

ВИКОРИСТАННЯ IIoT У ПРОМИСЛОВOSTІ

Мірза Д. С.

e-mail: denys.mirza@nure.ua

Науковий керівник – PhD, доц. Ляшенко Г.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІМІ
м. Харків, Україна

Abstract. The paper explores the integration of the Industrial Internet of Things (IIoT) within modern manufacturing. It highlights how connected sensors, real-time data analytics, and edge computing transform traditional processes into smart systems. The paper examines the primary components of IIoT architectures, key applications such as predictive maintenance, and critical challenges including cybersecurity and integration complexities. Ultimately, it outlines future perspectives of Industry 4.0 and smart factories.

Згідно з сучасними академічними визначеннями, Інтернет речей (IoT) — це глобальна мережа підключених до Інтернету пристроїв, оснащених сенсорами, датчиками, засобами передавання сигналів [1]. Industrial IoT визначають як комплексну систему, що включає об'єднані в мережу розумні об'єкти та кіберфізичні системи, які забезпечують інтелектуальний і автономний доступ, збір, аналіз, обмін інформацією про процеси, продукти та/або послуги в режимі реального часу в промисловому середовищі з метою оптимізації виробництва [2]. Актуальність використання IoT у сучасній промисловості зумовлена необхідністю підвищення ефективності через процеси глибокої цифровізації та автоматизації виробництва.

Щодо технічної реалізації архітектура систем Industrial IoT є багатокомпонентною. Згідно з сучасними дослідженнями, доцільно логічно розподілити IoT на три основні рівні: рівень сприйняття, транспортний рівень і рівень оброблення [3]. Сучасна повноцінна архітектура IIoT включає: датчики та пристрої збору даних (температура, тиск, вібрація, енергоспоживання); мережеві технології для надійної передачі даних (Wi-Fi, Ethernet, 5G-мережі); платформи обробки даних (хмарні сервіси, периферійні обчислення edge computing); системи аналітики та управління, що конвертують дані у бізнес-рішення.

На практиці серед головних напрямів використання IIoT у промисловості виділяють моніторинг обладнання у режимі реального часу та управління енергоспоживанням. Як зазначають дослідники на прикладі практичних кейсів, впровадження таких рішень надає можливість віддаленого моніторингу та керування обладнанням, що дозволяє знизити витрати та підвищити продуктивність. Цей підхід дозволяє знизити споживання електроенергії та забезпечити комфортне середовище для роботи [4]. Крім того, підприємства можуть запроваджувати предиктивне обслуговування (Predictive Maintenance), завчасно запобігаючи аваріям.

Впровадження цієї технології дає підприємствам ключові переваги: підвищення ефективності виробництва, зменшення витрат на обслуговування, покращення якості продукції та підвищення безпеки праці. Водночас, незважаючи на значні переваги, інтеграція стикається з серйозними перешкодами, головною з яких є кібербезпека. Міжнародні експерти наголошують, що кібератаки на системи IoT є надзвичайно критичними, оскільки вони можуть спричинити фізичні пошкодження та навіть загрожувати людським життям [5]. Окрім складності інтеграції з існуючими застарілими системами (Legacy Systems) та необхідності стандартизації протоколів, критичним викликом залишається висока вартість впровадження рішень на початкових етапах.

Подальший розвиток ПОТ пов'язаний з інтеграцією зі штучним інтелектом (AIoT) та алгоритмами машинного навчання для створення автономних систем. Перспективи включають розгортання 5G, розвиток розумних фабрик та впровадження Industry 4.0.

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що значення Industrial IoT для модернізації промисловості є дуже великим. Ця технологія має значний потенціал підвищення продуктивності, енергоефективності та конкурентоспроможності підприємств на глобальному ринку. Подальші перспективи розвитку технології полягають у подоланні існуючих безпекових бар'єрів, стандартизації протоколів зв'язку та масштабуванні інтелектуальних рішень.

Список використаних джерел:

1. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Технології Інтернету речей : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42078/1/Zhurakovskiy_B_Zeniv_Tehnologiy_i_internet_rechey.pdf (дата звернення: 12.03.2026).
2. Boyes H., Hallaq B., Cunningham J., Watson T. The Industrial Internet of Things (IIoT): An analysis framework. *Computers in Industry*. 2018. Vol. 101. P. 1–12.
3. Смеляков К. С., Чупилко Т. В. Архітектура та системи безпеки IoT на основі туманних обчислень // *Матеріали 28-го Міжнародного молодіжного форуму*. Харків : ХНУРЕ, 2024. URL: <https://openarchive.nure.ua/bitstreams/4e21da86-6530-4fff-8388-1091c95ac0ca/download> (дата звернення: 12.03.2026).
4. Шишко А. Т., Кулешов Д. С. IoT-рішення для автоматизації виробничого приміщення на базі ESP8266 та Веб-сервера. Харків : ХНУРЕ, 2023. С. 205–208.
5. Sadeghi A.-R., Wachsmann C., Waidner M. Security and Privacy Challenges in Industrial Internet of Things. *Proceedings of the 52nd Annual Design Automation Conference (DAC)*. San Francisco, 2015.