



Co-funded by  
the European Union

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки

Міжнародна Конференція  
**ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ**  
&  
**СТАЛИЙ РОЗВИТОК 2024**



International Conference  
**DIGITAL INNOVATION**  
&  
**SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2024**

**DI&SD**

2024

International Conference

15 November

UKharkiv

УДК 005:004.896:62-65:338.3  
Ц75

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, Колупаєва І.В., В.В. Євсєєв.

Ц75 Цифрові інновації & сталий розвиток 2024: матеріали I-ої Міжнародної конференції, Харків, 15 листопада 2024 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], — X. : Вид-во Іванченка І. С., 2024. – 80 с.

ISBN 978-617-8332-34-1.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним тенденціям розвитку цифрові інновації в Індустрії 5.0 та в автоматизації в промисловості; адитивне виробництво (3D-друк) як частина цифрової та зеленої трансформації виробництва; сталий розвиток та цифрова трансформація в енергетичних системах; інтернет речей (IoT) та розумні міста: менеджмент та технології; штучний інтелект та машинне навчання для сталого розвитку; цифрова освіта та її роль у формуванні сталого суспільства; цифрові інновації в галузі охорони здоров'я; блокчейн та фінансові технології для сталого розвитку; управління проектами цифрової та зеленої трансформації; BLUE-GREEN інфраструктура як спосіб пом'якшення зміни клімату.

УДК 005:004.896:62-65:338.3

Digital innovation & sustainable development 2024: Proceedings of I st International Conference, Kharkiv, November 15, 2024: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], . — X. : PH Ivanchenka I., 2024. - 80 p.

The collection includes abstracts on current trends in digital innovations in Industry 5. 0 and automation in industry; additive manufacturing (3D printing) as part of the digital and green transformation of production; sustainable development and digital transformation in energy systems; Internet of Things (IoT) and smart cities: management and technologies; artificial intelligence and machine learning for sustainable development; digital education and its role in shaping a sustainable society; digital innovations in healthcare; blockchain and financial technologies for sustainable development; project management of digital and green transformation; BLUE-GREEN infrastructure as a way to mitigate climate change.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Irina. V.Kolupaieva,Vladyslav.V. Yevsieiev

Результати наукових досліджень, що представлені у збірнику, виконані в межах реалізації **Міжнародного проєкту Erasmus+ Jean Monnet Module #101047751-EUDI4C «Ukraine-EU: Digital innovations making connections 4 changes»**

ISBN 978-617-8332-34-1

© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), ХНУРЕ,2024.

# ЗМІСТ

*A. Yechevskyi*

INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SMART CITIES: HOW IOT AND 5G CAN CHANGE ROAD INFRASTRUCTURE AND REDUCE EMISSIONS ..... 10

*Vladyslav Yevsieiev*

ECOSYSTEM MODEL OF THE CONCEPT OF INDUSTRY 5.0 ..... 12

*Horban Andrii*

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM FOR ENHANCED SECURITY IN INDUSTRIAL FACILITIES ..... 14

*Vladyslav Yevsieiev, Nataliia Demska*

COMPARISON OF FUNCTIONAL CAPABILITIES OF CLASSIC MANIPULATOR ROBOTS AND COLLABORATIVE ROBOTS ..... 16

*В.В. Карташова, А.І. Бронніков*

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ..... 18

*K. Polikanov, S. Sotnik*

SMART HOME WITH HOUSE MODULE: OVERVIEW OF AUTOMATION TECHNOLOGIES ..... 20

*Rostyslav Marunich, Svitlana Sotnik*

APPROACHES TO ENSURING THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF IOT TECHNOLOGIES IN VARIOUS INDUSTRIES ..... 22

*Yan Khalimonov, Iryna Sezonova, Svitlana Sotnik*

APPROACHES TO ENSURING PROPER WORKING CONDITIONS USING SENSOR TECHNOLOGIES ІoТ ..... 24

*Tokar Vladyslav*

DEVELOPMENT OF THE RUKHIV VIVALENNA SYSTEM AT NEARBY ENTERPRISES ..... 26

*Svetlana Starikova, Ilya Karpenko*

ANALYSIS OF FEATURES IN THE DESIGN OF SMALL-DIMENSIONED ROBOTS ..... 28

*Ігор Голод*

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ НА ВИРОБНИЦТВІ З ВИКОРИСТАННЯМ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ..... 30

<i>Склярів М. В., Тарасенко К. А., Цимбал О. М.</i>	
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ AI ТА 3D-ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНІ ГАЛУЗІ НАВЧАННЯ .....	32
<i>Stetsenko Kateryna</i>	
BLOCK DIAGRAM OF A ROBOTIC ASSISTANT FOR PEOPLE WITH DISABILITIES AND JUSTIFICATION OF THE SELECTED COMPONENTS .....	34
<i>Д.А. Янушкевич, І.О.Толкунов, Л.С.Іванов</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ .....	36
<i>Д.А.Янушкевич, Л.С.Іванов</i>	
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ QUALITY 5.0 НА БАЗІ КОНЦЕПЦІЇ INDUSTRY 5.0 .....	38
<i>Дмитро Кухаренко, Денис Тимченко, Олексій Юрко</i>	
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДІЛЯНОК ФОНОКАРДІОГРАМ В СЕРЕДОВИЩІ LABVIEW .....	40
<i>Тітов Г.О., Шубін І.Ю., Аллахверанов Р.Ю</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОЦІНОК ЧАСУ В СУЧАСНИХ МЕТОДОЛОГІЯХ AGILE ДЛЯ РОЗРОБКИ ПЗ .....	42
<i>Nikita Hryshchuk</i>	
NEWTON'S METHOD FOR REAL-TIME DRONE TRAJECTORY CORRECTION ...	44
<i>Dmytro Gurin</i>	
INDUSTRY 5.0 IN MODERN MANUFACTURING .....	46
<i>Irina Kolupaieva, Igor Nevliudov, Yurii Romashov, László Vértesy</i>	
AUTOMATION SYSTEMS FOR EUROPEAN GREEN AND DIGITAL TRANSITIONS .....	48
<i>Roman Maksym, Yurii Romashov</i>	
THE DIGITAL TWIN TO REPRESENT THE HEAT EXCHANGER AS THE AUTOMATION OBJECT THROUGH THE PARAMETRIC IDENTIFICATION .....	50
<i>Соколькова А. О., Аврунін О. Г</i>	
ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ 3D-МОДЕЛІ ДЛЯ СТЕРЕОЕНДОСКОПІЧНОЇ ХІРУРГІЇ ПАЗУХ НОСА: СИНЕРГІЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У РИНОЛОГІЇ .....	52

## SMART HOME WITH HOUSE MODULE: OVERVIEW OF AUTOMATION TECHNOLOGIES

**K. Polikanov, S. Sotnik**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: kyrylo.polikanov@nure.ua svetlana.sotnik@nure.ua

**Annotation:** The work discusses main automation technologies used in concept of "smart home" on Modular House platform. The advantages of modular approach to construction and integration of automation systems, including IoT, automated systems for climate control, security and energy management, are described. The features of increasing comfort due to such solutions, as well as issues regarding safety and energy efficiency of housing, providing users with opportunity to flexibly manage their environment, are determined. Attention is paid to prospects for development of similar technologies in future.

**Key words:** smart home, house module, Automation, IoT, climate control, security systems, energy efficiency.

Modern automation technologies are becoming integral part of our daily lives [1-4]. One of most relevant concepts is "smart home", which provides automatic control of various building systems: lighting, climate control, security, energy consumption, etc. The innovative architectural platform Modular House, based on principles of modularity and adaptability, greatly simplifies implementation and management of such technologies in residential premises. The study will consider key aspects of smart home automation based on Modular House platform, which is timely and in line with current trends in development of technologies in modern industries.

The Modular House platform is based on idea of modular design, which allows you to create living spaces from individual modules that are easy to assemble and customize according to needs of user. This approach not only reduces construction costs, but also creates convenient basis for integration of automated systems.

A modular approach to building house provides following functional points:

1. Flexibility in installation of automation systems, i.e. when module can be equipped with necessary sensors and controllers at production stage.
2. Scalability, which makes it possible to add new automated functions when expanding or reconfiguring house, which occurs without complex changes in existing infrastructure.
3. System interoperability, which means easy integration of modules with different automation protocols and platforms, allowing for variety of hardware and software.

Within framework of "smart home" concept, various automation technologies are used with Modular House, which significantly increase comfort, safety and energy efficiency of home.

The central technology is IoT (Internet of Things), which allows you to connect variety of devices and sensors to single network, providing ability to remotely control lighting, temperature, alarms and other parameters using smartphone or computer. Climate automation systems, including temperature, humidity and air quality sensors, as well as smart thermostats, are also important element. Thanks to these systems, energy consumption for heating and air conditioning is optimized, which creates comfortable conditions with minimal resource consumption.

Automated security systems, such as video surveillance cameras, motion detectors, access control systems, and alarm systems, contribute to level of home security [5, 6]. They can be integrated with other devices for remote monitoring and prompt notification of danger. In addition, automation technologies allow for efficient energy management: The systems monitor operation of electrical appliances, observe energy consumption, and optimize their use to reduce overall costs. The last important aspect is customization of automation scenarios, with help of which user can set different modes of home functioning, for example, automatic shutdown of all appliances upon leaving or individual climate settings for each room.

In context of Modular House, informatization and Big Data technologies play significant role. Processing large amounts of data from all sensors and devices allows system to constantly improve its performance [7, 8]. Based on collected information, behavioral patterns of residents are predicted, which allows optimizing operation of all systems in house. Machine learning ensures that automated systems adapt to individual user needs and optimize energy consumption based on historical data.

The study identified advantages of smart home concept with Modular House:

- improving comfort as main goal of implementing such systems, when automated systems provide ability to individually adjust environmental parameters in each part of house;
- energy efficiency, as integration of smart solutions allows to reduce energy consumption and reduce housing maintenance costs through rational use and redistribution of resources;
- security, as by using variety of technologies that directly interact with building as single system, automation devices create higher level of protection for building from both external threats and internal accidents, such as gas leaks or fires.

**CONCLUSIONS.** Automation technologies in context of Modular House platform open up new opportunities for integrating intelligent solutions into construction. The use of IoT, intelligent security systems, climate control and energy efficiency allows us to create environmentally friendly and functional buildings adapted to needs of modern people. The development of such technologies has prospects not only in private housing, but also in large-scale infrastructure projects, making them relevant for future generations of engineers and architects. This research will be prerequisite for further development of new system for smart home.

### References:

1. Сотник, С. В. та інші. (2023). Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень. Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023), PP. 32-35.
2. Sotnik, S. V. (2024). DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR CONTINUOUS CASTING. Radio Electronics, Computer Science, Control. №2, PP. 181-189.
3. Hubar, A. Y. et al. (2024). Impact of automation and cals technologies on human factor in production. The 8th International scientific and practical conference "European congress of scientific achievements" (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain, PP. 243-249.
4. Халімонов Я. І., та інші. (2024). Створення інтелектуального модулю для автоматизованого моніторингу середовища у приватних та комерційних приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій. International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics and Telecommunications dedicated to the 85th anniversary of the Department of Theoretical Radio Engineering and Radio Measurements, PP. 176-181.
5. Sotnik, S. V., Vasylenko, Y. R. (2024). Analysis of design process of automated fire protection system. V Форум "Автоматизація, електроніка та робототехніка" (AERT-2023), PP. 59-62.
6. Кирпота, Ф. В. та інші. (2024). Визначення функціональних вимог в автоматизованій теплиці. International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics and Telecommunications dedicated to the 85th anniversary of the Department of Theoretical Radio Engineering and Radio Measurements, PP. 182-185.
7. Капонкін, В. et al. (2024). The role of big data in improving functionality of search engines. The 8th International scientific and practical conference "European congress of scientific achievements" (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain, PP. 69-76.
8. Sotnik, S. V. et al. (2024). Analysis of searching methods for explosive objects using information technology and computer modeling. Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р., PP. 20-22.