



Co-funded by the
European Union

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
Братиславський університет економіки та менеджменту
Громадська організація «Перспектива»
Угорський університет сільського господарства та природничих наук

МАТЕРІАЛИ

I International Conference
«Sustainable smart cities and communities:
business and innovation solutions»
(Сталі розумні міста та спільноти:
бізнес та інноваційні рішення)
SSC&C2025

21 квітня 2025

[електронне видання]

Харків 2025

Сталі розумні міста та спільноти: бізнес та інноваційні рішення 2025: матеріали I-ої Міжнародної конференції, Харків, 21 квітня 2025.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2025. – 68 с.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним цифровим технологіям та автоматизації для сталого розвитку розумних міст; роботизованим системам та автономним технологіям у міському середовищі; циркулярній економіки та зеленої енергетики в автоматизованих системах; розумні транспортні системи та мобільність майбутнього; кіберфізичні системи та безпека даних у міській автоматизації; НМІ та цифрові платформи для інтеграції міських послуг; автоматизація промисловості та міської інфраструктури: виклики та рішення ресурсоефективності.

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

Sustainable smart cities and communities: business and innovation solutions 2025: Proceedings of I st I International Conference, Kharkiv, April 21, 2025: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], 2025. - 68 p.

The collection includes abstracts of reports dedicated to modern digital technologies and automation for the sustainable development of smart cities; robotic systems and autonomous technologies in the urban environment; circular economy and green energy in automated systems; smart transport systems and mobility of the future; cyber-physical systems and data security in urban automation; HMI and digital platforms for the integration of urban services; automation of industry and urban infrastructure: challenges and solutions for resource efficiency.

Editorial board: Igor Nevlyudov, Irina Kolupaieva, Yurii Romashov, Vladyslav Yevsieiev

Результати наукових досліджень, що представлені у збірнику, виконані в межах реалізації міжнародного проєкту Еразмус+ Жан Моне Модуль «Україна-ЄС: рішення циклічної економіки для розумних та сталих міст» («Ukraine-EU: Circular Economy Solutions 4 Smart and Sustainable Cities (Eco4Smart)») – # 101127659)

© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), ХНУРЕ, 2025

ЗМІСТ

<i>Vladyslav Yevsieiev</i> Mobile robots and autonomous vehicles in the mobility as a service (MAAS) concept	7
<i>Svitlana Starykova</i> Automation of urban infrastructure based on predictive maintenance and IoT	9
<i>Oleksii Fomin</i> Development of an automated system for the technological processes of a "concrete plant" (a company for the production of construction components)	11
<i>Nazarii Piven</i> Free software as a tool for technological advantage and independence in the digital environment	13
<i>Ігор Голод</i> Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень для оптимізації мікроклімату в промислових умовах	15
<i>Dmytro Gurin</i> Intelligent tracking algorithms in collaborative robotic systems: application of camshift and kalman filter	17
<i>О.О. Гуртовий</i> Аналіз сучасного стану обліку розподілених витрат тепла	20
<i>Valeriia Darahan, Irina Kolupaieva, Yurii Romashov</i> A general approach to develop digital twins of automation objects for smart cities applications	22
<i>Д. Є. Заяць</i> Розпізнавання жестів і комп'ютерний зір для безконтактного керування пристроями ...	24
<i>Illia Kalashnykov, Iryna Kolupaieva, Yurii Romashov</i> Resistance sensors of angular velocity for research robots to benchmark smart cities applications	26
<i>Irina Kolupaieva, Yurii Romashov, László Vértesy</i> Implementations of circular economy principles for sustainability of laboratories in universities inside smart cities	28
<i>Iryia Kolupaieva, Igor Nevliudov, Yurii Romashov</i> European views on a green automation as a crucial technology for circular economy implementations to smart cities	30
<i>Irina Kolupaieva, Igor Nevliudov, Yurii Romashov</i> European views on an intelligent automation as a crucial technology for circular economy bussines models in smart cities	32
<i>Irina Kolupaieva, Yurii Romashov</i> High-performance computing to research resource and energy efficiencies of automated controls for smart cities applications	34
<i>С. В. Хрустальова, Н. Р. Курбанов</i> Перспективи розвитку альтернативних систем електрогенерації	36
<i>R.V. Marunich, S.V. Sotnik</i> Modern IoT technologies for creating automated access systems	38
<i>В.О. Михайлов, І.В. Білецький</i> Впровадження інноваційних цифрових рішень у інфраструктуру закладів охорони здоров'я	40

<i>К.С. Редькін, Д.А. Янушкевич, Л.С. Іванов</i>	
Механізм дії ризик-орієнтованого мислення у системі управління якістю та безпеки центральних теплових пунктів	43
<i>D.A. Sukhomlinova, S.V. Sotnik</i>	
Aerial robot in urban environments	45
<i>Ruslan Faryha, Olena Chala</i>	
The automation system for the production of materials, semi-finished products and finished products in logistics production processes	48
<i>A. O. Fesenko, I. V. Kolupaieva, Yu. V. Romashov</i>	
Mathematical modelling of automation objects through parametric identification and digital twins	50
<i>Y. I. Khalimonov, S. V. Sotnik</i>	
Circular economy in automated systems	53
<i>Maksym Cherkashyn, Irina Kolupaieva, Yurii Romashov</i>	
Potentiometer sensors of an angular acceleration for research robots to benchmark smart cities applications	56
<i>A.C. Норков, І.В. Білецький</i>	
Розробка системи комп'ютерного адміністрування виробничого підприємства	59
<i>Artem Shevchenko, Irina Kolupaieva, Yurii Romashov</i>	
A generalised mathematical model of electricity consumption for electric drives in smart cities applications	62
<i>Matvii Tkalenko, Irina Kolupaieva, Yurii Romashov</i>	
Circular concepts of research robotics for small scale benchmarks in automation engineering of smart cities	65

CIRCULAR ECONOMY IN AUTOMATED SYSTEMS

Y. I. Khalimonov, S. V. Sotnik

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: yan.khalimonov@nure.ua

Annotation: Circular economics in automated transfer systems are moving from a linear model to cyclical development of resources related to technologies: SHI, IoT, robotics, blockchain and 3D tools. They will optimize production, automate the processing of products, ensure the transparency of supply lines and the production of products with a development for future disposal. The price of the world's most important is the cost of new economic opportunities.

Key words: circular economy, automated systems, piece intelligence, IoT.

Today's circular economy is a key tool for the use of global environmental and economic instruments. The traditional linear model of "vikoristav-wikinov" is no longer conducive to the needs of the fulfillment, where the resources are very important, and the approaches and burdens reach critical levels. Changes in the climate, degradation of ecosystems and toxic damage to landfills are the only part of the consequences, which can be re-absorbed in the process of production and production.

Circular economics leads to systems, materials and energy are cyclically wasted (Fig. 1). The goal is not devoid of an ecological initiative, an economic strategy. Business models, based on repeated maintenance, recycling and repair, distorting new markets, reducing the cost of production and increasing the competitiveness of companies. The company-manufacturer of electronics, as a new product of the old technology, has been invested in the production of new additions and has been constantly forming the loyalty of the customers, which is valuable in the future.

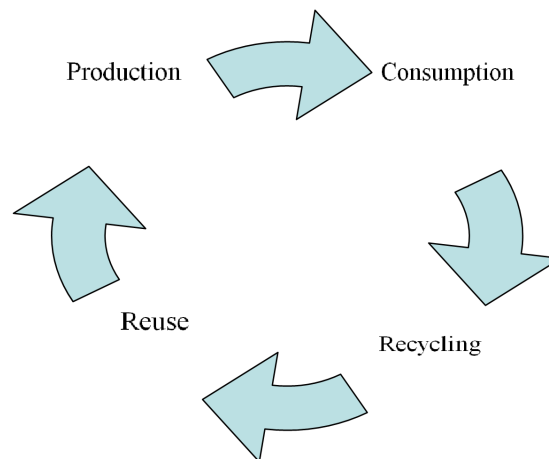


Figure 1 – Representation of the circular economy closed cycle

The introduction of automation and digital technologies plays a crucial role in transforming the circular economy from concept to practice. Automated systems such as artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), or robotic lines allow optimizing resource utilization at all stages of the product lifecycle [1-8]. For example, IoT sensors can monitor the condition of equipment in real time, predicting its wear and tear and preventing premature failure. Not only does this reduce waste, but it also promotes rental or service models where durability is prioritized over disposable.

Automation is also revolutionizing waste recycling and sorting. Robots with computer vision and machine learning can identify and separate different types of materials (plastic, metal, glass) with high precision, making the process more efficient and less energy-consuming [9, 10]. Such systems

are already used in modern waste processing plants, where they replace manual labor, reducing costs and increasing the volume of secondary raw materials.

In addition, blockchain- or cloud-based digital platforms provide transparency to supply chains. Manufacturers, consumers and processors gain access to data on the origin of materials, their composition and the possibility of reuse. This creates conditions for closed loops, where each element of the system interacts with others, minimizing losses. An important aspect is the integration of circular principles into «smart» production. In factories that use 3D printing or adaptive technology, it is possible to manufacture parts from recycled materials, exactly matching the needs, without redundancy. Automated systems also help design products with their future disassembly and recycling in mind, which is the basis of eco-design.

CONCLUSIONS. Thus, automation doesn't just speed up processes – it makes the circular economy scalable and cost-effective. Technology becomes a bridge between environmental responsibility and efficiency, turning the idea of "restore instead of destroy" into the new normal for business and society. The use of artificial intelligence, IoT, robotics, and blockchain allows you to optimize resources, predict equipment wear, automate waste sorting, and ensure transparency in supply chains. The integration of 3D printing, eco-design and adaptive technologies contributes to the creation of products suitable for reuse and recycling. Automation turns circular principles into cost-effective practices, combining efficiency with reduced environmental impact. This forms the basis of sustainable development, where technology becomes the key to recovering resources instead of destroying them.

REFERENCES:

1. Polikanov, K., & et al. (2024). Smart home with house module: overview of automation technologies. International Conference «DIGITAL INNOVATION & SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2024». – pp. 20-21
2. Sotnik, S. (2024). Integration of IoT into security systems: opportunities and risks. International Journal of Academic Engineering Research (IJAER), 2024. – Vol. 8, Issue 11. – pp. 56-61
3. Khalimonov, Y. I., & et al. (2024). Integration of IoT into security systems: opportunities and risks. Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих учених, 20 листоп. 2024 р. – pp. 117-121
4. Lashyn, Z. V., & et al. (2024). Automation capabilities of equipment with built-in robot for manufacture of microelectronics products. Proceedings of the XVII International scientific and practical conference «Information technologies and automation – 2024». – pp. 283-286
5. Andreiev, A. S., & et al. (2024). Analysis of robotics platforms for educational and research purposes. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р. – pp. 25-27
6. Zarubin, I., & et al. (2024). Basic principles of building aerial robots. Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26. – pp. 32-36
7. Andreiev, A., & et al. (2024). Comparative analysis of robotics platform: Webots, Coppeliassim and Gazebo. Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій: Тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (10-12 грудня 2024 р., м. Запоріжжя). [Електронний ресурс] /Електрон. дані. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». – С. 96-100
8. Sotnik, S. V., & et al. (2024). Modeling design of mobile robotic platform. 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. 481-482