

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]



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



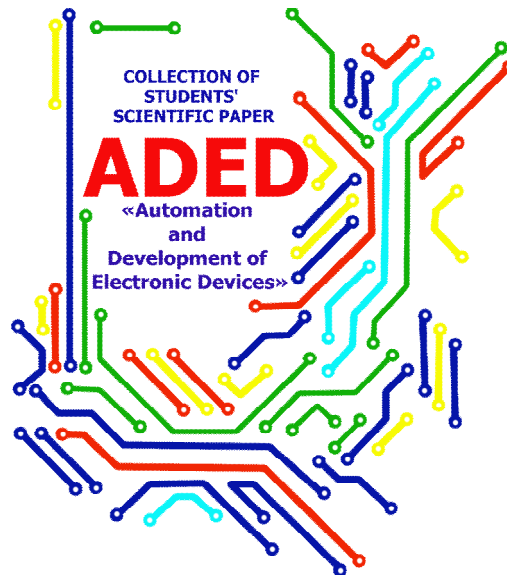
<http://itez.zntu.edu.ua/>



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

Харків 2024

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



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2024

- 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 підприємства «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, в.о. декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв 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-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2024. – 207p 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 № 10 від 20.05.2024

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, 2024 рік

ЗМІСТ

<i>Візір Ю.С.</i> Штучний інтелект у системах управління освітленістю	7
<i>Тимошенко М.В.</i> Огляд комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій	12
<i>Бендеберя М.О.</i> Розробка алгоритмічно-функціональної моделі робота маніпулятора на базі ABB ROBOT STUDIO	18
<i>Дяченко Е.С.</i> Сучасні формати даних та їх вплив на швидкодію ВЕБ-додатків	23
<i>Karpenko A.</i> Overview at Autonomous Construction Development Tendencies	29
<i>Мороз М. В.</i> Необхідність та актуальність програмного забезпечення для автоматизації розсилки повідомлень	35
<i>Натарова В.С.</i> Інтеграція датчиків та контрольних систем для оптимізації параметрів вирощування рослин на основі технологій гідропонних	41
<i>Остапенко І.В.</i> Дослідження методів керування ТП з використанням робототехнічних засобів	47
<i>Редькін К.С.</i> Вдосконалення модуля автоматизованого управління режимами роботи теплообмінника на центральному тепловому пункті	51
<i>Савченко П.М.</i> Аналіз принципів побудови адаптивних систем автоматичного управління	55
<i>Савченко П.М.</i> Використання інтелектуальних технологій у створенні та вдосконаленні програмного забезпечення систем управління роботами	59
<i>Соломатін В.О.</i> Розробка системи сповіщення про стан пристрою дозування пластичних матеріалів	63
<i>R. Maksim</i> The Way to Efficient Production: Cals Approaches for Managing Product Data	70
<i>Тимошенко М.В.</i> Аналіз структури сучасної системи контролю та управління доступом	75
<i>Кирпота Ф.В.</i> Роль автоматизованої системи контролю навколишнього середовища теплиці	80
<i>Біліченко А.С.</i> Аналіз проблем і можливостей, пов'язаних з пошуком інформації в мережі інтернет ...	85
<i>Манякін І.А.</i> Пошукові технології у медичній сфері: відкриття та перспективи	91
<i>S.V. Shmatko</i> Evolution of Information and Search Systems From Beginnings to Present: Review	96
<i>Васильченко Є.Р.</i> Аналіз функцій та основних принципів роботи охоронно-пожежної сигналізації	101
<i>Халімонов Я.І</i> Використання сенсорів та IoT-технологій для моніторингу параметрів робочого середовища	106

<i>R. Maksim</i>	
Strategies for Implementation of Production Automation Using CALS Approaches	111
<i>Андреев А.С.</i>	
Пошук інформації в інтернеті: Проблеми та можливості	116
<i>Yechevskiy A.D.</i>	
System Of Monitoring and Control of Microclimate Parameters in Office Premises	122
<i>Лихо Т.А.</i>	
Роль розпізнавання образів та комп'ютерного зору в удосконаленні робототехнічних систем підтримки рішень	127
<i>Макушев І.А.</i>	
Огляд та актуальність сучасних повітряних дронів	133
<i>Соколов Т.О.</i>	
Роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів	138
<i>Зарубін І.С.</i>	
Огляд сучасних повітряних роботів	144
<i>Остроухов Є.С.</i>	
Дистанційно керовані роботи – нові можливості для медичної допомоги	150
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Аналіз методів пошуку вибухонебезпечних предметів	155
<i>Shmatko S.V.</i>	
Impact of Information Search Systems on Users and Society	161
<i>Удовиченко О.В.</i>	
Застосування штучного інтелекту в промисловості та автомобільній галузі	166
<i>Фомін В.І.</i>	
Математичні методи в системах автоматизації	169
<i>Фомін В.І.</i>	
Етика та правові аспекти в робототехніці	173
<i>Черноморченко Б.О.</i>	
Аналіз інтелектуальних систем забезпечення безпеки виробництва	177
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Виклики та перспективи впровадження адаптивних роботів у виробництво	182
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Оцінка впливу роботизації на продуктивність та якість виробництв	187
<i>Довбня М.</i>	
Аналіз лабораторних блоків живлення, представлених на ринку електроніки	192
<i>Довбня М.</i>	
Порівняльний аналіз дронів для розмінування українських територій	200

РОЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТОТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Т.О. Соколов

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: tymofii.sokolov@nure.ua

Анотація: Ця стаття розглядає роль інтелектуальних систем підтримки рішень (ІСПР) у сучасній робототехніці. За допомогою аналізу основних аспектів, класифікації та прикладів застосування ІСПР в різних сферах промисловості, стаття демонструє важливість цих систем у підвищенні ефективності, точності та продуктивності робототехнічних процесів. Заключні висновки підкреслюють важливість інтелектуальних систем підтримки рішень як критичного елемента в успішній автоматизації та оптимізації промислових процесів у сучасному світі.

Ключові слова: інтелектуальна системи підтримки рішень, робототехнічні процеси, автоматизація, оптимізація, промисловість

THE ROLE OF INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS IN AUTOMATION AND OPTIMIZATION OF ROBOTIC PROCESSES

T.O. Sokolov

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, 14 Nauky Ave

E-mail: tymofii.sokolov@nure.ua

Annotation: This article examines role of intelligent decision support systems in modern robotics. Through analysis of main aspects, classification and examples of application of IDSS in various fields of industry, article demonstrates importance of these systems in increasing efficiency, accuracy and productivity of robotic processes. The final conclusions emphasize importance of intelligent decision support systems as critical element in successful automation and optimization of industrial processes in modern world.

Key words: intelligent decision support system, robotic processes, automation, optimization, industry

У сучасному світі, де швидкість, точність та ефективність є ключовими факторами успіху в будь-якій галузі, роль автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів стає надзвичайно важливою [1-6]. За останні десятиліття значний прогрес досягнуто у розвитку робототехніки, що привело до появи широкого спектру автоматизованих систем, які здатні виконувати різноманітні завдання від простих до складних. Проте, сама за себе наявність робота чи автоматизованої системи ще не гарантує оптимальної та ефективної роботи. Тут на «сцену» виходять інтелектуальні системи підтримки рішень (ІСПР), які відіграють ключову роль у покращенні функціональності та продуктивності робототехнічних процесів.

У цій статті буде досліджено роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів. Буде розглянуто основні аспекти цих систем, їхню роль у підвищенні ефективності роботи та наведемо конкретні приклади їх застосування у різних сферах промисловості. Крім того, розглянемо виклики, з якими

стикаються організації при впровадженні ІСПР, та розглянемо перспективи їхнього майбутнього розвитку.

Зрозуміння та використання інтелектуальних систем підтримки рішень може стати вирішальним фактором для підвищення конкурентоспроможності підприємств у сучасному глобальному ринковому середовищі. Тож розглянемо, як саме ці системи можуть сприяти у досягненні цієї мети.

Основні аспекти інтелектуальних систем підтримки рішень.

Інтелектуальні системи підтримки рішень представляють собою комплексні програмні засоби, призначені для збору, аналізу та інтерпретації даних з метою надання корисної інформації для прийняття рішень. Основними аспектами ІСПР є їхні функціональні можливості, класифікація та складові компоненти.

Розглянемо детальніше компоненти та архітектуру інтелектуальних систем підтримки рішень. Тож, до базових компонентів ІСПР відносяться:

- база знань – це центральний компонент, який містить структуровані дані, правила, моделі та накопичені експертні знання в конкретній предметній області. База знань може включати факти, евристики, процедури та взаємозв'язки між даними;

- механізм виведення – це програмний компонент, який використовує логічні правила та стратегії міркувань для обробки знань з бази знань та формулювання рекомендацій або висновків. Механізми виведення можуть бути заснованими на різних підходах, таких як логіка предикатів, нечітка логіка, Байєсівські мережі тощо;

- інтерфейс користувача – забезпечує зручний спосіб взаємодії користувача з системою, дозволяючи вводити запити, переглядати результати та керувати процесом прийняття рішень;

- підсистема пояснень – надає користувачам пояснення, яким чином система дійшла до певних висновків, відображаючи логічний ланцюжок міркувань;

- модуль отримання та обробки даних – відповідає за збір та підготовку вхідних даних з різних джерел для подальшого аналізу системою. Це може включати очищення, перетворення та інтеграцію даних.

Більшість ІСПР мають модульну архітектуру, що складається з кількох взаємопов'язаних підсистем:

1. Підсистема управління даними – відповідає за збір, зберігання та керування даними з різних джерел.

2. Підсистема моделювання – містить різні моделі прийняття рішень, такі як статистичні, аналітичні, імітаційні або оптимізаційні моделі.

3. Підсистема знань – включає базу знань, механізм виведення та інструменти для управління знаннями.

4. Підсистема діалогу – забезпечує інтерфейс для взаємодії користувача з системою та представлення результатів.

5. Підсистема пояснень – надає користувачам пояснення процесу прийняття рішень.

Загалом, архітектура ІСПР дозволяє інтегрувати різні джерела даних, моделі та знання для надання обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень.

Далі про визначення та призначення ІСПР. ІСПР призначені для допомоги у рішенні складних задач шляхом аналізу великої кількості даних та надання корисної інформації для прийняття оптимальних рішень. Вони використовуються в різних сферах, включаючи фінанси, виробництво, логістику, медицину та багато інших. Основною метою ІСПР є покращення якості прийнятих рішень (рис. 1), збільшення ефективності процесів та зниження ризиків.

Далі розглянемо класифікацію інтелектуальних систем підтримки рішень.

ІСПР можна класифікувати за різними критеріями, включаючи структуру, способи роботи та обсяг функцій.

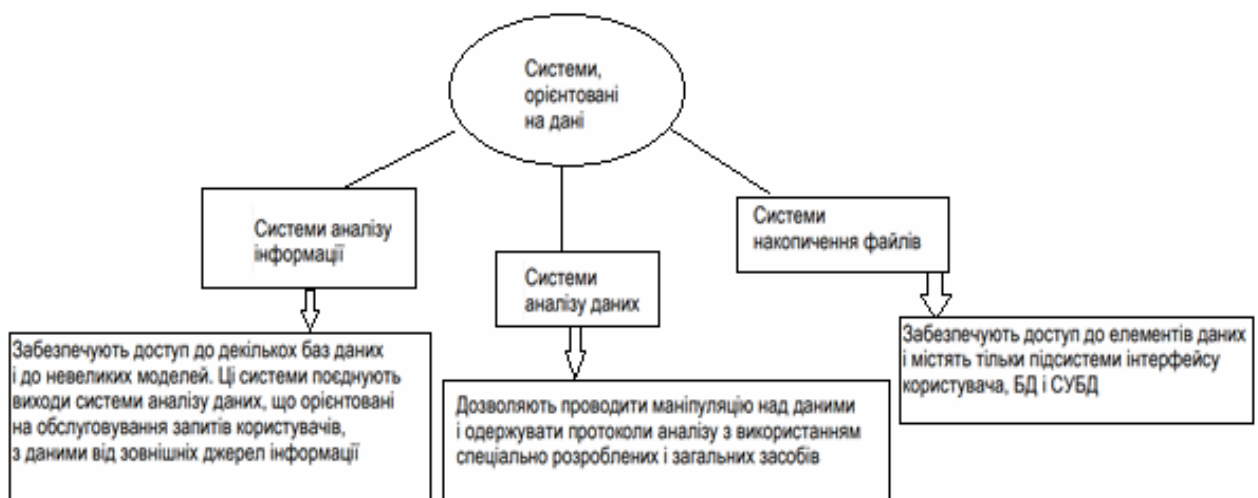
Зазвичай ІСПР поділяються на експертні системи, системи підтримки прийняття рішень, системи прогнозування та системи аналізу даних. Кожен тип систем має свої унікальні характеристики та застосування.

В ході проведеного огляду було визначено переваги використання ІСПР у робототехнічних процесах – застосування ІСПР у робототехнічних процесах дозволяє підвищити ефективність та точність виконання завдань, зменшити час, необхідний для прийняття рішень, та знизити ризики помилок. Крім того, ІСПР дозволяють виявляти та використовувати патерни та тенденції у даних, що сприяє оптимізації процесів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

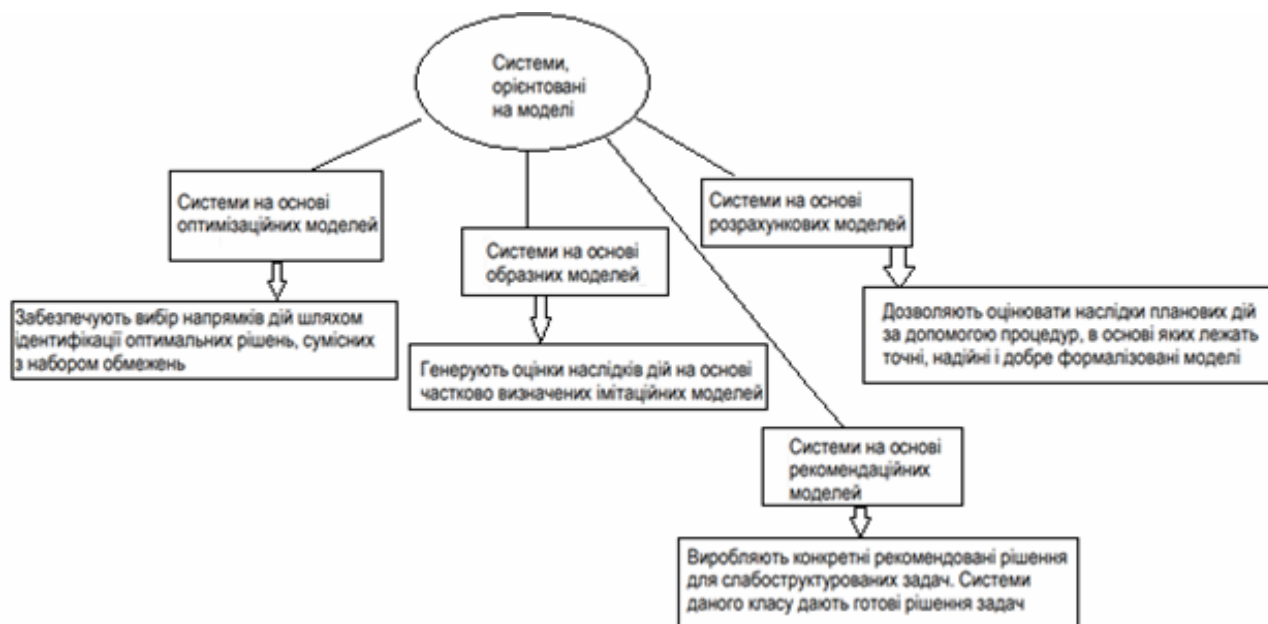


Рисунок 1 – Складові процесу прийняття рішень

Також іноді ІСПР розділяють на системи орієнтовані на дані та системи, які орієнтовані на моделі (рис. 2, а, б).



а)



б)

Рисунок 2 – Класифікація інтелектуальних систем підтримки рішень

Щодо ролі ІСПР в автоматизації робототехнічних процесів, то інтелектуальні системи підтримки рішень відіграють ключову роль у автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів. Вони забезпечують не лише обробку та аналіз даних, але й надають корисну інформацію для прийняття рішень, що дозволяє підприємствам збільшити продуктивність, знизити витрати та підвищити якість продукції.

За допомогою використання ІСПР є можливість оптимізувати процеси, так ІСПР дозволяють виявляти потенційні проблеми та недоліки у робототехнічних процесах шляхом аналізу даних та врахування попередніх досвідів. Вони здатні рекомендувати оптимальні шляхи вирішення проблем і вдосконалення процесів з урахуванням різноманітних факторів, таких як витрати, час та ресурси.

Також за допомогою використання ІСПР підвищується ефективність та точність роботи бо застосування ІСПР у робототехнічних процесах дозволяє знизити вірогідність помилок та підвищити точність виконання завдань. Вони автоматизують рутинні операції, що дозволяє співробітникам фокусуватися на більш складних аспектах роботи та прийнятті стратегічних рішень.

За допомогою використання ІСПР є можливість знизити витрати та збільшити продуктивність. Тож, завдяки ІСПР підприємства можуть знизити витрати на виробництво шляхом оптимізації робочих процесів, раціоналізації використання ресурсів та підвищення продуктивності праці, а це дозволяє підприємствам ефективніше конкурувати на ринку та забезпечує їхню стабільність та зростання.

Переваги використання ІСПР: швидкість, похибка низького діапазону, комунікація, автоматизація, економічна ефективність.

Розглянемо приклади застосування ІСПР в робототехніці.

На рис. 4 наведено сфери використання ІСПР та важливість їх рішень.

Вплив інтелектуальні системи підтримки рішень
Здоров'я та догляд 19 %
Навколишнє середовище та клімат 12 %
Енергетика 12 %
Страховання 12 %
Фінанси 11 %
Сільське господарство 9 %
Фарма 8 %
Військова 7 %
Транспортування 5 %
Біотехнології 5 %

Рисунок 4 – Сфери використання ІСПР та важливість їх рішень

Подальше розгортання інтелектуальних систем підтримки рішень в робототехніці відбувається у багатьох сферах промисловості:

- у виробничих лініях ІСПР використовуються для оптимізації розміщення обладнання, розподілу ресурсів та планування виробничих процесів. Вони допомагають підтримувати постійний потік роботи, мінімізуючи час простою та забезпечуючи високу продуктивність;
- управління та моніторинг логістичних процесів де ІСПР використовуються для оптимізації логістичних процесів, включаючи планування маршрутів доставки, оптимізацію запасів та управління складськими запасами. Вони дозволяють зменшити витрати на транспортування та зберігання товарів, підвищуючи ефективність логістичних операцій;
- оптимізація використання роботів у промисловості оскільки саме ІСПР використовуються для планування та координації дій роботів у промислових об'єктах. Вони допомагають забезпечити оптимальне використання роботів, розподіляючи завдання між ними та координуючи їх дії для досягнення найкращих результатів.

Ці приклади ілюструють різноманітність застосування ІСПР в робототехніці та їхню важливу роль у підвищенні ефективності та продуктивності промислових процесів.

У даній роботі було визначено роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів.

Проаналізовано основні аспекти ІСПР, такі як їх визначення, призначення, функціональні можливості.

Надано класифікацію ІСПР за різними критеріями - структурою, способами роботи, обсягом функцій. Зокрема, розглянуто поділ на експертні системи, системи підтримки прийняття рішень, прогнозування та аналізу даних, а також орієнтовані на дані чи моделі.

Висвітлено переваги використання ІСПР у робототехнічних процесах, серед яких підвищення ефективності, точності, продуктивності, зниження витрат та ризиків.

Наведено конкретні приклади застосування ІСПР у виробництві, логістиці, управлінні роботами в промисловості.

Підкреслено важливість ІСПР як критичного елемента успішної автоматизації та оптимізації промислових процесів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics : дис. / S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov // The 8th International scientific and practical conference “European scientific congress” (September 4-6, 2023). – Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. – 2023. – P. 80-84.
2. Sotnik S. V. Development of remote control for thermoplastics dosing automation system / S. V. Sotnik, V. V. Trokhin, D. O. Tereshchuk // The 5th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research” (January 25-27, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. – 2024. – P. 179-184.
3. Сотник С. В. Огляд базових елементів автоматизованої системи контролю навколишнього середовища портативної ділянки зеленого побуту / С. В. Сотник, Ф. В. Кирпота // Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023). – 2023. – P. 80-84.
4. Sotnik S. V. Analysis of design process of automated fire protection system / S. V. Sotnik, Y. R. Vasylychenko // Automation, electronics and robotics (AERT-2023). – 2023. – P. 59-62.
5. Sotnik S. V. Design features of control panels and consoles in automation systems / S. V. Sotnik, K. S. Redkin // 9th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” Cognum Publishing House, London, United Kingdom. – 2023. – P. 201-205.
6. Сотник С. В. Огляд базових елементів автоматизованої системи контролю навколишнього середовища портативної ділянки зеленого побуту / С. В. Сотник, Ф. В. Кирпота // Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023). – 2023. – P. 80-84.