

Тарас КАНИВЕЦЬ

*аспірант кафедри бізнес-економіки та підприємництва,
Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана*

Taras KANIVETS

*PhD of the Department of Business Economics and Entrepreneurship,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman
tarkanivets@gmail.com*

**ВИКОРИСТАННЯ АВТОНОМНИХ ІІІ-АГЕНТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ
ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ
ЕКОНОМІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

**THE USE OF AUTONOMOUS AI AGENTS FOR SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION
OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF ECONOMIC RECOVERY**

Анотація. Досліджено як автономні ІІІ-агенти та мультиагентні системи допомагають покращити роботу промислових ланцюгів постачання. Розглянуто структуру побудови таких систем та роль сучасних моделей штучного інтелекту в автоматизації процесів. Визначено основні варіанти використання технології - від розумного планування складських запасів до швидкої зміни логістичних маршрутів. Також проаналізовано економічну вигоду, технічні труднощі та організаційні перешкоди на шляху впровадження ІІІ. Окрему увагу приділено тому, як автономні системи можуть зробити промисловість стійкішою під час відновлення економіки після війни.

Ключові слова: автономні ІІІ-агенти, мультиагентні системи, ланцюги постачання, автоматизація процесів, промисловість, цифрові копії, економічне відновлення, інтелектуальне управління.

Abstract. It is investigated how autonomous AI agents and multi-agent systems help improve industrial supply chains. The paper examines the structure of such systems and the role of modern artificial intelligence models in process automation. Key use cases are identified-from smart inventory planning to rapid adjustments in logistics routes. The study also analyzes the economic benefits, technical difficulties, and organizational barriers to AI implementation. Special attention is given to how autonomous systems can make industry more resilient during post-war economic recovery.

Keywords: autonomous AI agents, multi-agent systems, supply chains, process automation, industry, digital twins, economic recovery, intelligent management.

Ланцюги постачання промислових підприємств у сучасних реаліях стикаються з безпрецедентним рівнем волатильності. Глобалізація, геополітичні конфлікти, дефіцит енергоресурсів та розриви логістичних шляхів суттєво збільшують операційні ризики. Для України ця проблема набуває критичного значення: відновлення промислового потенціалу в умовах обмежених ресурсів вимагає переходу від лінійних моделей управління до гнучких, адаптивних мереж.

Звичні для підприємств системи управління (як-от ERP чи MES) працюють за чітко прописаними правилами. Вони добре справляються, коли все йде за планом, але стають неефективними, якщо трапляються непередбачувані збої. Сучасною альтернативою є автономні ІІІ-агенти - це «розумні» програми, які можуть самостійно приймати рішення залежно від того, як змінюється ситуація навколо [6].

Вся система такого «розумного» ланцюга постачання будується на чотирьох рівнях:

1. Стратегічний: тут вирішують глобальні питання - як будувати мережу складів, з

якими партнерами працювати та що чекає на ринок у майбутньому.

2. Тактичний: на цьому рівні планують, скільки продукції виготовити та як найкраще розподілити її між складами та цехами.

3. Оперативний: це контроль «тут і зараз» - стеження за виконанням кожного замовлення та керування рухом транспорту.

4. Рівень даних: збір інформації безпосередньо з «місця подій» за допомогою датчиків на виробничих лініях та електронних міток на товарах.

Головним інструментом тут є мультиагентна система. Її особливість у тому, що управління не зосереджене в одних руках, а розподілене між різними цифровими помічниками. Кожен такий «агент» (наприклад, агент із закупівель чи агент із логістики) відповідає за свою ділянку, але вони постійно «спілкуються» між собою. Це дозволяє системі швидко підлаштовуватися: якщо один постачальник підвів, ШІ-агент сам знайде іншого, порівняє ціни та врахує ризики, не чекаючи команди від людини [5].

Технологічним проривом є можливість поєднання агентів та фундаментних моделей. Новим етапом розвитку став перехід від простих скриптових агентів до агентів на основі великих мовних моделей (LLMs) та фундаментних моделей. Це інтелектуальне «ядро» дозволяє агентам: інтерпретувати неструктуровані дані (аналізувати тексти форс-мажорних повідомлень, юридичні нюанси договорів та новини про закриття кордонів), синтезувати плани дій, використовувати зовнішні інструменти (самостійно звертатися до API митних служб, погодних трекерів або фінансових систем для отримання актуального контексту). Це перетворює агентів з виконавців алгоритмів на автономних «цифрових співробітників», здатних працювати в умовах неповної інформації [2].

Впровадження MAS на промислових підприємствах дозволяє досягти синергетичного ефекту в кількох напрямках, що наведено в табл.1.

Таблиця 1

Сфери застосування ШІ-агентів та очікуваний ефект

Сфера застосування	Роль автономних агентів	Очікуваний ефект
Управління запасами	Динамічне коригування страхових запасів на основі сигналів попиту в реальному часі.	Зменшення надлишків на 25-30%
Закупівлі	Автоматичний скоринг постачальників, перевірка комплаєнсу та генерація замовлень.	Зниження адміністративних витрат на 40%
Прогнозне обслуговування	Аналіз телеметрії IoT для запобігання поломкам критичного обладнання.	Скорочення простоїв виробництва на 15-20%
Транспортна логістика	Перерахунок маршрутів при зміні дорожньої ситуації або пріоритетності вантажу.	Економія палива та часу доставки на 18-22%

Джерело: [1; 3; 4].

Особливу роль відіграє інтеграція з цифровими двійниками (Digital Twins). Агенти можуть запускати тисячі симуляцій «що, якщо» (What-if analysis), тестуючи стійкість ланцюга постачання до гіпотетичних шоків. Для українських підприємств це можливість змодельовати роботу в умовах нестабільного енергопостачання або блокування певних транспортних коридорів.

Бар'єри впровадження та стратегія трансформації. Незважаючи на очевидні переваги, процес автономізації стикається з серйозними викликами: якість даних, складність інтеграції новітніх ШІ-агентів із застарілими системами обліку, які не мають сучасних API, етика та контроль, кібербезпека (ризик "отруєння" даних або перехоплення контролю над

автономними агентами зловмисниками) [1].

Найкращий шлях для впровадження ІІІ на підприємстві - це модель «Людина в центрі прийняття рішень» (Human-in-the-loop). Процес відбувається поступово:

1. ІІІ як радник: Спочатку система не приймає рішень сама. Вона лише аналізує гігантські обсяги даних і пропонує менеджеру кілька варіантів дій (наприклад, «краще замовити деталі у Постачальника А, бо у Постачальника Б зросли ризики затримок»). Людина перевіряє ці поради та натискає кнопку «Затвердити».

2. ІІІ як виконавець рутини: Коли менеджер бачить, що ІІІ помиляється все рідше, системі передають автоматичне виконання простих завдань - формування рахунків, звірку залишків на складі чи бронювання транспорту.

3. Повна автономність: З часом ІІІ стає настільки точним, що може керувати складними процесами самостійно, залучаючи людину лише у критичних ситуаціях (наприклад, під час масштабних аварій чи глобальних змін у законодавстві) [4].

Використання автономних ІІІ-агентів - це не просто чергове оновлення комп'ютерних програм. Це фундаментальна зміна правил гри. Раніше керівники намагалися передбачити все самі, тепер вони створюють систему, яка вчиться і пристосовується до змін автоматично. Для України, яка зараз працює над відновленням своєї економіки, це має особливе значення. Швидкість реагування в умовах війни дуже важлива. Підприємства, що використовують ІІІ, можуть адаптуватися до нових умов за лічені хвилини, тоді як звичайні компанії витрачають на це тижні.

«Самозагоювальні» ланцюги постачання – це ще один важливий фактор. Це системи, які при розриві одного зв'язку (наприклад, закриття кордону чи пошкодження складу) автоматично перераховують маршрути та знаходять нових партнерів, щоб виробництво не зупинилося ні на годину.

Аналізуючи цей напрямок, акценти найближчим часом будуть зосереджені на трьох напрямках:

- Безпека та довіра: Як зробити так, щоб ІІІ-агенти різних компаній могли «спілкуватися» між собою без ризику витоку комерційної таємниці.

- Юридичні питання: Хто несе відповідальність, якщо автономна система прийняла рішення, яке призвело до збитків - розробник програми, керівник підприємства чи сам ІІІ?

- Блокчейн та прозорість: Поєднання ІІІ з технологією блокчейн дозволить автоматично виконувати контракти (наприклад, оплата постачальнику надходить миттєво в момент, коли датчик на складі підтвердив отримання товару).

Глибоке впровадження таких «розумних» систем - це один з ключових напрямків для українських промислових підприємств стати конкурентоспроможними на світовому ринку та забезпечити стабільний розвиток попри будь-які зовнішні виклики.

Література

1. Deloitte. (2026). Resilient by design: The agentic supply chain. *Deloitte Insights*. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing-industrial-products/agentic-supply-chain-artificial-intelligence-manufacturing.html> (дата звернення: 22.03.2026).
2. Genpact. Build autonomous supply chains with agentic AI in 2025. *Genpact Insights*. 2025. URL: <https://dev.genpact.com/insight/navigating-market-disruptions-with-autonomous-supply-chains-in-2025> (дата звернення: 20.03.2026).
3. IBM Institute for Business Value. Scaling supply chain resilience: Agentic AI for autonomous operations. *IBM*. 2025. URL: <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/en-us/report/supply-chain-ai-automation-oracle> (дата звернення: 21.03.2026).
4. NAAP Books. AI Agents for supply chain automation: Complete guide. *NAAP Books Insights*. 2025. URL: <https://naapbooks.com/insights/blog/ai-supply-chain-automation->

- guide/ (дата звернення: 21.03.2026).
5. Qodequay. Autonomous AI agents for supply chain optimization. *Qodequay Insights*. 2025. URL: <https://www.qodequay.com/autonomous-ai-agents-for-supply-chain-optimization> (дата звернення: 22.03.2026).
 6. World Economic Forum. Autonomous orchestration key to supply chain management. *World Economic Forum Insight Report*. 2025. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/11/autonomous-orchestration-next-frontier-supply-chain-management/> (дата звернення: 22.03.2026).

References

1. Deloitte. (2026). Resilient by design: The agentic supply chain. *Deloitte Insights*. Retrieved from: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing-industrial-products/agentic-supply-chain-artificial-intelligence-manufacturing.html> (Accessed: 22 March 2026).
2. Genpact. (2025). Build autonomous supply chains with agentic AI in 2025. *Genpact Insights*. Retrieved from: <https://dev.genpact.com/insight/navigating-market-disruptions-with-autonomous-supply-chains-in-2025> (Accessed: 20 March 2026).
3. IBM Institute for Business Value. (2025). Scaling supply chain resilience: Agentic AI for autonomous operations. *IBM*. Retrieved from:—<https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/en-us/report/supply-chain-ai-automation-oracle> (Accessed: Accessed: 21 March 2026).
4. NAAP Books. (2025). AI Agents for supply chain automation: Complete guide. *NAAP Books Insights*. Retrieved from: <https://naapbooks.com/insights/blog/ai-supply-chain-automation-guide/> (Accessed: Accessed: 21 March 2026).
5. Qodequay. (2025). Autonomous AI agents for supply chain optimization. *Qodequay Insights*. Retrieved from: <https://www.qodequay.com/autonomous-ai-agents-for-supply-chain-optimization> (Accessed: Accessed: 22 March 2026).
6. World Economic Forum. (2025). Autonomous orchestration key to supply chain management. *World Economic Forum Insight Report*. Retrieved from: <https://www.weforum.org/stories/2025/11/autonomous-orchestration-next-frontier-supply-chain-management/> (Accessed: Accessed: 22 March 2026).