

Потелешенко П. В.

*кандидат технічних наук, здобувач ступеня доктора наук
Воєнної академії імені Євгенія Березняка
м. Київ, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-333-3-8>

СМАРТ ВИРОБНИЦТВО В ІНДУСТРІЇ 4.0

Завдяки новітнім розробкам комп'ютерної техніки, винайденню Інтернету, широкій цифровізації відбувся стрімкий перехід до Третьої промислової революції. Ці винаходи допомогли об'єднати фізичні об'єкти та ланцюжки створення вартості. Поява нового рівня ефективності та автоматизації трансформували цілі сектори, витіснили традиційні корпорації та зруйнували традиційні бізнес-моделі. Сьогодні ми стоїмо на порозі Четвертої промислової революції, яка стала результатом використання великих даних у режимі реального часу, поєднала фізичну і цифрову сфери та призвела до появи так званих «кіберфізичних систем». У майбутньому ці системи відіграватимуть ключову роль у промисловому виробництві, оскільки будуть все більш інтелектуальними внаслідок зростаючої конвергенції різних нових технологій.

З економічної точки зору основні технології Індустрії 4.0 сприятимуть значному підвищенню ефективності за рахунок зменшення транзакційних витрат та інформаційної асиметрії всередині системи. У новому конкурентному виробничому середовищі використання цих технологій може стати основою сталого розвитку. Враховуючи принципи промислового інжинірингу, будь-які спрощення виробничих процесів повинні сприяти досягненню цілей Індустрії 4.0, однак дана гіпотеза потребує підтвердження шляхом наукових досліджень щодо можливих її викликів, можливостей та переваг.

Технології Індустрії 4.0 дозволяють відстежувати та контролювати обладнання, продукти та послуги, збираючи великі обсяги даних, вбудовуючи їх в інтегровані системи та аналізуючи їх за допомогою побудови віртуальних моделей, оптимізуючи процеси прийняття рішень [1, с. 291]. Цифрові технології Індустрії 4.0 відкривають нові перспективи розвитку промисловості, вони все більшою мірою визначають конкурентоспроможність промислових підприємств.

А оскільки розвиток промисловості впливає практично на усі інші галузі, то технології Індустрії 4.0 сприяють зростанню національних економік у цілому [2, с. 118].

Німецьким дослідницьким центром штучного інтелекту (DFKI) виділено такі фактори, що сприяють розвитку смарт виробництва:

- смарт фабрика – розумні продукти контролюють власний виробничий процес і узгоджують його з розумними машинами;

- смарт планувальник – оптимізує всі виробничі процеси майже в режимі реального часу;

- людина як центральний фактор виробництва;

- інформаційно-комунікаційні технології в якості «розумних операторів», що здійснюють нагляд і контроль за поточною виробничою діяльністю [3, с. 1872].

Технології Індустрії 4.0 вже сьогодні дозволяють розробляти та впроваджувати сучасні організаційні стратегії у виробництво. У наведеному аспекті можна виділити п'ять важливих особливостей Індустрії 4.0: новий і повністю автоматизований підхід до управління виробництвом, ланцюжком поставок і життєвим циклом продукції; управління виробництвом базується на використанні інтелектуальних систем, даних в реальному часі та машинному навчанні; поєднання цифрових та фізичних систем з основною автоматизацією; підтримання постійної комунікації між підрозділами виробництва в режимі он-лайн; допомога у визначенні стратегії зростання промислового виробництва. Наведені особливості створюють головний базис для конкурентних переваг виробника. Більшість сучасних стратегій виробництва зосереджені на власне самій організації, тобто досягненні оптимального розподілу автоматизованих процесів. В їх основу покладено фіксовані виробничі плани і, зазвичай вони не зазнають суттєвих змін протягом всього виробничого процесу. Наведені стратегії оптимізації виробництва вже протягом багатьох років використовуються топ менеджментом більшості провідних компаній, оскільки їх управлінські рішення виходять з довготермінових прогнозних оцінок. Як стверджують ряд дослідників [4, с. 1612] вони не зазнають особливих змін у зв'язку з упровадженням базових технологій Індустрії 4.0.

Поєднання підприємницьких цілей з виробничими стратегіями підприємства вважається оптимальним шляхом досягнення цілей. Така інтеграція має упроваджуватися в п'ять етапів:

– визначення цілей підприємства щодо загальних ключових показників розвитку. Формування цих цілей здійснюється з урахуванням загального горизонту планування;

– другий етап пов'язаний з реалізацією ринкової стратегії, яка передбачає вивчення цільових ринків, споживачів та обсягів продажів;

– третій етап – визначення товарної політики, що безпосередньо впливає на конкурентні фактори ринкової стратегії (цільові показники ціноутворення, дизайн продукту, його якість тощо);

– четвертий етап – на основі обраної стратегії конкурентної політики здійснюється технічна реалізація та виробниче планування;

– на останньому етапі вибудовується виробнича інфраструктура з точки зору розподілу ресурсів, життєвого циклу управління якістю та людськими ресурсами [5, с. 28].

Впровадження концепції Індустрії 4.0 має на меті ефективно використати наявне технологічне і ринкове потенціалу, його задіяння в інноваційному процесі, а також їх поєднання з кваліфікаціями та знаннями працівників. При цьому необхідно врахувати: вертикальну та горизонтальну інтеграцію процесів на всіх ланцюжках створення нової вартості; наскрізний цифровий інформаційний потік через всі ланцюжки створення вартості. Слід зазначити, що упровадження всеосяжного обміну даними вздовж всього ланцюжка створення нової вартості виглядає не зовсім однозначним. Мова йде про необхідність захисту та безпеку даних. Зрештою, перевага гнучкості виробництва може нівелюватися ризиками руйнування зв'язків між постачальником і клієнтом, а також несанкціонованим доступом до службової інформації (широкий обмін даними, який супроводжує Індустрію 4.0 перетворює користувачів у привабливу ціль для кібератак). Це означає, що концепція Індустрії 4.0 повинна охоплювати не лише процес створення вартості як такий, але й організацію праці, бізнес-моделі та інші послуги. Цього можна досягти упровадженням новітніх інформаційних технологій, які об'єднують виробництво, маркетинг і логістику. З технічного боку, концепція базується на інтеграції кіберфізичних систем та виробництва і логістики, а також на наскрізному впровадженні Інтернету речей та послуг до базових технологічних процесів.

Незважаючи на багатообіцяючі переваги, що пов'язані з Індустрією 4.0, вона також створює низку технічних, правових, економічних та організаційних викликів для компаній у ланцюжку створення вартості. Найбільш серйозні з них полягають у необхідності використання

великих даних у режимі реального часу, постійній потребі повного завантаження виробничих потужностей, а також складності організації виробництва та забезпечення безпеки даних. Наведене може призвести до того, що для багатьох підприємств загальна економія виявиться незначною. Навіть існує небезпека, що економічна ефективність може знизитися, принаймні в короткостроковій перспективі. Оскільки компанії, які обирають Індустрію 4.0, спочатку повинні зробити значні інвестиції (наприклад, у консалтинг, програмне забезпечення, обладнання, навчання та фундаментальну реорганізацію), буде досить непросто провести обґрунтовану емпіричну оцінку упровадження технологій Індустрії 4.0 у виробництво.

Література:

1. Tortorella G., Vergara C. Organizational learning paths based upon industry 4.0 adoption: An empirical study with Brazilian manufacturers. *International Journal of Production Economics*. 2020. No. 219. P. 284–294.
2. Ілляшенко С. Перспективи і проблеми інноваційного розвитку в умовах четвертої промислової революції. Київ : Аграр Медіа Груп, 2021. 127 с.
3. Kolberg D., Zühlke D. Lean automation enabled by industry 4.0 technologies. *IFAC Papers On Line*. 2015. No. 48(3). P. 1870–1875.
4. Chenic A., Moroianu N. The Impact of Digitalization on Macroeconomic Indicators in the New Industrial Age. *Electronics*. 2022. No. 12(7). P. 1593–1612.
5. Metz D. The Concept of a Real-Time Enterprise in Manufacturing. Fachmedien Wiesbaden : Springer, 2014. 158 p.