenko, N., Polyansky, P., & Baranova, O. (2025). Application of a Learning Management System for the Formation of Agroecological Competence of Future Engineers. *Modern Economics*, 49(2025), 6–14. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V49\(2025\)-01](https://doi.org/10.31521/modecon.V49(2025)-01).
2. Babenko, D., Dotsenko, N., & Gorbenko, O. (2025). Justification of the design parameters of improved equipment for tomato processing. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 29(3), 9-22. DOI: <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/3.2025.09>.
3. Gorbenko, O., Ivanov, G., Haleeva, A., & Khramov, M. (2025). Problems and Prospects of Staffing of Food Industry Enterprises in the Conditions of Digital Economy. *Modern Economics*, 49(2025), 50–56. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V49\(2025\)-07](https://doi.org/10.31521/modecon.V49(2025)-07).

**Abstract:** The article considers operational data analytics and artificial intelligence in teaching the design of machine parts for agricultural production. The introduction of artificial intelligence technologies into the learning management system enhances the motivation and activity of students, as it provides a more flexible, interactive and personalized format of the educational process. In addition, such innovations contribute to the formation of critical thinking and the development of modern digital competencies necessary for professional activity in the field of agricultural engineering.

**Keywords:** professional training, artificial intelligence, design of machine parts, agricultural engineering.