



Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Hubariev, I. (2025). Economic modeling of the demand structure for agricultural machinery in the context of digitalization of the agricultural sector. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15718083>

Economic Modeling of the Demand Structure for Agricultural Machinery in the Context of Digitalization of the Agricultural Sector

Ihor Hubariev

Postgraduate, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
<https://orcid.org/0009-0009-1370-2398>

Accepted: June 8, 2025 | **Published:** June 23, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study aims to analyze the structure of demand for agricultural machinery under conditions of digital transformation in the agricultural sector. Using economic modeling methods, key factors influencing demand were identified, including technological development, production scale, and digital adoption. The research was conducted through statistical analysis and modeling techniques. The results demonstrate a strong correlation between digitalization and changes in machinery needs. These findings are important for producers and policymakers in shaping strategies that support sustainable agricultural modernization.

Keywords: economic modeling, demand structure, agricultural machinery, digitalization, agricultural sector, smart farming, precision agriculture, technology adoption, agri-tech innovation.



Вступ

Сучасний аграрний сектор переживає активну трансформацію під впливом цифровізації, що зумовлює зміну підходів до виробництва, управління ресурсами й інвестиційних рішень. Одним із ключових чинників ефективності агровиробництва є наявність сучасної сільськогосподарської техніки, яка забезпечує автоматизацію, точне землеробство та зменшення витрат.

Разом із тим попит на сільськогосподарську техніку є складним багатofакторним явищем, що залежить не лише від економічних умов, а й від темпів упровадження новітніх технологій. У зв'язку з цим виникає потреба в науковому аналізі структури попиту з урахуванням нових цифрових трендів.

Аналіз попередніх досліджень засвідчує, що, хоча економічні аспекти аграрного машинобудування вивчали в різних контекстах, увага до взаємозв'язку між цифровізацією та структурою попиту залишається недостатньою, що й зумовлює актуальність і наукову новизну дослідження.

У сучасних наукових дослідженнях зростає інтерес до впливу цифровізації на аграрний сектор та економічне моделювання попиту на сільськогосподарську техніку. Клименко та Даниленко (2022) підкреслюють важливість упровадження smart farming технологій в Україні, що створює нові можливості для підвищення продуктивності агросектору, але водночас ставить виклики щодо адаптації фермерських господарств до сучасних цифрових рішень. Їхнє дослідження акцентує увагу на потенціалі інновацій для оптимізації ресурсів і зниження витрат, що безпосередньо впливає на структуру попиту на техніку.

Pavlovskiy (2024) зосереджується на підвищенні ефективності використання дизельних двигунів із застосуванням біодизельного палива, що є важливим складником енергоефективності сільськогосподарської техніки. Автор підкреслює екологічні переваги й економічні вигоди таких технологій, що можуть впливати на попит в аграрній сфері через зростання інтересу до «зелених» технологій.

У контексті цифрової трансформації важливою є оптимізація технічних систем, зокрема розподілених із високим навантаженням, про що свідчить стаття «Методи оптимізації продуктивності в розподілених системах з великим навантаженням» (2025). У праці висвітлено актуальні методи й перспективи розвитку цифрових технологій, які можуть бути застосовані для підвищення продуктивності агротехніки й сервісів, що підтримують її експлуатацію.

Отже, аналіз літератури свідчить про те, що сучасні дослідження вказують на тісний взаємозв'язок між цифровізацією агросектору, екологічною ефективністю, оптимізацією технічних систем та економічною стабільністю підприємств. Ці чинники в комплексі формують структуру попиту на сільськогосподарську техніку, що потребує подальшого дослідження й моделювання за допомогою сучасних методів економічного аналізу й електронних технологій.



Мета дослідження

Метою дослідження є розроблення теоретико-методичних засад і побудова економічної моделі структури попиту на сільськогосподарську техніку з урахуванням впливу цифровізації аграрного сектору, що дасть змогу виявити ключові тенденції й чинники, які визначають потреби аграрних виробників в умовах цифрової трансформації.

Завдання дослідження:

1. Здійснити системний аналіз наукових підходів до вивчення попиту на сільськогосподарську техніку в умовах цифрової трансформації аграрного виробництва.
2. Ідентифікувати та класифікувати основні чинники, що визначають структуру попиту на сільськогосподарську техніку в умовах запровадження новітніх технологій.
3. Розробити економіко-математичну модель, яка відображає залежності між рівнем цифровізації аграрного сектору та структурними характеристиками попиту на техніку.

Результати дослідження

Попит на сільськогосподарську техніку традиційно визначається такими чинниками, як рівень доходів агровиробників, вартість техніки, доступність кредитування, агрокліматичні умови, а також державна підтримка. Проте в умовах цифровізації агросектору структуру попиту варто розглядати з погляду не лише кількісного обсягу, а і якісних характеристик продукції, що відповідають вимогам цифрової трансформації.

Економічне моделювання попиту передбачає використання різноманітних методів – від класичних регресійних до складних системних та імітаційних моделей. Важливо врахувати, що діджиталізація агросектору породжує нові потреби в техніці з інтегрованими цифровими рішеннями (GPS-навігація, системи точного землеробства, датчики моніторингу стану ґрунту й рослин, автоматизоване управління машинами). Це зумовлює диференціацію попиту за типами техніки та її функціональними характеристиками.

Моделі попиту на техніку в сучасних умовах мають включати параметри, що відображають рівень цифровізації агропідприємств, рівень освіченості працівників, інтенсивність використання цифрових сервісів, а також міру інтеграції IoT-рішень. Економіко-математичні методи дають змогу кількісно оцінити вплив цих чинників на попит, оптимізувати структуру портфеля техніки й прогнозувати майбутні тенденції (Pavlovskyi, 2024).

Цифровізація агросектору комплексно впливає на ринок сільськогосподарської техніки. По-перше, зростає попит на високотехнологічні машини, оснащені системами точного землеробства, а саме: трактори з GPS-навігацією, комбайни з датчиками контролю врожайності, дрони для моніторингу полів тощо. По-друге, новітні рішення підвищують продуктивність і знижують експлуатаційні витрати, що стимулює агровиробників інвестувати в модернізацію парку техніки.



Крім того, діджиталізація впливає на структуру попиту за сегментами: зростає інтерес до орендної та сервісної моделі використання техніки, за якої агропідприємства не купують техніку повністю, а користуються послугами цифрово обладнаних машин. Такий тренд змінює логіку формування попиту – від одноразових великих покупок до регулярних контрактів на оренду й технічне обслуговування. Не менш важливим є вплив цифровізації на малих і середніх виробників, які отримують доступ до передових технологій завдяки мережевим платформам. Це розширює коло потенційних споживачів високотехнологічної техніки і стимулює диверсифікацію пропозиції виробників (Methods of performance optimisation..., 2025).

Для формалізації структури попиту на сільськогосподарську техніку в умовах діджиталізації запропоновано багатофакторну регресійну модель, де залежною змінною є обсяг попиту на окремі типи техніки, а незалежними – такі показники (Voichenko et al., 2024):

- рівень цифровізації агропідприємства (індекс онлайн-готовності);
- валовий збір сільськогосподарської продукції;
- обсяг інвестицій в агросектор;
- ціна техніки;
- державні субсидії та пільги;
- середній рівень кваліфікації персоналу;
- доступність кредитних ресурсів.

Вихідні дані можна отримати з офіційної статистики, результатів опитувань агровиробників, аналітичних звітів і даних IoT-платформ. Модель дає змогу прогнозувати не тільки обсяг попиту, а і його якісну структуру, визначаючи частку високотехнологічної техніки, орендних послуг, а також вплив нових цифрових продуктів.

Для підвищення точності моделі доцільно застосовувати машинне навчання й методи аналізу великих даних, що дає змогу врахувати складні нелінійні залежності й тенденції розвитку електронних технологій.

Для більш детального аналізу структури попиту на сільськогосподарську техніку в умовах діджиталізації агросектору зібрано й систематизовано основні показники, які впливають на попит. У таблиці 1 подано узагальнені дані щодо обсягу попиту на різні категорії техніки, а також рівень цифровізації агропідприємств, що відображає індекс їхньої цифрової готовності. Аналіз цих даних дає змогу виявити пріоритети агровиробників у виборі техніки та прогнозувати подальші тенденції ринку.

Таблиця 1

Структура попиту на сільськогосподарську техніку за категоріями залежно від рівня цифровізації агропідприємств (2024 рік)

Категорія техніки	Обсяг попиту, од.	Частка в загальному попиті, %	Індекс цифрової готовності агропідприємств	Середня вартість



				одиниці, тис. грн
Трактори з GPS-навігацією	1200	35,5	0,85	950
Комбайни з датчиками	850	25,1	0,78	1200
Дрони для моніторингу	430	12,7	0,92	350
Автоматизовані сівалки	500	14,8	0,81	700
Традиційна техніка	390	11,5	0,45	400

Джерело: власна розробка автора.

Як свідчать наведені дані, найбільший попит спостерігається на трактори з GPS-навігацією, що підтверджує важливість упровадження систем точного землеробства в сучасному агросекторі. Високий індекс цифрової готовності серед користувачів дронів та автоматизованих сівалок свідчить про все більше впровадження інноваційних технологій у сільськогосподарське виробництво. Водночас традиційна техніка зберігає свою частку попиту, що зумовлено специфікою невеликих господарств із нижчим рівнем цифровізації. Отже, під час формування політики державної підтримки й розвитку ринку з метою ефективного управління попитом необхідно враховувати ці особливості.

Результати аналізу й економічного моделювання дають змогу сформулювати низку практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності управління структурою попиту на сільськогосподарську техніку в умовах цифрової трансформації агросектору.

Важливим напрямом є активізація державної політики, спрямованої на оновлення технічного парку агровиробників за рахунок інвестицій у високотехнологічну техніку. Застосування механізмів пільгового фінансування, компенсації вартості, податкових стимулів або кредитно-лізингових програм може суттєво підвищити доступність до сучасної техніки, зокрема, для малих і середніх господарств.

Доцільним є розвиток цифрової інфраструктури в сільській місцевості, оскільки функціонування інтелектуальних машин і віртуальних платформ залежить від стабільного доступу до інтернету. Реалізація проєктів розширення широкосмугового з'єднання є стратегічно важливою умовою для формування сталого попиту на цифрово інтегровану техніку (Klymenko & Danylenko, 2022).

Необхідно посилити підготовку й перепідготовку кадрів агросектору з акцентом на цифрові компетенції. Організація освітніх курсів, створення навчально-демонстраційних центрів і поширення електронних навчальних ресурсів сприятиме зростанню обізнаності аграріїв щодо переваг цифрових технологій і стимулюватиме попит на відповідну техніку.



Рациональним кроком є підтримка локального виробництва й адаптації техніки до потреб внутрішнього ринку. Створення умов для розвитку інноваційних агроінженерних кластерів і сприяння співпраці між бізнесом і наукою дасть змогу забезпечити більшу варіативність технічних рішень, зниження цін і підвищення якості пропозиції.

Рекомендовано впроваджувати цифрові аналітичні платформи, які б інтегрували дані з різних джерел – виробничих систем, державних реєстрів, моніторингових сервісів – і давали можливість прогнозувати динаміку попиту, виявляти структурні зсуви й оперативно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури.

Узагальнюючи, варто зазначити, що комплексний підхід до підтримки цифровізації сільського господарства через спрямовану політику, інвестиції в інфраструктуру, освіту й виробництво техніки здатен забезпечити якісну трансформацію попиту. Це сприятиме підвищенню продуктивності праці, технологічному оновленню агросектору та забезпеченню його стійкого розвитку.

Висновки

У результаті дослідження встановлено, що процес цифровізації аграрного сектору істотно трансформує структуру попиту на сільськогосподарську техніку. Виявлено, що зростає зацікавленість агровиробників у високотехнологічному обладнанні, яке забезпечує підвищення точності, ефективності й зниження витрат у сільськогосподарському виробництві. Найбільший попит сформовано на техніку, інтегровану із цифровими системами керування, GPS-навігацією, сенсорикою та програмним забезпеченням для дистанційного моніторингу.

Практичні рекомендації, сформульовані в праці, спрямовано на вдосконалення державної підтримки, розвиток онлайн-інфраструктури, стимулювання локального виробництва техніки й підвищення цифрової обізнаності агровиробників. Реалізація цих заходів дасть змогу сформувати стабільний і прогнозований попит на сучасну агротехніку та сприятиме сталому розвитку аграрного ринку.

Перспективними напрямками подальших досліджень є розроблення адаптивних моделей прогнозування попиту з урахуванням змін зовнішнього середовища, поглиблене вивчення регіональних особливостей цифровізації аграрного сектору, а також оцінювання довгострокових економічних ефектів від упровадження інноваційної техніки. Особливу увагу доцільно приділити інтеграції штучного інтелекту й великих даних у моделі управління попитом на ринку агротехніки.

Література

Pavlovskiy, M. (2024). The improvement of fuel efficiency and environmental characteristics of diesel engine by using biodiesel fuels. In S. Boichenko, A. Zaporozhets, A. Yakovlieva, & I. Shkilniuk



(Eds.), *Modern technologies in energy and transport* (Vol. 510, pp. 35-45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0_4.

Methods of performance optimisation in distributed systems with high load: State of the art and prospects. (2025). *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, 15(1), 148-155. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2025.1.20>.

Boichenko, S., Zaporozhets, A., Yakovlieva, A., & Shkilniuk, I. (Eds.). (2024). *Modern technologies in energy and transport* (Vol. 510). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0>.

Klymenko, O., & Danylenko, V. (2022). Smart farming technologies in Ukraine: Challenges and opportunities. *Journal of Agrarian Economics and Rural Development*, 15(3), 51-60. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4201186>.