

Міністерство освіти і науки України



**NURE**

Харківський національний університет  
радіоелектроніки

## **ЗБІРНИК**

**студентських наукових статей**

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

**ADED-2025**

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2025

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки  
(КІТАР)



## **ЗБІРНИК**

**студентських наукових статей**

**«Автоматизація та приладобудування»**

**«Automation and Development of Electronic Devices»**

**ADED-2025**

**(Випуск 1)**

**[електронне видання]**

Харків 2025

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, 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 робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.  
**Андрусевич Анатолій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету  
**Косенко Віктор Васильович**, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».  
**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  
**Демська Наталія Павлівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.  
**Фурманова Наталія Іванівна**, кандидат технічних наук, доцент, декан факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євссєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2025) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2025. – Вип. 1. – 262с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2025 Part 1 (Key infrastructure 2025) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2025. – 262p 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 № 5 від 22 травня 2025

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) 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, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2025 рік

## ЗМІСТ

<i>Андреев А.С.</i> Розроблення програмного забезпечення для аналізу вхідної інформації робітника приладобудівного виробництва для видачі завдань на виконання .....	8
<i>Тарасов А.А.</i> Розроблення 3D моделі пневматичного регулятора тиску .....	13
<i>Обривко Є.В.</i> Аналіз методів оптимізації роботи системи дистанційного навчання при навантаженні .....	17
<i>Кузьменко О.С.</i> Аналіз методів і технологій захвату рухів .....	23
<i>Ачкан М.С.</i> Роль Big Data у розумних містах: автоматизовані рішення .....	28
<i>Ачкан М.С.</i> Інтеграція хмарних технологій в сучасні SCADA системи: перспективи та виклики ....	34
<i>Борисов А.М.</i> Функціонування автоматизованої системи пожежної сигналізації спостереження .....	40
<i>Дараган В.В.</i> Веб-інтерфейси для моніторингу та управління роботизованими системами в реальному часі .....	44
<i>Sofia Driha</i> Automated Waste Classification for Efficient Recycling Using Machine Learning .....	51
<i>Іванов М.О.</i> Актуальність віртуалізації та контейнеризації в сучасному ІТ .....	56
<i>А.Карпенко</i> Design of Mine-Detecting Robot Using Yolov8 Object Detection Model .....	62
<i>Корнієнко О.В.</i> Analysis of Computer Vision Systems for Object Recognition .....	69
<i>Іванов М.О.</i> Розроблення автоматичної системи розумного будинку на Node-Red .....	72
<i>Литочкін Н.О.</i> Хмарні середовища для колаборативного проектування в роботехніці: можливості та обмеження .....	77
<i>Ільєнков Г.О.</i> Аналіз алгоритмів планування шляху мобільного робота .....	83
<i>Заяць Д.Є.</i> Штучний інтелект та інтелектуальні помічники .....	88
<i>Kotenko V.A.</i> Advantages and Disadvantages of Surface Robots in Various Fields of Application .....	93
<i>Маслов А.Д.</i> Інтелектуальна система керування вуличним освітленням з використанням ІоТ-технологій та алгоритмів машинного навчання .....	97
<i>Надьожкіна І.М.</i> Дослідження систем автоматизації аналізу ґрунту на базі технології інтернету речей ...	104
<i>D. Nienova</i> Inverse Kinematics In Robotics: Case Of Pick-And-Place Manipulators .....	111

<i>Хикмет Саркар Огли Садуллаєв</i>	
Інноваційне оснащення складських приміщень .....	116
<i>Горбачов К.Ю.</i>	
Інтеграція штучного інтелекту в медіаіндустрію .....	121
<i>Драннік А.С.</i>	
Застосування генеративних моделей аі для обробки медіа в реальному часі .....	127
<i>Ткаченко І.А.</i>	
Автоматизації логістичних процесів виробничого підприємства .....	132
<i>Фесенко А.О.</i>	
GoIang як сучасна мова програмування для Backend частини сайтів .....	137
<i>Ханілін І.О.</i>	
Розвиток безпілотних технологій через симуляційне навчання: тенденції та перспективи .....	144
<i>Ханілін І.О.</i>	
Інтеграція віртуальної та доповненої у навчальні симуляції для операторів дронів .....	149
<i>Б.О. Цапля</i>	
Дослідження методів автоматичної екстракції виробів 3D-принтерів .....	155
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Системи прогнозування відмов обладнання на основі аналізу експлуатаційних даних ..	162
<i>Наговітсун К.О.</i>	
Modern Vehicle Access Control Technologies at Industrial Facilities .....	167
<i>Межанов А.А.</i>	
Шляхи досягнення цілей сталого розвитку у сфері гуманітарного розмінування із застосуванням робототехнічних комплексів .....	171
<i>Дерев'янка Д.І.</i>	
Розроблення інтелектуальної системи автоматизації дозування хлорагенту для підготовки питної води .....	178
<i>Єрофєєв С.О.</i>	
Автоматизовані диспенсери ліків: сучасний стан та напрямки розвитку .....	184
<i>Редькін К.С.</i>	
Розроблення методу оцінки якості теплопостачання в центральному тепловому пункті .....	189
<i>Берест Б.Р.</i>	
Дослідження використання гнучких виробничих систем та їх класифікація .....	194
<i>Дихтенко А.І.</i>	
Аналіз сучасних систем моніторингу та аналізу даних на виробництві .....	200
<i>Демченко А.В.</i>	
Аналіз систем керування мобільних роботів класу Mini Sumo для Battle of Robots .....	205
<i>Раєнко Т.В.</i>	
Аналіз методів підключення пультів керування FPV-дронами до ПК для симуляції польоту .....	211
<i>Шахов П.В.</i>	
Методи децентралізованого керування групою колаборативних роботів-маніпуляторів у єдиній робочій зоні з людиною .....	217

## ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ РОБОТИЗОВАНИМИ СИСТЕМАМИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

**Дараган В.В.**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: [valeriia.darahan@nure.ua](mailto:valeriia.darahan@nure.ua)

**Анотація.** Стаття розглядає сучасні підходи до розробки веб-інтерфейсів для моніторингу та управління роботизованими системами в реальному часі. Проаналізовано ключові технології, що забезпечують взаємодію користувачів з роботизованими платформами через веб-браузери, включаючи WebSockets, REST API та хмарні сервіси. Розглянуто основні проблеми та виклики, зокрема забезпечення низької затримки передачі даних, кібербезпеку та масштабованість. Окрему увагу приділено практичним прикладам застосування веб-інтерфейсів у промисловості, логістиці та сфері автоматизованого управління на власному прикладі автора з роботи на Amazon

**Ключові слова:** веб-інтерфейси, роботизовані системи, моніторинг, реальний час, WebSockets, REST API, Amazon, хмарні сервіси.

## WEB INTERFACES FOR REAL-TIME MONITORING AND CONTROL OF ROBOTIC SYSTEMS

**Darahan V.V.**

Kharkiv national university of radio electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, pr. Nauki, 14

E-mail: [valeriia.darahan@nure.ua](mailto:valeriia.darahan@nure.ua)

**Abstract.** The article examines modern approaches to developing web interfaces for real-time monitoring and control of robotic systems. Key technologies enabling user interaction with robotic platforms through web browsers are analyzed, including WebSockets, REST API, and cloud services. The main challenges and issues are discussed, such as ensuring low data transmission latency, cybersecurity, and scalability. Particular attention is paid to practical examples of using web interfaces in industry, logistics and automated management based on the author's own developments on Amazon

**Keywords:** web interfaces, robotic systems, monitoring, real-time, WebSockets, REST API, Amazon, cloud services.

Логістика є однією з найбільш технологічно розвинених сфер, де автоматизація та веб-інтерфейси відіграють ключову роль. Наприклад, на складі Amazon використовується складна система керування автоматизованими полицями та потоками посилок, що дозволяє оптимізувати процеси зберігання, формування, сортування та доставки завдяки веб-інтерфейсу управління. Ці технології забезпечують швидку обробку даних у режимі реального часу та інтеграцію з хмарними платформами.

Сучасні технології автоматизації активно проникають у різні сфери діяльності, і склади є одним із прикладів, де роботизовані системи можуть значно підвищити ефективність роботи [1-9]. Веб-інтерфейси для моніторингу та управління роботизованими системами дозволяють в реальному часі здійснювати контроль за працездатністю і ефективністю всіх автоматизованих процесів на складі.

Веб-інтерфейси забезпечують зручний доступ до даних про стан роботів, конвеєрів, автоматизованих полицок для сортування товарів, а також дозволяють оперативно коригувати роботу системи. Завдяки такому підходу оператори можуть швидко реагувати на неполадки, змінювати маршрути роботи роботів, а також отримувати аналітичні дані, що допомагають оптимізувати процеси.

Завдяки використанню таких інтерфейсів, можна знизити людський фактор і підвищити точність виконання операцій, що особливо важливо при великому обсязі товарообігу.

Управління складськими роботами та системами сортування в Amazon здійснюється через WebSockets, що забезпечують миттєвий обмін даними між сервером і оператором. REST API використовується для запитів до бази даних щодо наявності товарів, статусу замовлень та оновлення інформації про посилки. Amazon використовує AWS (Amazon Web Services) для обробки та зберігання великих обсягів даних, що дозволяє масштабувати операційні процеси та підвищувати швидкість виконання запитів.

На рисунку 1 зображено склад Amazon та його габарити (для уявлення кількості автоматизованих систем)



Рисунок 1 – Склад Amazon та його розміри

Управління роботизованими системами в реальному часі потребує застосування різноманітних технологій для ефективного збору, обробки та передачі даних [10-23]. Веб-інтерфейси для моніторингу роботизованих систем дають можливість оператору дистанційно контролювати роботу пристроїв і систем, а також вчасно реагувати на неполадки або зміни у процесах. Основними технологіями, які забезпечують ефективне управління такими системами, є:

1. Технологія інтернет речей (IoT).

Інтернет речі дозволяють з'єднувати різноманітні пристрої, сенсори та роботизовані системи через інтернет. Сенсори, встановлені на роботах і іншому обладнанні складу, збирають дані про їх стан, такі як температура, швидкість, рівень заряду батареї, стан двигунів та інші параметри. Ці дані передаються на сервери для подальшого аналізу та виведення на веб-інтерфейси.

Завдяки IoT оператори можуть отримувати актуальну інформацію про стан роботизованих систем в реальному часі.

## 2. Web-інтерфейси та сервери.

Веб-інтерфейси є основним інструментом для взаємодії людини з машиною. Вони забезпечують зручний доступ до даних, що зібрані з роботів та інших автоматизованих систем. Сервери, які обробляють дані, можуть бути розташовані локально або в хмарі, забезпечуючи безперервний доступ до системи з будь-якого пристрою, підключеного до інтернету.

Веб-інтерфейси можуть бути інтерактивними, надаючи користувачам можливість змінювати налаштування роботів, відправляти команди на пристрої, переглядати статистику та аналітику.

## 3. Технології машинного навчання та штучного інтелекту (AI).

Для оптимізації роботи роботизованих систем часто використовуються алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту. Ці технології дозволяють системам вчитися на основі зібраних даних і приймати самостійні рішення, наприклад, змінювати маршрути роботів для більш ефективного сортування посилок або оптимізувати використання ресурсів.

AI допомагає зменшити втручання людини в процес управління і забезпечує більш ефективну роботу системи.

## 4. Протоколи обміну даними.

Для того щоб всі пристрої та системи могли взаємодіяти, необхідно використовувати різноманітні протоколи обміну даними.

Один з основних стандартів для передачі даних у системах IoT – це MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), що дозволяє забезпечити стабільний обмін даними навіть за умов низької пропускну здатності каналу зв'язку.

Також використовуються інші протоколи, як-от HTTP, WebSocket та RESTful API, для інтеграції різних частин системи та взаємодії між веб-інтерфейсами і роботизованими пристроями.

## 5. Безпека та захист даних.

Захист інформації є важливим аспектом будь-якої автоматизованої системи. Веб-інтерфейси для управління роботизованими системами повинні забезпечувати високий рівень безпеки даних, щоб захистити їх від несанкціонованого доступу або атак.

Використовуються різноманітні методи криптографії, такі як SSL/TLS, для шифрування з'єднань між пристроями та серверами, а також аутентифікація та авторизація для обмеження доступу до чутливої інформації.

## 6. Аналітика та візуалізація даних.

Аналітика є важливим елементом для оцінки ефективності роботизованих систем. Веб-інтерфейси можуть відображати дані у вигляді графіків, діаграм та таблиць, що дозволяє користувачам швидко зрозуміти, як працює система, виявляти можливі проблеми та оптимізувати процеси.

Програмне забезпечення для аналітики може також включати функції прогнозування, що дозволяє передбачити майбутні проблеми або пікові навантаження на систему.

Проблеми, які можуть виникнути на складі з автоматизацією, є важливим аспектом для розуміння всіх ризиків та викликів, пов'язаних з інтеграцією технологій в робочі процеси, бо не тільки плюси існують у цьому моніторингу.

Автоматизовані системи складаються з численних роботів, сенсорів, конвеєрів та інших механізмів (рис. 2) які можуть вийти з ладу через технічні несправності. Наприклад, робот може зупинитися через помилку в програмному забезпеченні або механічну поломку, що призведе до затримок у виконанні завдань.

Інколи можуть бути проблеми з комунікацією між компонентами системи, коли один елемент не може передавати дані або отримувати команди від інших.

Також, інтеграція нових роботизованих систем або веб-інтерфейсів може бути складною і вимагати великої кількості налаштувань і тестувань. Проблеми можуть виникати через несумісність старого обладнання з новими технологіями або труднощі з інтеграцією різних програмних рішень.



Рисунок 2 – Автоматизовані роботи для перевезення полиць з товаром

Завдяки великій кількості підключених пристроїв, автоматизовані склади можуть стати мішенню для хакерів.

Кібератаки можуть призвести до крадіжки даних, зупинки системи або навіть до маніпуляцій з інформацією про складські запаси.

Хоча багато процесів автоматизовано, на складах все одно є потреба у людському втручанні. Оператори можуть помилково внести неправильні дані в систему або неправильно налаштувати роботи, що призведе до збою в процесах.

Крім того, автоматизовані системи можуть не враховувати всі нестандартні ситуації, що вимагають рішень людини.

Із реального досвіду можна сказати те, що під час роботи на складі Amazon в Чехії було прийнято участь у різних процесах, таких як:

- приймання;
- збирання;
- відправка;
- сортування;
- підрахунок посилок.

Для полегшення цих завдань було використано веб-інтерфейс з персональною програмою, що була представлена на екрані, схожому на комп'ютер. Цей інтерфейс значно спрощував роботу та підвищував точність виконання завдань.

Одним із важливих елементів автоматизації були полицьки для сортування посилок. Вони рухалися на великих роботизованих платформах, які нагадували великі пілосясники.

Тож, роботи здійснювали переміщення посилок по складу, оптимізуючи процес сортування та зменшуючи час на обробку.

Крім того, для приймання та відправки посилок використовувалися конвеєрні доріжки, які автоматично переміщували пакунки в потрібне місце, що дозволяло мінімізувати ручну працю та забезпечити безпомилкове сортування (рис. 3).



Рисунок 3 – Робота автоматизованих платформ

Усі ці процеси були з'єднані в одну інтегровану систему, що дозволило в режимі реального часу контролювати стан пакунків, управляти роботами та забезпечувати точність усіх операцій.

На основі розглянутого матеріалу можна зробити висновок, що логістика сьогодні є однією з найбільш технологічно розвинених сфер, де автоматизація та веб-інтерфейси відіграють ключову роль в оптимізації складських процесів. Особливо це помітно на прикладі складів Amazon, де впроваджені передові технології дозволяють ефективно керувати складними операціями зберігання, формування, сортування та доставки товарів.

Використання технологій інтернету речей, веб-інтерфейсів, штучного інтелекту та різноманітних протоколів обміну даними забезпечує безперебійну роботу автоматизованих систем, дозволяючи операторам здійснювати моніторинг та контроль у реальному часі. Ці технологічні рішення значно підвищують точність виконання операцій та знижують вплив людського фактору.

Практичний досвід роботи на складі Amazon підтверджує ефективність впровадження автоматизованих систем. Використання персоналізованих веб-інтерфейсів, роботизованих платформ для переміщення полиць з товарами та автоматизованих конвеєрних доріжок суттєво спрощує виконання таких завдань як приймання, збирання, відправка та сортування посилок.

Проте, варто враховувати й потенційні проблеми автоматизації, такі як технічні несправності роботів та іншого обладнання, складнощі інтеграції різних програмних рішень, ризики кібератак та необхідність людського втручання у нестандартних ситуаціях. Ці виклики потребують уваги та розробки відповідних рішень для забезпечення безперебійної роботи автоматизованих складських систем.

Подальший розвиток веб-інтерфейсів та автоматизованих систем у логістиці буде спрямований на ще більшу інтеграцію технологій, удосконалення алгоритмів штучного інтелекту та посилення систем безпеки, що дозволить досягти нових рівнів ефективності у складських операціях та логістичних процесах загалом.

## ЛІТЕРАТУРА:

- 1) Кирпота, Ф. В. та інші. 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, 2024, pp. 182-185.
- 2) Lvov, A., et al. Analysis of electronic locks existing systems // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 24-27.
- 3) Sotnik, S. V. Features of using REST architecture for development of ARS for information systems // Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – с. 42-45.
- 4) Sotnik, S. V., et al. Analysis of design process of automated fire protection system // V Форум “Автоматизація, електроніка та робототехніка” (AERT-2023), 2023. – pp. 59-62.
- 5) Sotnik, S. V. Development of automated control system for continuous casting. Radio Electronics, Computer Science, Control, 2024. – №2. – pp. 181-189.
- 6) Hubar A.Y. et al. Impact of automation and CALS technologies on human factor in production // The 5th International scientific and practical conference “Perspectives of contemporary science: theory and practice” (June 24-26, 2024) SPC “Sci?conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. – pp. 243-249.
- 7) Халімонов Я. І., та інші. 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, 2024. – pp. 176-181.
- 8) Сотник, С. В., та інші. Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень. Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023), 2023. – pp. 32-35.
- 9) Sotnik, S. V., et al. Optimization of work: in-depth look at Kanban, Scrum and Lean // Journal of Natural Sciences and Technologies, 2024, 3 (1). – pp. 290-301
- 10) Tverdokhlib, A., et al. Intelligent tools for optimizing information and search engines // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 28-31.
- 11) Kaponkin, V. G., et al. 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, 2024. – pp. 69-76.
- 12) Nevludov, I. S., et al. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. // 2023 2nd International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, 2023. – pp. 18-24.
- 13) Sotnik, S. V., et al. 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., 2024. – pp. 20-22.
- 14) Sotnik, S., et al. Gamification in science: game platforms for learning // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р., 2023. – pp. 87-89.
- 15) Sotnik, S., et al. 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., 2024. – pp. 20-22.

16) Sotnik, S. V. Analysis of Personal Information Security Issues in Peacetime and Wartime // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER), 2024. – Vol. 8 Issue 10. – pp. 108-113.

17) Sotnik, S. V., et al. Safe cobots in development of industrial robotics // European scientific congress. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing, 2023. – pp. 80-84

18) Зарубін, І. С. та інші. Ефективність використання роботизованих систем у виробництві // «Computer-integrated technologies, automation and robotics» CITAR-2024. 2024. – pp. 150-153.

19) Andreiev, A. S., et al. 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., 2024. – pp. 25-27.

20) Sotnik, S. V., et al. 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, 2024. – pp. 481-482

21) Khudov, H., et al. Аналіз тактико-технічних характеристик та тактики застосування існуючих ударних FPV-дронів // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць, 2024. – 3(77). – pp. 70-79.

22) Іваненко, Р., Марченко, О. Використання дронів та роботів у рятувальних операціях та природокористуванні // Вісник Хмельницького національного університету, 2024. – 339(4), – pp. 359-367.

23) Чемерис, О. А., Бушма, О. В., Литвин, О. С. Мережа автономних модулів для надійного моніторингу складних технологічних об'єктів // Elektronnoe Modelirovanie, 2021. – 43.6. – pp. 107