

*51. Макаренко М.Г., Шевченко І.О., Петренко А.В., Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.*

### **ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

У ХХІ столітті аграрне виробництво дедалі більше інтегрується у цифрове середовище. Автомобільний транспорт, як основний засіб внутрішньої логістики, набуває нового змісту — від механічного засобу доставки до цифрового об'єкта, що генерує дані, аналітику та оптимізує рішення. Традиційні проблеми, як-от тривалі простої, неефективне планування, втрати пального й перевантаження логістичних вузлів, дедалі більше вирішуються за допомогою цифрових технологій.

Автомобільний транспорт здійснює понад 75% вантажоперевезень у аграрному секторі. Найбільш завантаженим періодом є жнива, коли кожна хвилина затримки може спричинити втрату якості продукції або її частини. Проблема ускладнюється відсутністю єдиної інформаційної платформи в більшості підприємств. Планування виконується вручну, комунікація — телефоном, а облік пального часто неавтоматизований. Це призводить до: необґрунтованого збільшення витрат; відсутності точного контролю за логістикою; труднощів у координації роботи техніки на полі; зниження продуктивності автопарку. За оцінками Інституту аграрної економіки, на одному середньому аграрному підприємстві до 18% автотранспорту щодня простоює через неефективне планування логістики. Аналіз витрат за даними звітності близько 50 агрофірм показує, що до 22% спожитого дизельного пального витрачається нераціонально, зокрема на холості пробіги або повторні заїзди. У той самий час лише 12–15% господарств мають цифровий облік маршрутів або використовують GPS-моніторинг систематично [1].

У складних погодних умовах або під час високої завантаженості елеваторів вантажівки простоюють по кілька годин. Часто відсутній зворотній зв'язок із комбайнами чи диспетчерами, що унеможлиблює адаптацію логістики в реальному часі. У багатьох випадках це призводить до затримок з вивезенням врожаю, зниженням якості продукції, а іноді — до її часткової втрати.

Таким чином, автомобільна логістика в агросекторі потребує комплексного оновлення — від переходу до цифрових рішень до впровадження систем управління автопарком (FMS), які дозволяють прогнозувати, координувати та оптимізувати всі етапи транспортування. З урахуванням збільшення обсягів виробництва та конкуренції, підприємства, які не інвестують у цифрову логістику, ризикують втратити частку ринку та прибутковість [2].

GPS-моніторинг і телеметрія стали ключовими інструментами цифрового контролю в аграрному секторі. Ці технології дозволяють не лише бачити розташування автомобільного транспорту, але й отримувати розширені дані про його технічний стан, ефективність використання і поведінку водія. У реальному часі збираються такі параметри, як маршрут руху, швидкість, кількість зупинок, час на полі, час на елеваторі, рівень пального, обороти двигуна та навіть температура робочих рідин. Це забезпечує повну картину продуктивності транспортної одиниці та дозволяє зменшити людський фактор у прийнятті рішень.

Застосування телеметричних систем на базі Wialon, AgroAnalytics, TrucksControl, Navixu надає аналітичні панелі, які дозволяють керівнику агропідприємства бачити відхилення від норми: перевищення витрат пального, нетипову маршрутизацію, тривалі простої. Звіти формуються автоматично на щоденній або сезонній основі, що спрощує управлінський облік та планування.

За даними компанії Gurtam (аналітика Wialon), впровадження супутникового моніторингу в агросекторі дозволяє: зменшити витрати пального в середньому на 12–25%; скоротити кількість незапланованих рейсів до 35%; зменшити кількість простоїв на 18–28%; підвищити продуктивність автопарку на 20–30%.

Окремо слід відзначити ефективність застосування функції геозонування, яка дозволяє автоматично фіксувати події прибуття та вибуття техніки з визначених територій — полів, елеваторів, складів. Наприклад, при прибутті вантажівки до елеватора запускається автоматичний таймер, який

фіксує тривалість очікування на зважування, розвантаження, виїзд. Дані з геозон передаються в ERP-систему для аналітики та контролю персоналу [3].

В умовах збільшення вартості ресурсів і зростання вимог до прозорості бізнес-процесів, GPS-моніторинг і телеметрія стають не просто інструментами контролю, а основою для формування транспортної аналітики агропідприємства. Звітність з телеметрії дозволяє не лише бачити загальну ефективність роботи автопарку, а й оптимізувати штат, виявити слабкі місця в маршрутах, знизити навантаження на ключові логістичні вузли.

Результати польових досліджень, проведених у 2022 році в господарствах Київської та Черкаської областей, підтверджують: підприємства, що використовували телеметрію на базі Wialon Pro та геозонування, змогли за сезон зекономити до 5200 літрів дизельного пального на 1000 га і підвищити швидкість логістичних операцій на 19–22%.

Таким чином, GPS-моніторинг та телеметрія — це не просто «розумне стеження» за технікою, а потужний інструмент прийняття рішень і планування, що стає критично важливим в умовах сезонних навантажень, дефіциту ресурсів та потреби в цифровій прозорості бізнесу. Програми на базі штучного інтелекту, як-от AgroPilot AutoDispatch, автоматично планують логістичні маршрути, враховуючи дорожню обстановку, погодні умови, завантаження інфраструктури, стан техніки, історичні шаблони руху транспорту та наявність персоналу. Вони аналізують великі масиви даних з попередніх логістичних операцій, виявляють повторювані схеми, вузькі місця, пік навантаження й прогнозують критичні моменти затримок чи перевантажень у реальному часі [4].

За даними компанії Precision Logistics (2023), впровадження інтелектуального модуля планування дозволяє підвищити продуктивність транспорту на 20–35%, скоротити середній час обробки одного рейсу на 22%, а також знизити витрати пального на 8–12% завдяки точнішому розподілу маршрутів. Аналітика допомагає диспетчерам оперативно реагувати на зміну ситуації — наприклад, перенаправити потік техніки до менш завантаженого пункту призначення або відкласти частину рейсів через непроїзність польових доріг після опадів.

Крім того, ці системи мають функції автоматичної пріоритизації рейсів за типом вантажу (наприклад, зерно нового врожаю чи органіка), терміновістю доставки, відстанню та доступністю елеваторів. Це підвищує логістичну ефективність, знижує втрати якості продукції та дає змогу точніше розраховувати рентабельність кожного маршруту.

Це підвищує адаптивність логістики, зменшує людський фактор і дозволяє зосередитись на стратегічному плануванні.

Сучасні агроплатформи (наприклад, Agroshtab, Zernovoz.app) забезпечують не лише планування логістики, а й автоматизують оформлення маршрутних листів, актів виконаних робіт, контроль вагових параметрів. Водії використовують зручні мобільні додатки для фіксації подій у реальному часі: завантаження, фото товарно-транспортної накладної, початок та завершення рейсу. Усі ці дані автоматично синхронізуються з центральною ERP-системою господарства, що дозволяє уникнути дублювання інформації, помилок та затримок у документообігу.

Аналітичні модулі таких систем формують зведені звіти щодо часу в дорозі, простоїв, відповідності до плану маршруту, а також генерують візуалізацію логістичних потоків. Наприклад, у «Smart AgroTech» (Харківська обл.) впровадження цифрового документообігу дозволило скоротити витрати на адміністративне обслуговування перевезень на 27% та знизити частку людських помилок у логістичних звітах на 64%.

Згідно з результатами внутрішніх аудитів, у підприємствах, де впроваджено електронний документообіг на базі агроплатформ, середній час закриття рейсу (від виїзду до звіту) скорочується з 2 годин до 15–20 хвилин, а точність звітності зростає до 98,7%. Це підвищує не лише ефективність, а й прозорість бізнес-процесів, що є важливим чинником у роботі з інвесторами та партнерами. Серед основних проблем впровадження цих систем є: нестабільне покриття мобільного інтернету в сільських районах; висока вартість сучасного обладнання для малих господарств; кадровий голод — нестача IT-спеціалістів у селі; слабка інтеграція старої техніки з цифровими платформами.

Цифровізація автомобільного транспорту в аграрному секторі — це не лише технологічний прогрес, а й стратегічна необхідність у сучасних умовах ринку землі, глобалізації, зростання конкуренції та енергоефективності. Впровадження цифрових інструментів дозволяє підвищити контроль за логістикою, зменшити витрати на перевезення до 25%, скоротити втрати продукції під час транспортування та покращити облік усіх процесів.

Згідно з аналітичними дослідженнями Мінагрополітики та незалежних ІТ-платформ, агропідприємства, які впровадили телеметрію, GPS-моніторинг та електронний документообіг, досягли скорочення логістичних витрат у межах 15–30%, а середній час виконання рейсу знизився на 20–40 хвилин. При цьому точність звітності щодо руху транспорту й обліку вантажу зростає до 97–99%, що дозволяє формувати точні фінансові моделі та планувати обсяги інвестицій у техніку й інфраструктуру.

Точне планування, прозорість логістики, аналітика в реальному часі, прогнозування вузьких місць у логістичному ланцюгу та інтеграція з агроплатформами формують нову якість аграрного виробництва. Це дозволяє не лише керувати транспортом ефективніше, а й створювати стійкі, масштабовані бізнес-моделі на основі даних.

Автомобільний транспорт з цифровими інструментами стає не лише виконавцем, а повноцінним інтегрованим елементом агровиробничого процесу, що активно взаємодіє з ІТ-інфраструктурою підприємства. Завдяки взаємозв'язку з агроплатформами, системами точного землеробства та ERP-рішеннями, транспорт виконує функції збору даних, логістичної координації, а також аналітичного забезпечення прийняття рішень у реальному часі. Підприємства, які вже сьогодні впроваджують інновації в логістиці — від GPS-моніторингу до автоматизованих систем управління маршрутами — отримують переваги у вигляді знижених витрат на паливе (до 25%), скорочення витрат при транспортуванні (на 10–15%), пришвидшення обробки рейсів (до 40%) і збільшення продуктивності автопарку (в межах 20–30%). Крім цього, цифровий транспортний сегмент забезпечує зростання прозорості управління, полегшує аудит діяльності, зміцнює довіру інвесторів і забезпечує швидшу адаптацію до ринкових змін. Саме тому цифровізація автотранспорту в АПК вже зараз є не просто перевагою, а обов'язковою умовою сталого розвитку аграрного бізнесу в найближчі роки.

#### **Список використаних джерел**

1. Макаренко М. Г., Беляєв Д.В. Використання гнучких технологічних процесів на автомобільному транспорті. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді «Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті» 04-05. 04. 2024. С. 153.

2. Макаренко М. Г., Бондаренко В.О., Використання інтелектуальних систем керування стійкістю та тяговим контролем автомобіля.// Матеріали XX міжнародного форуму молоді «Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті» 04-05. 04. 2024. С. 154.

3. Макаренко М. Г., Борисов А.В. Підвищення керованості автомобіля за допомогою інтелектуальних систем адаптивного керування. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді «Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті» 04-05. 04. 2024. С. 156.

4. Макаренко М. Г., Шевченко І. О. Роль штучного інтелекту та машинного навчання у підвищенні точності та надійності автомобільних систем. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «AutoTRAK-2024». – Київ: НУБіП України, 2024. С. 93-96.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**



# **ЗБІРНИК ТЕЗ**

*XI Міжнародної науково-практичної конференції*  
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій  
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



**11 квітня 2025 року**  
**м. Житомир**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

***Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)***

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

*Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства*