

# Автоматизація та штучний інтелект у промисловості 4.0

Вінницький Національний Технічний Університет

## Анотація

*Ця доповідь розглядає роль автоматизації та штучного інтелекту (ШІ) у четвертій промисловій революції, відомій як Промисловість 4.0. Основна увага зосереджена на впровадженні кіберфізичних систем (CPS), інтернету речей (IoT) та хмарних обчислень у виробничі процеси. Розглядаються переваги автоматизації та штучного інтелекту (ШІ), такі як підвищення продуктивності, зниження витрат, покращення якості продукції та прогнозне обслуговування. Також аналізуються виклики, пов'язані з кібербезпекою та необхідністю підготовки кваліфікованих кадрів, а також перспективи подальшого розвитку цих технологій у промисловості.*

**Ключові слова:** Промисловість 4.0, автоматизація, ШІ, Кіберфізичні системи (CPS), Інтернет речей (IoT), Хмарні обчислення, Кібербезпека.

## Abstract

*This report examines the role of automation and artificial intelligence (AI) in the fourth industrial revolution, known as Industry 4.0. It focuses on the integration of cyber-physical systems (CPS), the Internet of Things (IoT), and cloud computing into manufacturing processes. The benefits of automation and AI are discussed, including increased productivity, reduced costs, improved product quality, and predictive maintenance. The challenges related to cybersecurity and the need for skilled personnel, as well as the prospects for further development of these technologies in industry, are also considered.*

**Keywords:** Industry 4.0, automation, AI, Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT), Cloud Computing, Cybersecurity.

## Вступ

Четверта промислова революція, або Індустрія 4.0, характеризується інтеграцією цифрових технологій, які змінюють способи виробництва та управління бізнесом. Автоматизація та штучний інтелект (ШІ) відіграють ключову роль у цьому процесі, створюючи більш ефективні, адаптивні та інтелектуальні виробничі системи.

### Промисловість 4.0 – Що це таке?

Промисловість 4.0, вперше запропонована в Німеччині на початку 2010-х років, передбачає цифровізацію виробничих процесів з використанням таких технологій, як Інтернет речей (IoT), великі дані, кіберфізичні системи (CPS), хмарні обчислення та штучний інтелект. Ці технології дозволяють створювати "розумні" заводи, де машини, системи та мережі взаємодіють між собою автономно.

### Автоматизація в Промисловості 4.0

Автоматизація в Індустрії 4.0 охоплює наступне:

Кіберфізичні системи (CPS): Це передбачає інтеграцію фізичних процесів з обчислювальними ресурсами для забезпечення моніторингу та управління в режимі реального часу.

Інтернет речей (IoT): Це мережа підключених пристроїв, які збирають та обмінюються даними для автоматизації та оптимізації виробничих процесів.

Хмарні обчислення: Це використання віддалених серверів для зберігання, управління та обробки даних, що забезпечує гнучкість і масштабованість.

### **Переваги автоматизації**

Автоматизація приносить наступні переваги:

- Підвищення продуктивності: Дозволяє пришвидшити та підвищити ефективність виробництва.
- Зниження витрат: За рахунок мінімізації потреби в ручній праці та зменшення кількості помилок.
- Покращення якості продукції: Автоматизовані процеси підвищують стабільність і точність, що призводить до зниження рівня браку.

### **Штучний інтелект в Індустрії 4.0**

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль в Індустрії 4.0 завдяки своїй здатності аналізувати великі обсяги даних і приймати рішення на основі цього аналізу. Впровадження ШІ включає в себе наступне:

- Машинне навчання (ML): алгоритми, які навчаються на історичних даних для прогнозування та оптимізації процесів.
- Комп'ютерний зір: технології, які дозволяють машинам "бачити" і аналізувати візуальну інформацію для контролю якості та автоматизації процесів складання.
- Обробка природної мови (NLP): використання ШІ для взаємодії з людьми за допомогою мови, що спрощує управління та моніторинг.

Переваги ШІ в Індустрії 4.0 включають

- Покращення процесу прийняття рішень: ШІ може швидко аналізувати дані і надавати рекомендації для оптимізації виробництва.
- Прогнозоване обслуговування: аналіз даних датчиків для прогнозування потенційних збоїв і скорочення часу простою.
- Гнучкість виробництва: здатність швидко адаптуватися до змін попиту та ринкових умов.
- Ще одна важлива можливість штучного інтелекту — організація безпеки робочого місця, адже система може взяти на себе управління у небезпечних для людини умовах[1]

### **Інтеграція автоматизації та ШІ: ключові приклади**

1. "Розумні" заводи:

"Розумні" заводи використовують кіберфізичні системи, інтернет речей і штучний інтелект для розробки адаптивних і самоврядних виробничих систем. Наприклад, компанія Siemens впровадила систему, в якій машини можуть самостійно визначати, коли потрібне технічне обслуговування, і замовляти необхідні деталі. Ця компанія продемонструвала, як поєднання реального та віртуального світів допомагає досягти більшої гнучкості і стійкості виробництва навіть в умовах складних викликів.[2]

2. Роботизовані виробничі лінії

Багато сучасних заводів використовують роботів, оснащених комп'ютерним зором і алгоритмами машинного навчання, для автоматизації процесів складання. Tesla, наприклад, активно використовує

роботів на своїх виробничих лініях для складання автомобілів. Але це іноді приносить компанії деякі проблеми.[3]

### 3. Логістика та управління ланцюгами поставок

ІІІ та автоматизація відіграють вирішальну роль в оптимізації логістичних процесів. Amazon використовує роботів для переміщення товарів на своїх складах, що значно підвищує швидкість і ефективність обробки замовлень.[4]

### Виклики та перспективи

Виклики:

-Кібербезпека: Зростання кількості підключених пристроїв створює нові загрози для безпеки даних.

-Вартість впровадження: Початкові інвестиції в автоматизацію та ІІІ можуть бути значними.

-Кваліфікація робочої сили: Існує потреба в підготовці персоналу, здатного працювати з новими технологіями.

Перспективи:

-Розвиток технологій: Подальший прогрес у сфері ІІІ, Інтернету речей та CPS відкриє нові можливості для автоматизації.

-Підвищення ефективності: Інтеграція ІІІ в автоматизовані системи сприятиме подальшому підвищенню продуктивності та зниженню витрат.

-Соціальні зміни: Зміна характеру праці та необхідність адаптації освітніх систем до нових вимог ринку праці.

### Висновок

Автоматизація та штучний інтелект є ключовими компонентами Індустрії 4.0, що революціонізують способи організації та управління виробництвом. Інтеграція цих технологій може призвести до підвищення продуктивності, зниження витрат і поліпшення якості продукції. Проте існують виклики, пов'язані з кібербезпекою, витратами на впровадження та необхідністю підготовки кваліфікованих кадрів. Незважаючи на ці виклики, майбутні перспективи автоматизації та штучного інтелекту в галузі є дуже багатообіцяючими, відкриваючи нові можливості для розвитку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Штучний інтелект змінює промисловість і створює нові системи операційного керування [Електронний ресурс].

– Режим доступу: <https://trans4mation.global/tendentsii/smart-factory-v-ekonomitsi-zamknenykh-tyklyiv-tyrkuliatsiinoi-ekonomiky-3-2/>

2. Сіменс поєднує реальний і віртуальний світи для підвищення гнучкості і стійкості виробництва

[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://press.siemens.com/ua/uk/presreliz/siemens-poednue-realniy-i-virtualniy-sviti-dlya-pidvischennya-gnuchkosti-i-stiykosti>

3. Tesla's "Hyper-Automated" Assembly Line Could Be Its Downfall [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.investopedia.com/news/teslas-hyperautomated-assembly-line-could-be-its-downfall/>

4. Amazon says its robots will speed up delivery and definitely not replace humans [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.theverge.com/2023/10/18/23922202/amazon-robots-sorting-machines-sequoia-warehouse>

**Березняк Максим Володимирович** – студент групи 2БС-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: [maksimbereziniak21@gmail.com](mailto:maksimbereziniak21@gmail.com)

**Berezniak Maksym Volodymyrovych** - student of group 2BS-22b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [maksimbereziniak21@gmail.com](mailto:maksimbereziniak21@gmail.com)