

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ХІ МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2018**

**Збірник доповідей**

**Частина I**

Одеса,  
4-5 жовтня 2018

## ЗМІСТ

<i>PUTILINA DARIA, MEDVEDEV MAXYM, TROYNINA ANASTASYA</i>	3
<i>VYATKIN SERGEY I., ROMANYK ALEXANDER N.</i>	5
<i>VYATKIN S.I., ROMANYUK S.A., PAVLOV S.V.</i>	8
<i>KRASILENKO V.G., LAZAREV A.A., NIKITOVICH D.V.</i>	12
<i>ВОЛКОВ В.Э., КОВАЛЕНКО А.В., МАКСИМОВА О.Б.</i>	19
<i>LOBODA U.G., KIRICHENKO V.I., VOLKOV V.E.</i>	20
<i>VOLKOV V.E., MAKOYED N.A.</i>	22
<i>ГАБУЕВ К.О., ЕГОРОВ В.Б.</i>	24
<i>ГОНЧАР В.О.</i>	27
<i>ГРАТІЙ Т.І., БЕРЕЗОВСЬКА Л.В.</i>	28
<i>ДУБОВКА В. С.</i>	30
<i>ZHYGAILO A.M., DETS D.V.</i>	32
<i>ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В.</i>	35
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ В. М.</i>	37
<i>КОВАЛЬЧУК Д. А., МАЗУР О.В.</i>	40
<i>ЖУЧЕНКО О. А., КОРОТИНСЬКИЙ А. П.</i>	43
<i>КОТЛИК С.В., КОРНІЄНКО Ю.К., СОКОЛОВА О.П., ПАРФЕНЮК О.Є.</i>	45
<i>КОТЛИК С.В., СІРОМЛЯ С.Г., КУПРІЯНОВ А.Б.</i>	48
<i>KRYVCHENKO Yu., KRYVCHENKO A.</i>	50
<i>LEVINSKYI V.M., LEVINSKYI M.V.</i>	52
<i>МАЗУРОК Т.Л.</i>	53

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІНДУСТРІЇ 4.0.

*Викладено історію виникнення терміну "Індустрія 4.0", проаналізовано основні його складові та ключові області революційних змін, зроблено огляд розробок науково-технічного характеру, які є основою Індустрії 4.0.*

Останнє десятиліття, у нових світових трендах, що несуть сучасні інформаційно-комунікаційні технології, звучать терміни як Smart або Digital Factory та Digitalization (всього і вся). Звідки й Digital Economy. В США, які є найбільшими інноваторами в світі за цим всім говорять про технології як IoT, Big data, Cloud computing, Remote & mobile access, wireless communication, 3D printing тощо, як про «мега-тренди» промислової автоматизації [1]. Діджиталізація – як проникнення цифрових технологій, автоматизації та ІТ на всі рівні життя та економіки почалась ще в минулому столітті й отримала назву технологічного укладу 3.0.

Термін "Індустрія 4.0" з'явився в Європі ще в 2011 році. На одній із промислових виставок у Ганновері уряд Німеччини заговорив про необхідність більш широкого застосування інформаційних технологій у виробництві. Спеціально створена для цього група офіційних осіб та професіоналів розробила стратегію перетворення виробничих підприємств країни на "розумні"[2, 3].

Цей приклад наслідували й інші країни, які активно опановують нові технології. А сам термін "Індустрія 4.0" почали використовувати як синонім четвертої промислової революції. Суть її полягає в тому, що матеріальний світ сьогодні зливається з віртуальним, у результаті чого створюються нові кіберфізичні комплекси, які поєднані в єдину цифрову екосистему. Роботизоване виробництво та "розумні" заводи — один із компонентів трансформованої галузі. Горизонтальна та вертикальна інтеграція ІТ, поєднання різних технологій, створення нових кібер-систем та штучного інтелекту змінює бізнес-моделі та способи ведення бізнесу.

Спільний знаменник обох категорій – це 4 ключові області революційних змін: IoT (Інтернет Речей), Data Driven Decision (аналітика Big data (великих даних)), Connected machines, Artificial Intelligence (штучний інтелект). У формуванні поняття "Індустрія 4.0" основну роль грають такі поняття: "кіберфізичні системи", "промислове виробництво", "інтелектуальне виробництво", "віртуальна реальність", "самокерованість" [4, 5].

Принципи побудови Індустрії 4.0 викладені в [3, 5].

Перший — це сумісність, що означає здатність машин, пристроїв, сенсорів та людей взаємодіяти один з одним через інтернет речей (IoT).

Це веде до наступного принципу — прозорості, яка з'являється у результаті такої взаємодії. У віртуальному світі створюється цифрова копія реальних об'єктів, систем, функцій, яка точно повторює все те, що відбувається з її фізичним клоном. Внаслідок цього накопичується максимально вичерпна інформація про всі процеси, які відбуваються з обладнанням, "розумними" продуктами, виробництвом у цілому і так далі. Для цього потрібно забезпечити можливість збору всіх цих даних із сенсорів та датчиків, а також з обліку контексту, у якому вони генеруються.

Технічна підтримка — третій принцип "Індустрії 4.0". Комп'ютерні системи допомагають людям приймати рішення завдяки збору, аналізу та візуалізації всієї інформації, про яку говорилося вище. Ця підтримка також може полягати у повному заміщенні людей машинами при виконанні небезпечних чи рутинних операцій.

Четвертий принцип — деталізація управлінських рішень, делегування деяких із них кіберфізичним системам. Ідея полягає в тому, щоб автоматизація була настільки повною, наскільки це взагалі можливо: всюди, де машина може ефективно працювати без втручання людей, рано чи пізно повинно відбутися заміщення людини машиною. Співробітникам при цьому відводиться роль контролерів, які можуть приєднатися в екстрених ситуаціях.

Групою науковців та фахівців [6] були окреслені дев'ять розробок (результатів) науково-технічного прогресу, які складають основу Індустрії 4.0. Розглянемо їх більш детально.

1. Великі дані та їх аналіз (Big Data and Analytics). Завдяки інформаційно-комунікаційним засобам та технологіям обсяг структурованих і неструктурованих даних у бізнесі, що надходять з великої кількості різних джерел, лише зростає та виникає проблема оперативного здобуття з них

потрібної цінної аналітичної інформації [7], для прийняття виважених та ефективних управлінських рішень. Процес пошуку у великому обсягу інформації потрібної та її подальша обробка й дістали назву "Великі дані". Окрім того, залишається актуальною й процедура інтелектуального аналізу даних (Data Mining).

2. Автономні роботи (Autonomous Robots) — це роботи, які спроможні самостійно виконувати завдання без втручання людини [8]. Такі роботи у вигляді, наприклад, різного виробничого устаткування, є важливим компонентом Індустрії 4.0 тому, що саме вони є основою кіберфізичних систем.

3. Моделювання (Simulation) використовується наразі у значній мірі лише на етапах проектування виробничих бізнес-процесів, окремого нового виробничого устаткування чи нової продукції. Проте в Індустрії 4.0 моделювання буде активно залучено й у самому процесі виробництва. Виробництво, яке працює у фізичному (реальному) світі, буде мати ідентичну детальну до найменших дрібниць віртуальну модель. Вони будуть тісно взаємопов'язані та відповідати повністю один одному [6]. Це дозволить значно економити час, кошти та підвищувати інноваційний виробництва [9].

4. Горизонтальна та Вертикальна Системна Інтеграція (Horizontal and Vertical System Integration). В Індустрії 4.0 сучасні інформаційно-комунікаційні засоби та технології дозволяють поєднати в єдиний інформаційний простір у межах одного підприємства усі його підрозділи, в межах одного логістичного ланцюга постачання усіх його учасників тощо. Об'єкти підключені до Промислового Інтернету Речей зможуть отримувати будь/яку потрібну їм інформацію напряму незалежно від інформаційного рівня.

5. Промисловий Інтернет Речей (The Industrial Internet of Things) буде пов'язувати усі компоненти виробництва у єдину мережу обміну інформацією в режимі реального часу [9].

6. Кібербезпека (Cybersecurity) передбачає проведення заходів, які пов'язані із захистом місць зберігання та обробки даних, мереж їх передачі. В Індустрії 4.0 усе буде постійно підключене до Промислового Інтернету Речей, а тому актуальність проблема кібербезпеки буде лише підвищуватися. І хоча зараз існує низка захищених протоколів та механізмів передачі даних, проте потреба в них буде лише зростати [9].

7. Хмари (The Cloud). Велика кількість інтелектуальних пристроїв буде генерувати великий обсяг різної інформації, яка повинна надійно зберігатися, швидко оброблятися та бути доступною будь-якому пристрою з різних точок доступу миттєво. Для цього найкраще наразі підходять хмарні технології, продуктивність яких лише тільки зростати, забезпечуючи майже миттєвий доступ та обробку даних [6, 9].

8. Адитивне (додаткове) виробництво (Additive Manufacturing). Основою такого виробництва є 3D друк, за допомогою якого вже наразі створюються прототипи майбутньої готової продукції та виробляються нескладні деталі чи готова продукція. Такий друк має широкі перспективи у виробництві за індивідуальним замовленням невеликих партій продукції [6, 9].

9. Розширена (або віртуальна) реальність (Augmented Reality) в Індустрії 4.0 буде використовуватися людиною (працівниками підприємств) для навчання, прийняття різних рішень. [6, 9].

Отже, основою Індустрії 4.0 є інформаційні засоби та технології в будь-якому їх прояві.

Якщо вважати, що основною рушійною складовою Індустрії 4.0 є ІТ, то Україна має достатній потенціал, щоби зайняти одне із провідних місць серед країн лідерів цієї нової концепції розвитку економіки [10, 11]. Проте для цього необхідна постійна взаємодія органів державної влади; промислових підприємств; підприємств, які є лідерами у своїй галузі; ІТ-компаній; університетів; наукових інноваційних центрів (технопарків), науково-дослідних центрів тощо.

Існує необхідність у підготовці відповідних компетентних фахівців та їх подальший розвиток. На наш погляд, у четвертій індустріальній революції одне із основних місць займають ІТ-спеціалісти, інженери різних галузей (машинобудування, електротехніка тощо), спеціалісти з логістики, економісти-аналітики. Для якісної підготовки таких фахівців потрібно: 1) сформулювати кваліфікаційні вимоги до випускників вищих навчальних закладів у контексті Індустрії 4.0; 2) розробити та здійснювати навчання згідно навчальних планів та програм, які відображають останні тенденції розвитку світової економіки; 3) здійснювати заходи на різних рівнях щодо підвищення інтересу абітурієнтів до спеціальностей, які є важливими в Індустрії 4.0, проте не є популярними серед молоді; 4) здійснювати постійне підвищення кваліфікації викладачів шляхом, зокрема, стажування в провідних міжнародних та вітчизняних виробничих (промислових) та ІТ-компаніях; 5) актуально оновлювати апаратне та програмне забезпечення навчального процесу тощо. Все це потребує значних фінансових інвестицій.

# **ХІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2018**

*ОДЕСА*  
*4 – 5 ЖОВТНЯ, 2018*

Збірник включає доповіді учасників ХІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2018»

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Хобін В.А.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Шамрай О.А.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.

## ДЛЯ ПОТАТОК

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines. A large, light gray watermark reading "НЕ ОБРАТ" is oriented diagonally across the page.