

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2026

(Випуск 1)

[електронне видання]



<https://tapr.nure.ua/>



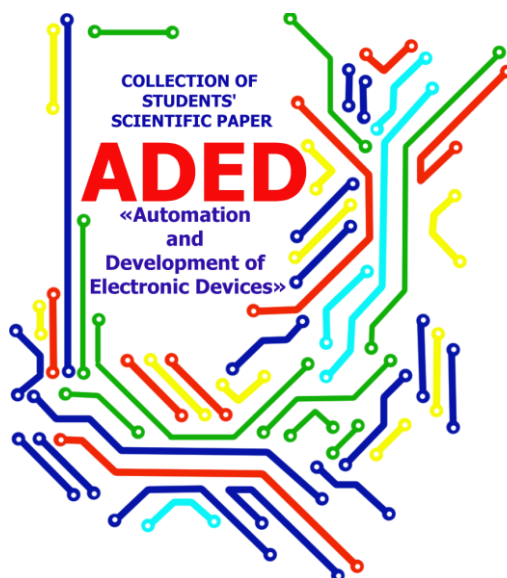
<http://itez.zntu.edu.ua/>

Харків 2026



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

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, робототехніки та
безпекової інженерії (КІТАРБІ)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2026

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2026

Головий редактор **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, робототехніки та безпекової інженерії, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Редакційна колегія: **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та систем, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, робототехніки та безпекової інженерії, 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, робототехніки та безпекової інженерії, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційної безпеки та електронних комунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, робототехніки та безпекової інженерії, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2026) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2026. – Вип. 1. – 237с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2026 Part 1 (Key infrastructure 2026) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2026. – 237p with.

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

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій та систем
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 3 від 20 травня 2026

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, робототехніки та безпекової інженерії (КІТАРБІ) 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: G7 (151, 174) Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2026 рік

ЗМІСТ

<i>В.О. Александров</i> Безпілотні морські апарати. Розрахунок та технічні особливості	8
<i>І.В. Ганькін</i> Адаптивне управління вентиляційною системою фарбувального цеху	14
<i>П.Д. Дон</i> Розробка модуля 5-ї осі для 3D-принтера	20
<i>С.В. Єрмоменко</i> Датчики для автоматизованого управління технологічними процесами в агресивних середовищах, шкідливих та небезпечних умовах праці	26
<i>С.О. Запорожченко</i> Підвищення ефективності системи автоматизованого обліку електроенергії за рахунок введення функції прогнозування	32
<i>О.В.Корнієнко</i> Аналіз сучасних моделей нейромережей для розпізнавання рукописного тексту	37
<i>О.В.Корнієнко</i> Аналіз сучасних систем контролю подачі електроенергії для підприємства	40
<i>Volodymyr Kotenko</i> Analysis of the Current State, Problems and Development Trends of Computer Vision in Unmanned Surface Vehicle Systems	43
<i>О.В. Кремзюков</i> Підвищення стійкості АСУТП до кіберзагроз засобами автоматизованого резервного копіювання	50
<i>С.В. Мельніков</i> Проблеми визначення відповідальності в системах автономної робототехніки	57
<i>С.В. Мельніков</i> Архітектура Веб-додатків: фронтенд та бекенд як складові інформаційної системи	63
<i>В.О. Ольховський</i> Хмарні технології як інструмент ресурсозбереження в автоматизованих системах	70
<i>Н.В. Панченко</i> Огляд технології reflective DTF-друку та її застосування	75
<i>С.С. Скриннік</i> Розроблення демонстраційного навчального стенду «Промисловий конвеєр»	81
<i>В.В. Столяренко</i> Програмний засіб для створення електропневматичних схем	87
<i>Д.С. Хабаров</i> Аналіз сучасних ШІ: ЧАТ GPT, DEEPSEEK, GEMINI	94
<i>М.С. Чмига</i> Роль штучного інтелекту в оптимізації інформаційно-пошукових систем	101
<i>О.В. Шевченко</i> Вентиляція захисних споруд цивільного захисту: Технологічні аспекти та вимоги безпеки	106
<i>О.В. Шевченко</i> Порівняльний аналіз типів вентиляційних систем: Від природної до інтелектуальної (DCV)	113

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ

М.С. Чмига

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: mykyta.chmyha@nure.ua

Анотація: У статті розглянуто роль штучного інтелекту в оптимізації інформаційно-пошукових систем, що використовуються для оброблення великих масивів даних, швидкого відбору релевантних джерел і підтримки прийняття рішень. Показано, що сучасні пошукові механізми вже давно вийшли за межі простого пошуку за ключовими словами і перетворилися на адаптивні інтелектуальні платформи, здатні враховувати контекст запиту, поведінку користувача, семантичні зв'язки між термінами та пріоритети предметної області. Окрему увагу приділено використанню методів машинного навчання, оброблення природної мови, векторного подання документів, персоналізації видачі та автоматичного ранжування результатів. Обґрунтовано, що впровадження штучного інтелекту підвищує точність, повноту, швидкодію та масштабованість інформаційно-пошукових систем, але водночас висуває вимоги до якості даних, прозорості алгоритмів і захисту персональної інформації.

Ключові слова: штучний інтелект, інформаційно-пошукова система, ранжування, семантичний пошук, оброблення природної мови, персоналізація.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING INFORMATION RETRIEVAL SYSTEMS

M. S. Chmyha

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av, 14

E-mail: mykyta.chmyha@nure.ua

Abstract: The article considers the role of artificial intelligence in optimizing information retrieval systems used for processing large data collections, selecting relevant sources, and supporting decision-making. It is shown that modern search engines have long moved beyond simple keyword matching and have become adaptive intelligent platforms capable of taking into account query context, user behavior, semantic relations between terms, and subject-domain priorities. Special attention is paid to machine learning, natural language processing, vector-based document representations, personalized ranking, and automatic result prioritization. It is justified that the introduction of artificial intelligence improves accuracy, recall, speed, and scalability of information retrieval systems, while also imposing requirements on data quality, algorithm transparency, and personal data protection.

Key words: artificial intelligence, information retrieval system, ranking, semantic search, natural language processing, personalization.

Сучасні інформаційно-пошукові системи є основним інструментом доступу до знань у науці, освіті, виробництві та повсякденній діяльності [1-3]. Кількість цифрових документів, технічної документації, повідомлень і мультимедійних матеріалів зростає настільки швидко, що класичні методи пошуку за окремими словами вже не забезпечують належної якості результатів [4-10]. Користувач очікує не просто перелік сторінок з потрібним терміном, а змістовну відповідь, яка враховує контекст, намір запиту та конкретну предметну область.

У таких умовах штучний інтелект стає ключовим чинником еволюції інформаційно-пошукових систем [11-16]. Він дає змогу перейти від формального порівняння рядків до семантичного аналізу змісту документів і запитів. Це особливо важливо для технічних систем автоматизації, де потрібне швидке знаходження стандартів, схем, інструкцій, патентів, паспортів обладнання та аналітичних матеріалів. Чим краще система розуміє зміст тексту, тим менше часу витрачається на рутинний відбір інформації та тим вища точність рішень, що приймаються користувачем.

Найпомітніше застосування штучного інтелекту в інформаційно-пошукових системах пов'язане з обробленням природної мови. Алгоритми розпізнають синоніми, багатозначні слова, морфологічні форми та приховані семантичні зв'язки між термінами. Завдяки цьому система краще розуміє, що запит «регулювання швидкості електродвигуна» і запит «керування обертами асинхронного двигуна» можуть стосуватися близької тематики.

Другий важливий напрям – інтелектуальне ранжування. Класичне впорядкування результатів часто базувалося на частоті входження ключових слів, тоді як сучасні алгоритми враховують поведінкові сигнали, авторитетність джерела, свіжість документа, відповідність тематиці та історію взаємодії користувача з системою. Такі методи дозволяють значно підвищити релевантність видачі.

Третім напрямом є персоналізація. Інтелектуальна система може враховувати професійний профіль користувача, його попередні пошукові дії, рівень деталізації запиту та тип матеріалів, які він частіше обирає. Це особливо корисно в навчальних середовищах, бібліотечних електронних каталогах і корпоративних базах даних.

Оптимізація інформаційно-пошукових систем на основі штучного інтелекту реалізується через поєднання кількох моделей. Одні з них працюють на етапі попередньої обробки даних: очищують тексти, виділяють ключові сутності, нормалізують терміни та будують векторні подання документів. Інші виконують класифікацію запитів, групування матеріалів за темами й прогнозування ймовірності того, що документ буде корисним конкретному користувачу.

Структуру гібридної інформаційно-пошукової системи на основі штучного інтелекту на рисунку 1.

Як видно з рисунка 1, архітектура інтелектуальної інформаційно-пошукової системи має наскрізний характер, тобто, від формування запиту користувачем до автоматичного коригування моделей на основі зворотного зв'язку. Ключову роль у цій архітектурі відіграють блоки обробки природної мови, семантичного аналізу, векторного подання документів, інтелектуального ранжування та персоналізації.

Така архітектура дозволяє оптимізувати пошук одразу за кількома критеріями: точністю, повнотою, швидкістю та адаптивністю до потреб конкретного користувача.

Особливо ефективними є нейронні моделі, які здатні виявляти прихований зміст документа навіть за відсутності точного збігу ключових слів. Це суттєво зменшує проблему неповноти пошуку. Наприклад, у технічній сфері один і той самий об'єкт може бути описаний різними термінами в науковій статті, стандартах, паспортах виробника чи навчальному посібнику. Саме інтелектуальний пошук допомагає зв'язати ці документи в єдиний інформаційний простір.

Перевагою штучного інтелекту є також здатність до самонавчання [17-19]. Якщо система накопичує статистику взаємодії з користувачами, вона поступово уточнює модель релевантності, краще визначає пріоритети видачі та скорочує кількість нерелевантних документів. У результаті підвищується і точність, і швидкість інформаційного пошуку.

Інша проблема полягає у складності пояснення результатів. Для інженерних і наукових завдань важливо не лише отримати відповідь, а й зрозуміти, чому саме система вважає певний документ релевантним. Тому сучасні інформаційно-пошукові системи мають поєднувати

інтелектуальність із прозорістю прийняття рішень. Не менш важливими є питання захисту персональних даних, кібербезпеки, відповідальності за помилки алгоритмів і дотримання етичних принципів при автоматизованій обробці інформації.

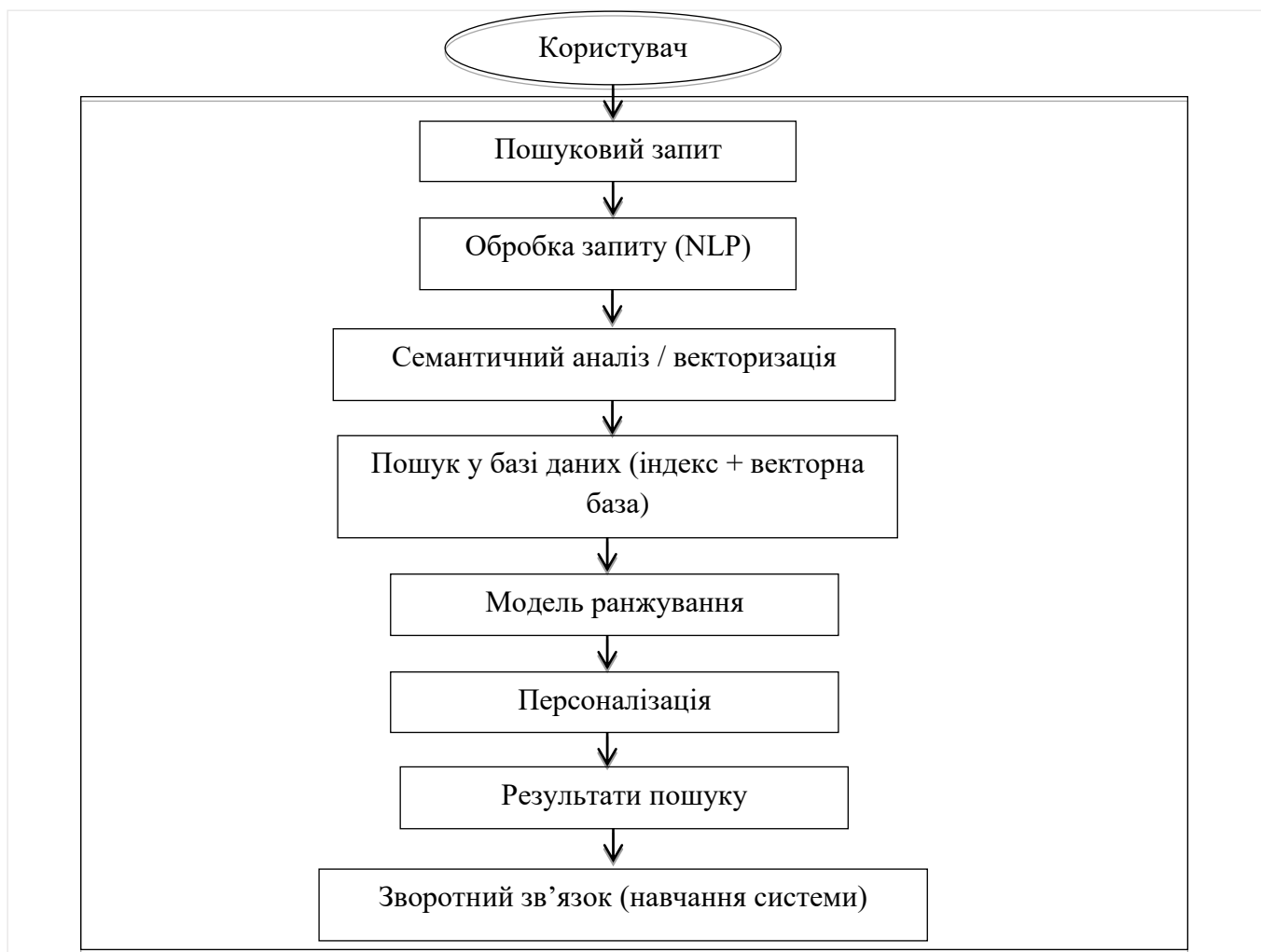


Рисунок 1 – Архітектура гібридної інформаційно-пошукової системи на основі штучного інтелекту

Для технічних спеціальностей роль штучного інтелекту в пошукових системах виходить далеко за межі зручності користування. Від якості пошуку залежить швидкість підготовки проєктної документації, точність вибору компонентів, повнота аналізу аналогів і рівень обґрунтованості технічних рішень. У системах автоматизації це особливо відчутно, тому що інженеру часто потрібно одночасно працювати з інструкціями виробника, технічними стандартами, навчальними матеріалами і базами знань.

Перспективними є гібридні архітектури, у яких поєднуються класичне індексування, векторний пошук, машинне навчання та модулі пояснюваного штучного інтелекту. Такий підхід дає змогу не лише знаходити документи, а й формувати коротке обґрунтування їх релевантності. У майбутньому це може стати основою інтелектуальних помічників для інженера, які автоматично підбирають технічну інформацію, порівнюють варіанти рішень і зменшують час на рутинний пошук.

Отже, штучний інтелект перетворює інформаційно-пошукові системи на активний інструмент підтримки фахівця, а не просто на електронний каталог документів.

Штучний інтелект уже став базовою технологією розвитку інформаційно-пошукових систем. Він змінює сам принцип пошуку: від механічного зіставлення слів система переходить до аналізу смислу, контексту та наміру користувача. Це підвищує релевантність результатів, скорочує час пошуку і робить роботу з великими масивами даних значно ефективнішою.

Для систем автоматизації така еволюція особливо важлива, оскільки інженеру потрібен швидкий доступ до технічних характеристик, нормативної документації та досвіду попередніх рішень. У перспективі найкращі результати забезпечуватимуть гібридні системи, у яких поєднуються машинне навчання, семантичний аналіз, векторний пошук і контроль якості даних. Саме такий підхід дає змогу створювати інформаційно-пошукові системи нового покоління – точні, гнучкі та орієнтовані на реальні потреби користувача.

У роботі проаналізовано роль штучного інтелекту в оптимізації інформаційно-пошукових систем та визначено основні напрями його застосування, зокрема оброблення природної мови, семантичний аналіз, векторне подання даних, інтелектуальне ранжування та персоналізацію результатів пошуку. Розглянуто особливості переходу від класичного пошуку за ключовими словами до контекстно-орієнтованого та семантичного пошуку.

У процесі дослідження показано, що використання методів штучного інтелекту дає змогу підвищити точність і повноту пошуку, скоротити час оброблення інформації та покращити якість підтримки прийняття рішень, що є особливо важливим для технічних систем автоматизації.

Запропоновано узагальнену архітектуру гібридної інформаційно-пошукової системи, яка поєднує класичні методи індексування з сучасними підходами машинного навчання та семантичного аналізу. Показано, що ефективність таких систем значною мірою залежить від якості навчальних даних, прозорості алгоритмів і врахування аспектів захисту персональної інформації.

Отримані результати можуть бути використані при розробці сучасних інформаційно-пошукових систем у галузі автоматизації, а також для створення інтелектуальних систем підтримки інженерних рішень. Подальші дослідження доцільно спрямувати на підвищення пояснюваності моделей штучного інтелекту та зменшення впливу ефекту інформаційної бульбашки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сотник, С. Розробка автоматизованої інформаційно-пошукової системи вибору маніпулятора промислових роботів // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2025. – № 1 (68). – С. 52-58
2. Levenets, I. O. The role of artificial intelligence in optimizing information retrieval systems // Information Technologies and Automation – 2025 / Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 30-31, 2025. – Odessa, ONUT Publishing House, 2025. – pp. 975-977
3. Andreiev, A. S., et al. Information technology in medicine / A. S. Andreiev, S. V. Sotnik // Information Technologies and Automation – 2025 / Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 30-31, 2025. – Odessa, ONUT Publishing House, 2025. – pp. 1207-1209
4. Ievtushenko, V. I. The development of information control systems for technological purposes / V. I. Ievtushenko, S. V. Sotnik // Computer-integrated technologies, automation and robotics 2026: Proceedings of III st All-Ukrainian Conference, Kharkiv, May 14-15, 2026: Theses of Reports. – 2026. – pp. 39-43

5. Rudenko, M., et al. Overview of approaches to scaling relational databases in development and adaptation of web applications // 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», 2024. – С. 398-402
6. 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
7. 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
8. 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
9. Yechevskiy, A. Analysis of the data collection process about products at different stages of production // Manufacturing & Mechatronic Systems 2025: Proceedings of IX st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2025: Theses of Reports. – 2025. – pp. 38-41
10. Andreiev, A. “Web application security: protection against modern cyber threats” Overview of key vulnerabilities (XSS, CSRF, SQL injections), protection methods, use of HTTPS, authentication, and authorization / A. Andreiev, S. Sotnik // Manufacturing & Mechatronic Systems 2025: Proceedings of IX st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2025: Theses of Reports. – 2025. – pp. 66-70
11. Sotnik, S. V. Support systems for robotics: principles, algorithms and development prospects // Journal of natural sciences and technologies. – 2025. – 4(2). – pp. 419-430
12. Andreiev, A. S. Methods for improving the energy efficiency of small language models for autonomous robotics / A. S. Andreiev, S. V. Sotnik // Computer-integrated technologies, automation and robotics 2026: Proceedings of III st All-Ukrainian Conference, Kharkiv, May 14-15, 2026: Theses of Reports. – 2026. – pp. 6-10
13. Floru, Y. Robotic process automation and integration systems for SMBS: priority processes and software comparison / Y. Floru, S. Sotnik // Computer-integrated technologies, automation and robotics 2026: Proceedings of III st All-Ukrainian Conference, Kharkiv, May 14-15, 2026: Theses of Reports. – 2026. – pp. 11-15
14. Sotnik, S., et al. Evaluating relational database scaling strategies in web engineering // International Conference on Advanced Trends In Radioelectronics and Infocommunications (ATRIC-2025) (May 21–22, 2025), Lviv Polytechnic Publishing House, Lviv, Ukraine, 2025. – pp. 224-228
15. Marunich, R.V., et al. Modern IoT technologies for creating automated access systems // Sustainable smart cities and communities: business and innovation solutions 2025: Proceedings of I st I International Conference, Kharkiv, April 21, 2025: Theses of Reports. – 2025. – pp. 38-39
16. Sotnik, S. V. Development of automated control system and registration of metal in continuous casting // Radio Electronics, Computer Science, Control. – 3. – 2024. – pp. 197-211
17. Cherednichenko, T., et al. Features of automatic working time control systems // Manufacturing & Mechatronic Systems 2025: Proceedings of IX st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2025: Theses of Reports. – 2025. – pp. 54-57
18. Sotnik, S. Integration of IoT into security systems: opportunities and risks // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER), 2024. – Vol. 8, Issue 11. – pp. 56-61