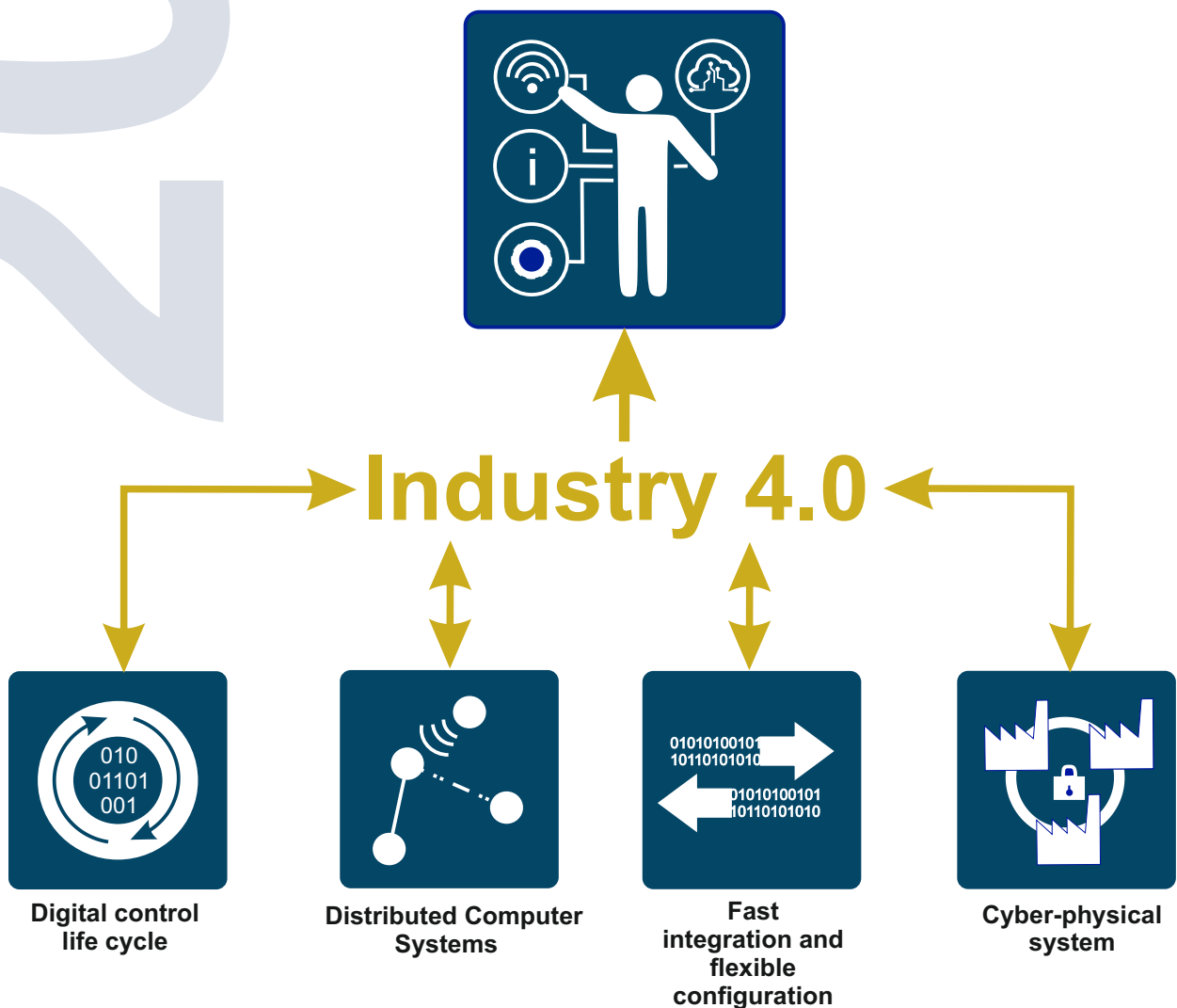


COLLECTION
OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER
«Automation and Development of Electronic Devices»
ADED-2021
(Part 2)



- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».
Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
Шило Галина Миколаївна, доктор технічних наук, проректор з науково-педагогічної роботи та питань перспектив розвитку університету, Запорізького національного технічного університету.
Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2021) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – Вип. 2. – 201 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2021 Part 2 (Key infrastructure 2021) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2021. – 201 p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих
технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 4 від 23.12.2021

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

ЗМІСТ

<i>Алешко К. А.</i> Математична модель електромеханічної колісної платформи мобільного роботу із бортовими вимірювальними пристроями	8
<i>Алешко К. А.</i> Проблема автоматизованого визначення механічної взаємодії колісної робототехнічної платформи із зовнішнім середовищем	14
<i>Баканов Д. Ю.</i> Автоматизоване управління тяговими електричними двигунами колісної роботизованої платформи з метою забезпечення плавності її руху	19
<i>Білоус М. Ю., Медова К. Г.</i> Огляд сучасних технологій на прикладі Індустрії 4.0	22
<i>Божко П. М.</i> Розробка структури автоматизованої системи блокування доступу до візуальної інформації з використанням НІД-пристрою	26
<i>Борисовський А. С.</i> Підтримка прийняття рішень при проектуванні сенсорної системи маніпуляційного робота	32
<i>Візір Ю. С.</i> Індустрія 5.0 або Суспільство 5.0 – вікно можливостей ролі промисловості у суспільстві	36
<i>Візір Ю. С., Дерев'янка І. І.</i> Особливості передачі інформації з використанням коду хеммінга при управлінні технологічними процесами	39
<i>Гаракян М. Г.</i> Спосіб оцінки якості оптичного волокна складної форми поперечного перерізу в процесі витяжки	43
<i>Іванцов О. С.</i> Автоматизація керування низьковольтною трековою системою освітлення	53
<i>Ігнатенко Д. В.</i> Аналіз шляхів модернізації комутаційної системи мобільної робототехнічної платформи з використанням гнучких структур	58
<i>Мажара А. Є.</i> Особливості технології доповненої реальності	63
<i>Білоус М. Ю., Медова К. Г.</i> Аналіз сучасних біо-приладів на основі МЕМС	66
<i>Посашков О. Ю.</i> Моделювання процесів адміністрування в автоматизованих виробничих системах	70
<i>Рогачов А. С.</i> Розробка автоматизованої системи встановлення елементів на друковану плату	74
<i>Сідаш В. В.</i> Опис методики розрахунку параметрів холодильного обладнання	78
<i>Конєва А. І.</i> Аналіз особливостей технології Індустрії 4.0	85
<i>Андрєєв А. С.</i> Особливості створення семантичних мереж	89
<i>Стеценко К. В., Белов П. О.</i> Автоматизований модуль безконтактного пірометра для виміру температур потенційно небезпечних об'єктів	93

<i>Стеценко К. В.</i>	
Контроль МОЕМС- компонентів в системах автоматизації	97
<i>Ткалін Д. А.</i>	
Аналіз функцій та принципів розроблення CRM-систем	100
<i>Цапля Б. О.</i>	
Тенденції розвитку сучасної промислової робототехніки	104
<i>Шило Н., Сидоренко А., Дерев'янка І.</i>	
Автоматизовані роботи дезинфектори – тренд сьогодення	108
<i>Шило Н., Сидоренко А., Буць Д.</i>	
Особливості застосування технології веб-сокетів для асинхронної клієнт-серверної взаємодії веб-програм промислової автоматизації	112
<i>Шостенко С., Буць Д.</i>	
Лінійні п'єзодвигуни в системах автоматики та машинобудівних конструкціях	116
<i>Шостенко С., Буць Д.</i>	
Розроблення програмно-організаційного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві	121
<i>Яртемик Є. А.</i>	
Розробка теоретичних основ автоматизованого проектування осей механізмів роботів	125
<i>Ляскова Я. І.</i>	
Еволюційний пошук рішень у технологіях реінжинірингу виробничих комп'ютерних мереж	131
<i>Шабалін А. О., Рубльов П. К.</i>	
Аналіз сфер застосування та особливостей конструкцій мультикоптерів	135
<i>Адамцев Д. Ю., Прокопенко Д. І.</i>	
Підтримка прийняття рішень у системі управління виробничо-збутовим процесом	139
<i>Барасій В. В.</i>	
Оптимізація модуля віддаленого керування мобільним роботом	143
<i>Гніденко О. Ю., Бадаєв О. С.</i>	
Застосування конвергенції для MEMS актюаторів	147
<i>Боклаг Д. К.</i>	
Аналіз технологічних рішень одночасного 3D друку декількома матеріалами	150
<i>Ничипоренко Ю. Ю.</i>	
Функціонування сучасної системи централізованого теплопостачання із використанням автоматизованого робочого місця персоналу	155
<i>Скрипкін А. А.</i>	
Мобільний робот на Raspberry Pi 3b+	158
<i>Хобот М. В.</i>	
Підсистема підтримки прийняття рішень для технології автоматизації проектування гвинтоколісних механізмів	162
<i>Шевченко М. П., Здорик Н. В.</i>	
Аналіз методів підвищення технологічності виробу на основі складально-орієнтованого проектування	167
<i>Гаврик С. С., Кострова Г. Ю.</i>	
Моделювання корпусу багатоцільової мобільної робототехнічної платформи	175
<i>Пилипенко В. М.</i>	
Дослідження методів розпізнавання голосу	183
<i>Шевченко Д. О., Шевченко К. О.</i>	
Застосування сучасних засобів ідентифікації об'єктів для конвеєрних ліній	188

<i>Кулик А. А., Русаков В. В.</i>	
Розробка методу побудови маршруту переміщення робототехнічної платформи у системі складування	191
<i>Шалько Є. В.</i>	
Дослідження застосування протоколу m2m в кібер-фізичних системах	195
<i>Алфавітний список</i>	200

ІНДУСТРІЯ 5.0 АБО СУСПІЛЬСТВО 5.0 – ВІКНО МОЖЛИВОСТЕЙ РОЛІ ПРОМИСЛОВОСТІ У СУСПІЛЬСТВІ

Візір Ю. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр Науки 14

E-mail: yurii.vizir@nure.ua

Анотація: У статті представлено описано особливості індустрії 5.0 . Наведено основні характеристики, особливості роботи, переваги та недоліки.

Ключові слова: Індустрія 5.0

INDUSTRY 5.0 OR SOCIETY 5.0 – A WINDOW OF OPPORTUNITIES FOR THE ROLE OF INDUSTRY IN SOCIETY

U. Vizir

Kharkiv National University of Radioelectronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av, 14

E-mail: yurii.vizir@nure.ua

Abstract: The article describes the features of Industry 5.0. The main characteristics, features of work, advantages and disadvantages are given.

Key words: Industry 5.0.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Криза, викликана поширенням Covid-19, висвітлила необхідність переосмислення існуючих методів та підходів до роботи. Автори Індустрії 5.0 вважають, що світ знаходиться у вирішальному моменті, коли частина «старого нормального» руйнується і виникає «нове нормальне». Цей перехід може стати вікном можливостей – активно формувати та оновлювати роль промисловості у суспільстві. Це вимагатиме попереджувального, цілеспрямованого підходу, переосмислення парадигм, що лежать в основі розуміння того, як функціонують суспільства, економіка та галузі.

Оновлена європейська Індустрія 5.0, за задумом розробників, має зробити галузі більш орієнтованими на майбутнє, стійкими та орієнтованими на людину

Нові ролі працівників галузі в Індустрії 5.0 кардинально змінюються У цьому випадку працівник розглядається не як «вартість», а як «інвестиційна» позиція в компанії, що дозволяє компанії та робітнику розвиватися.

Роботодавець прагне того, щоб його співробітники були зацікавлені у вкладенні у свої навички, здібності та благополуччя для досягнення цілей компанії. Цей підхід значно відрізняється від традиційного підходу до оцінки трудових витрат із фінансовими доходами: людський капітал більш шанований та цінується. Саме це і є головною передумовою для промисловості 5.0 – вона служить людям, а не навпаки.

У промисловому контексті це означає, що технологія, що застосовується у виробництві, адаптована до вимог та різноманітності робітників, замість того, щоб постійно змінюватись під запити та потреби робітників. Працівник повинен мати більше можливостей, а робоче середовище має бути більш інклюзивним. Для цього робітники повинні брати активну участь у розробці та впровадженні нових промислових технологій, включаючи робототехнічну.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. В основі концепції Індустрії 5.0 лежить визнання сили промисловості у досягненні соціальних цілей, що виходить за рамки створення та зростання кількості робочих місць, щоб стати стійким джерелом процвітання для виробництва, змушуючи виробництво поважати кордони нашої планети, та поміщаючи добробут працівника в межах наших кордонів. Однією з найважливіших парадигмальних переходів, що характеризують Індустрію 5.0, є зміщення акценту з технологічного прогресу

на абсолютно орієнтований на людину підхід. З урахуванням соціальних обмежень промислова індустрія має прагнути до того що ніхто з її учасників не відставав від неї. Це може мати низку наслідків, які стосуються безпеки та сприятливого робочого середовища, поваги до права на працю та вимог до кваліфікації працівників.

Ще один набір думок, який потрібен для індустрії 5.0, це рівень навичок Розвиток навичок відбувається так само швидко, як і технології На сьогоднішній день європейська промисловість переживає дефіцит кадрів, а освітні та навчальні заклади не можуть задовольнити цей попит. У цьому відношенні це стосується як рівня експертів, так і загальних вимог до цифрових навичок. А щодо пропозиції молодих людей, то вони не мають достатнього рівня підготовки, щоб стати повноцінними працівниками на ринку праці.

Виходом із цієї невідповідності навичок може бути нова технологія. У цій технології можна зробити більш комфортним використання техніки, оскільки вона буде зрозуміла та зручна для працівника. Крім цього, навчання можна проводити паралельно з цією технологією, тим самим забезпечивши, що наявні навички краще відповідають вимогам до навичок у галузі.

І тут важливо наголосити на тому факті, що не існує можливості підвищення кваліфікації кожного окремого працівника в галузі. Зі зростанням автоматизації багато вмінь може бути втрачено і розвиватися далі буде складно Важливо сприяти зміні кваліфікації деяких робітників, тобто перевести їх на вищу кваліфікацію. Найчастіше це стосується цифрових навичок, яких не було у навчальній програмі в той час, коли працівники закінчили своє навчання та професійну підготовку. Насамперед це стосується цифрових навичок, які мають бути у кожної людини

В даний час все більш актуальною проблемою для компаній стає залучення та утримання кваліфікованої робочої сили.

Найважче знайти роботу, де потрібні навички цифрових та/або мультидисципліни Ймовірно, наймолодша частина робочої сили, швидше за все, має необхідний набір навичок: покоління «Y» та «Z» вирости в епоху цифровізації, вони навіть іноді називають «цифровими аборигенами». При цьому 75% робочої сили до 2025 р. складуть представники етнічної групи «міленіали» – люди, що народилися в період від 1985 по 1995 р. Вони мають переконливі докази того, що їх перевага, орієнтація та мотивація істотно відрізняються від попередніх поколінь. Частіше, ніж попередні покоління, вони керуються соціальним ідеалом, а не стабільнішою посадою або вищою зарплатою.

За результатами дослідження Cone Communication (2016), 75% мільйонів погодилися б скоротити заробітну плату для того, щоб працювати в соціально відповідальній організації, а 76% мільйонів розглядали б соціальні та екологічні зобов'язання компанії перед тим, як прийняти рішення (не) працювати там Згідно з звітом компанії PricewaterhouseCooper «Міленіали за роботою – зміни робочого місця», в якому йдеться про те, що корпоративні соціальні цінності стають все більш значущими для людей, коли вони задовольняють свої основні потреби, такі як адекватна зарплата та умови праці. Зі звіту випливає – "міленіали хочуть, щоб їхня робота була спрямована на те, щоб зробити світ кращим.

Однак технології не гальмуватимуться, швидше за все вони розвиватимуться ще швидше та інтенсивніше з роками. На думку співробітників підприємств, використання технологій дозволить їм виграти зрештою. В індустрії 5.0 з'явиться середовище для спільної роботи, яка впливатиме на ефективність та результативність у більшості аспектів виробництва. Найбільш важливим елементом індустрії 5.0 стане інтерфейс людина-машина Роботи будуть навчатися у людей, і люди отримають вигоду від роботів, які виконують завдання, які люди не можуть або просто не хочуть виконувати в рамках виробничих операцій

ВИСНОВКИ. Як правило, капіталізація підприємства, проникнення ринку, прибуток й інші економічні показники не відбивають ні точний стан справ у галузі, ні загальні перспективи її конкурентоспроможності. Наприклад, прибутковість може бути заснована на використанні невідновних ресурсів, на вже існуючому сильному бренді або на ефективних

умовах ринку. Проект Індустрії 5.0 сприяє підвищенню економічних показників галузей при повазі інтересів та потреб працівників, а також забезпечення екологічної стійкості. З цієї точки зору вона є привабливою не тільки для підприємців, але також для потенційних інвесторів та споживачів, які зможуть отримати вигоду від більш конкурентоспроможних у найширшому значенні цього слова продуктів. За даними дослідження, енергоємні галузі включені до низки стратегічних ланцюжків створення вартості, на які припадає понад чверть енергоспоживання промисловості ЄС та майже 8% викидів до ЄС.

Це означає, що переслідувана нейтральність кліматичних умов та неминучі коливання цін на енергоресурси непропорційно впливають на її вартість. Забезпечення стійкості та скорочення витрат – це сучасні політичні умови, які диктують необхідність переходу до енергоносіїв із збереженням конкурентоспроможності на глобальному ринку за умов сучасних політичних реалій.

На першому місці у списку пріоритетів для співробітників виробництва стоятимуть принципи саморозвитку та самонавчання Корпоративні культури будуватимуться на основі підтримки освіти, розвитку творчого та нешаблонного мислення персоналу, який працює з роботами Для того, щоб прискорити цей процес, роботи підштовхуватимуть і доповнюватимуть цей нескінченний процес розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Невлюдов І. Ш. Трансфер технологій у сучасній науці, освіті та виробництві в умовах четвертої промислової революції «ІНДУСТРІЯ 4.0» / Невлюдов І. Ш., Чала О. О., Олександров Ю. М. // Сучасний рух науки: тези доп. VIII міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції, 3-4 жовтня 2019 р. Дніпро, 2019. Т.2 С.: 604-608
2. Тарасов І. В. Індустрія 4. 0: поняття, концепції, тенденції розвитку // Стратегії бізнеса. 2018. №. 6 (50).
3. Евгеньев Г. Б. Індустрія 5. 0 как интеграция Интернета знаний и Интернета вещей // Онтология проектирования. 2019. Т. 9. №. 1 (31).
4. Невлюдов, І.Ш. Людино-машинний інтерфейс в технічних засобах автоматизації: Навчальний посібник [Текст] / І.Ш Невлюдов, О.І. Филипенко, Б.О. Шостак. – Харків: «ХТМТ», 2019. – 244 с.
5. Черепанов Н. В. Принципы и подходы применения Индустрии 5. 0 на предприятии // Инновации и инвестиции. 2019. №. 9. С. 144–147.
6. Невлюдов І.Ш., Демська Н.П., Чала О.О., Демська А.І. Групове управління гнучкими виробничими системами у виготовленні МЕМС виробів. Міжнародна науково-практична конференція «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП-2018)», Коблево, 10-14 вересня 2018 р. Харків: ХНУРЕ, 2018. С. 101 -103
7. Bortnikova, V., Nevliudov, I., Botsman, I., & Chala, O. (2019, June). Search Query Classification Using Machine Learning for Information Retrieval Systems in Intelligent Manufacturing. In ICTERI (pp. 460-465).
8. Тарасов В. Б. Гибридный интеллект и коллаборативная робототехника: расширенный партнерский интерфейс в системах «Человек-Робот» // Мягкие измерения и вычисления. 2020. Т. 29. №. 4. С. 45-67.
9. Азиева Р. Х., Таймасханов Х. Э. Модернизация нефтегазовой отрасли в стиле Индустрии 5.0 // Финансовый бизнес. 2021. №. 2. С. 82-86.
10. Долонина Е. А. Развитие цифровых инструментов управления микроэкономическими системами // Проблемы развития современного общества. 2021. С. 131–133.

Науковий керівник: Чала Олена Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки