



The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

KITAM

3
2
0
2

COLLECTION

OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2023

(Part 1)



Industry 4.0



Digital control
life cycle



Distributed Computer
Systems



Fast
integration and
flexible
configuration

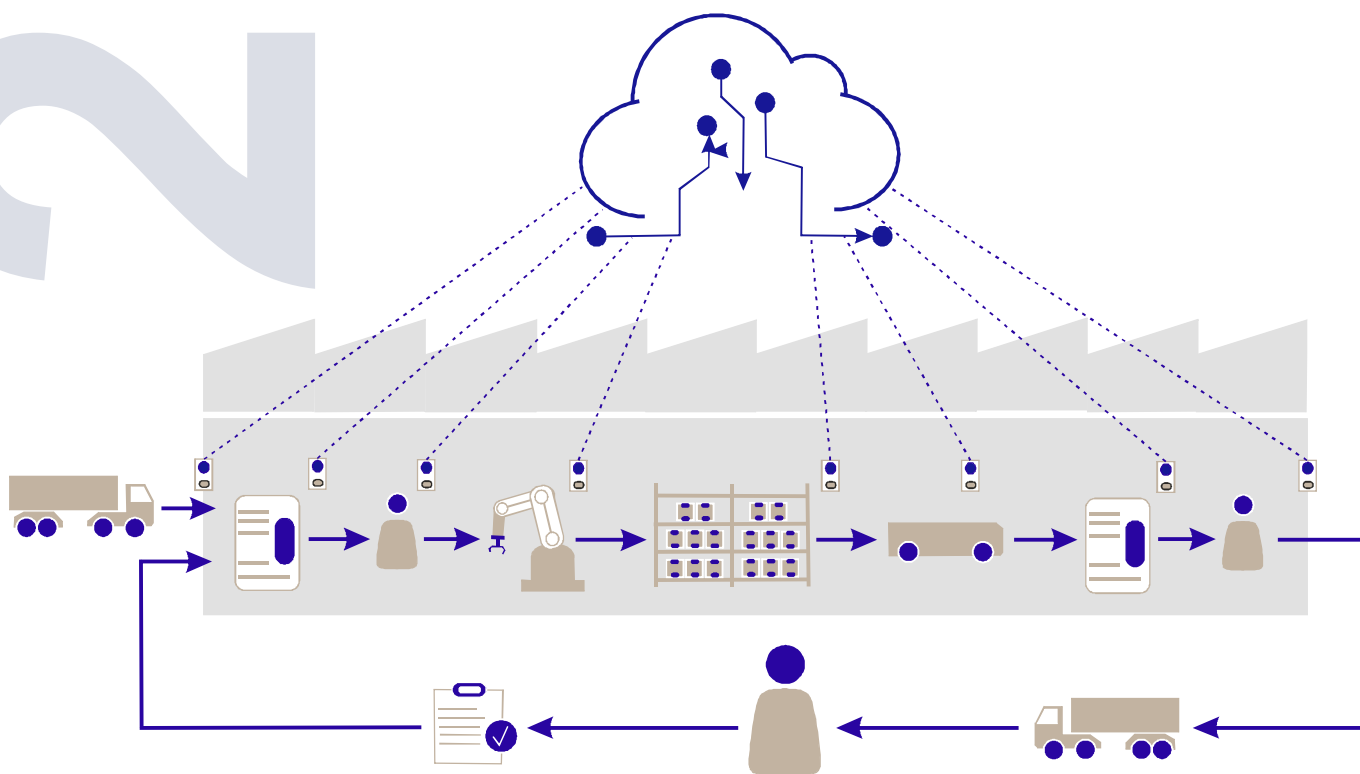


Cyber-physical
system



ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2023
(Випуск 1)
[електронне видання]



→ Industry 4.0

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2023) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Вип. 1. – 336с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2023 Part 1 (Key infrastructure 2023) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2023. – 336p 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 № 6 від 01.05.2023

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) 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, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2023 рік

ЗМІСТ

<i>Бацуля Р. В.</i> Аналіз сучасних розробок у сфері робототехніки	9
<i>Дяченко Е.С.</i> Аналіз сучасних розробок в області розумного будинку	15
<i>Кап'юнкін В.Г.</i> Розроблення системи голосового керування сайтом для людей з обмеженими можливостями	19
<i>Карташова В.В.</i> Аналіз сучасних роботизованих та експертних систем	24
<i>Кащев В. А., Артюх В. С.</i> Аналіз створення інтерфейсів користувача програмного забезпечення автоматизованих систем	31
<i>Кравченко С. В.</i> Аналіз автоматизованих систем керування технологічними процесами сучасного підприємства	36
<i>Наумов М. С.</i> Автоматизація приладобудівних приміщень	42
<i>Остапенко І.В.</i> Комп'ютерне зорове сприйняття	47
<i>Перебийніс Д. А.</i> Аналіз сучасного стану розробок в області автоматизації	52
<i>Рудакова Г. В.</i> Аналіз сучасних розробок в області комп'ютерного зору	57
<i>Дмитрієв Д.В.</i> Розробка макету пристрою дистанційного керування антропоморфним захватним пристроєм	61
<i>Андреев А.С.</i> Перспективи використання PHP та MYSQL в проектах	66
<i>Вінниченко С.О.</i> Огляд можливих ризиків кібератаки для віртуального підприємства та способів їх запобігання	70
<i>Гребенков Д. В.</i> Огляд сучасних безпілотних літальних апаратів	74
<i>Кирпота Ф., Халімонов Я.</i> Особливості QR-кодів та проблеми Fishing	78
<i>Макушев І.А.</i> Огляд сучасних роботів-маніпуляторів	82
<i>Олінкевич Я.В.</i> PHP & HTML: файли cookie, сесії, автентифікація	86
<i>Поліканов К. А.</i> Безпека QR-кодів та Phishing атаки	91
<i>Коноваленко К.</i> Розробка структурної схеми мобільної маніпуляційної платформи для розмінування ...	95
<i>Реука Є.</i> Розробка структурної схеми PID контролера для керування позиціонування сонячної панелі для автономних мобільних роботів	100

<i>Александров В.О.</i>	
Перспективи розвитку повітряної робототехніки в Україні	105
<i>Савін В.А.</i>	
Аналіз сучасних методів виявлення вибухонебезпечних об'єктів	110
<i>Залож Є.</i>	
Управління збутом продукції виробничого підприємства на основі динамічних QR-кодів	115
<i>Воронов Д.О.</i>	
Розробка програмних модулів на основі датчика LIDAR для системи управління БПЛА	119
<i>Коротун Є.В.</i>	
Факторний аналіз фотополімерних смол для 3D-друку	124
<i>Світайло Д. М.</i>	
Аналіз причин кібератак та інформаційної безпеки	128
<i>Долгуля А.В.</i>	
Дослідження переміщення чотирилапого зооморфного робота «Робокіт» у невизначеному просторі	132
<i>Кривий М.В.</i>	
Робототехнічні системи та їхнє використання	138
<i>Nienova D. V.</i>	
Programmable Providing of Data on Functional Dependencies of Material Characteristics ...	143
<i>Білоус М.Ю., Іщенко М.Д.</i>	
Автоматизація розподілу сервісних робіт на підприємстві	147
<i>Кравченко С. В.</i>	
Аналіз сучасного фреймворка ASP.NET CORE для WEB-додатків	151
<i>Башир Б.В.</i>	
Переваги та недоліки термопластавтоматів	156
<i>Зибенко О. О.</i>	
Впровадження електроерозійних варстатів з ЧПК в розумне виробництво	160
<i>Кальченко А.С.</i>	
Особливості 3D-ДРУКУ для принтерів FDM/FFF	165
<i>Маковоз С. К.</i>	
Комп'ютерне моделювання механічної частини плазмового ЧПУ верстата	170
<i>Піхтерьов А.Д.</i>	
Переваги та недоліки 3D-принтерів з полярною кінематикою	174
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Огляд можливостей систем технічного зору для пошуку вибухонебезпечних предметів	178
<i>Шерстюк А. М.</i>	
Системологічний аналіз проблеми автоматизації виявлення браку продукції приладобудівельного підприємства	183
<i>Лукеча І.</i>	
Математична модель системи позиціонування стимулюючого електрода на біологічно активні точки	189
<i>Обозін Я.В.</i>	
Особливості засобів для ремонту пошкоджених автомобілів	195
<i>Shevchenko A.A.</i>	
Development of Program Tools to Provide Automated Data Plots Visualisation for Scientific Aided Computation Software	199

<i>Шишко А.Т., Кулешов Д.С.</i>	
ІоТ-рішення для автоматизації виробничого приміщення на базі ESP8266 та Веб-сервера	205
<i>Білошапка І.В.</i>	
Розробка методів щодо створення програмних модулів автоматизованого проектування деталей для системи LibreCAD	209
<i>Левченко К.О.</i>	
Кінематика 3D – принтерів	215
<i>Муравка Р.</i>	
Дослідження роботи мобільного робота з використанням різних сенсорів для збору даних про зовнішнє середовище	219
<i>Скляр М. В., Тарасенко К. А.</i>	
Впровадження технологій 3D візуалізації у виробництво та навчання	224
<i>Скрипниченко В.О.</i>	
Вплив автоматичних регуляторів на лінійні об'єкти автоматизації	229
<i>Пустовалов Д.</i>	
Дослідження методу триангуляції та його застосування у робототехніці та повсякденному житті	235
<i>Леонов Ю.С.</i>	
Аналіз систем підігріву та підтримання температури повітря в 3D-принтер	241
<i>Щербина В.</i>	
Розробка віддаленої системи екстреного керування мобільним роботом на базі ESP8266	245
<i>М. Sc. Isabelle Elisabeth Metzen, Nienova D.V.</i>	
Utilizing Engineering and Programming Approaches Implemented in a Multidisciplinary Experiment as an Innovation Platform for Biological Climate Change Research	248
<i>Ахмад Д.Х.</i>	
Сервер для організації обміну даними та керування мобільною платформою	253
<i>Бузніков В.Р.</i>	
Використання технології комп'ютерного зору для виявлення вибухонебезпечних предметів	257
<i>Гребенюк Б.А.</i>	
Розробка підсистеми управління інтелектуальним роботом	263
<i>Карпов М.С.</i>	
Аналіз бездротових сенсорних мереж	270
<i>Поддубняк І. А.</i>	
Розробка мобільної платформи для пошукових робіт	277
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	283
<i>Візір Ю.С., Кравченко К.В.</i>	
Система автоматизованого контролю та підтримки оптимального рівня освітленості у приміщеннях	287
<i>Лашин З.В.</i>	
Автоматизація процесу управління ресурсами навчальних лабораторій	291
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	296

<i>Сокол Б.В.</i>	
Порівняльне моделювання кінематик 3D принтера	300
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Особливості управління багатоступневими взаємопов'язаними нелінійними об'єктами	305
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	308
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Розробка однорівневої системи контролю та управління доступом	313
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	318
<i>Монзер А.А.</i>	
Автоматичне визначення області сканування в адаптивній бінарзації зображення	322
<i>Савченко П.М.</i>	
Особливості виробничих адаптивних систем автоматичного управління	326
<i>Савченко П.М.</i>	
Розробка системи управління світломузичною установкою на базі arduino Nano	330
<i>Катишев І.А., Катишев В.І.</i>	
Збільшення ефективності вакуумного сонячного колектора	333

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОВІТРЯНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В УКРАЇНІ**Александров В.О.**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61000, Харків, пр. Науки 14

E-mail: vladyslav.aleksandrov2@nure.ua

Анотація: У статті розглянуто перспективи розвитку безпілотних літальних апаратів та авіаційної робототехніки з урахуванням сучасних тенденцій. Проведено аналіз безпілотних літальних апаратів. Розглянуто сфери застосування, класифікацію дронів та особливості їх використання. Наведено масогабаритні характеристики деяких роботів.

Ключові слова: огляд, повітряна робототехніка, дрони, безпілотні літальні апарати, різновиди.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AERIAL ROBOTICS IN UKRAINE**Aleksandrov V.O.**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, 14 Nauky Ave

E-mail: vladyslav.aleksandrov2@nure.ua

Анотaціoнс: This paper considers the prospects for the development of unmanned aerial vehicles and aviation robotics based on current trends. The analysis of unmanned aerial vehicles was carried out. The areas of application, classification of drones and features of their application are considered. The weight and size characteristics of some robots are given.

Keywords: overview, aerial robotics, drones, unmanned aerial vehicles, types.

Робототехніка – це як сучасний тренд бо вона є одним з перспективних напрямків сучасного життя людини [1-6]. Зараз практично немає виробничих підприємств, що лідирують на сучасному ринку та які б не намагалися впровадити роботів. Роботи мають різну сферу діяльності, це й військові роботи, сільськогосподарські, сервісні, медичні і т.п. [1-6].

Є роботи, які працюють під водою, існує дуже багато різновидів наземних роботів, які не тільки їздять, ходять або бігають, є роботи, що можуть підійматися вгору або по сходах, чи навіть, стрибають та танцюють [2].

Широко застосовують роботів, які панують в повітрі – це всілякі безпілотні літальні апарати (БПЛА) або дрони про ці роботи буде йти мова в цьому дослідженні.

Робототехніка змінює спосіб життя та діяльності.

БПЛА стають все більш популярними в останні роки. Вони пропонують широкий спектр застосувань у різних галузях, від військових операцій до цивільного використання.

Для початку розглянемо самі перспективні напрямки застосування БПЛА.

Першим, буде застосування БПЛА для пошуково-рятувальні операції, оскільки саме головне на сьогодні для будь-якої людини – це її життя.

В сучасному світі дуже багато різних ситуацій в яких такі роботи є просто край необхідні. БПЛА є цінні для пошуково-рятувальних операцій, тому, що такі роботи можуть швидко та ефективно сканувати великі ділянки землі, води та пересіченої місцевості, щоб знайти людей або предмети, що зникли безвісти.

Для проведення пошуково-рятувальних операцій БПЛА оснащують різними сенсорами та тепловізорами, оскільки БПЛА можуть виявляти теплові сигнатури та інші ознаки життя, невидимі неозброєним оком. Тому, застосування БПЛА особливо корисне у ліквідації наслідків стихійних лих, у правоохоронних та військових операціях.

Або, наприклад, у боротьбі зі стихійними лихами безпілотні літальні апарати можна використовувати для пошуку постраждалих у важкодоступних районах з особливим рельєфом місцевості, завалах або небезпечних умовах.

У правоохоронних органах БПЛА можуть допомогти знайти зниклих безвісти або підозрюваних і надати інформацію в режимі реального часу поліцейським.

У військових операціях БПЛА можуть здійснювати розвідку та спостереження за територією противника, виявляти придорожні бомби та допомагати в бойових пошуково-рятувальних операціях.

Другий напрямок – достатньо ефективні в сільському господарстві бо БПЛА можуть надати фермерам детальну інформацію про здоров'я врожаю, вологість ґрунту та моделі росту, допомагаючи їм приймати обґрунтовані рішення щодо подальшого вирощування врожаю.

БПЛА можуть здійснювати полив або посів поля та навіть, обробку пестицидами [6].

Агентства з моніторингу навколишнього середовища можуть використовувати БПЛА для збору даних про популяцію дикої природи, зміни у землекористуванні та стан екосистеми.

Третій перспективний напрямок – в енергетичній промисловості, оскільки джерела енергії, необхідні для забезпечення умов повноцінного життя, тут БПЛА можуть перевіряти вітряні турбіни, сонячні батареї та нафтові вишки на наявність пошкоджень або зносу окремих деталей, допомагаючи компаніям виявляти потенційні проблеми, перш ніж вони стануть серйозними.

Четвертий напрямок – застосування БПЛА для того, щоб зробити фото або відео для подальшого аналізу цих видів інформації, наприклад, в компаніях з продажу нерухомості можуть використовувати БПЛА для аерофотозйомки нерухомості, надаючи потенційним покупцям повне уявлення про особливості нерухомості та її оточення.

Кіно та телекомпанії активно використовують БПЛА для зйомки унікальних кадрів з повітря для фільмів, документальних фільмів і телевізійних шоу, не потребуючи оренди коштовного гелікоптера.

Такі роботи оснащені високоякісними камерами, щоб робити високоякісні знімки та відео з унікальних ракурсів, які раніше неможливо було отримати. Це застосування особливо корисне у таких галузях, як нерухомість, кіно та телебачення, сільське господарство та моніторинг навколишнього середовища.

П'ятий напрямок – для інспектування. Наприклад, інспекції інфраструктури. БПЛА все частіше використовуються для огляду інфраструктури, такої як мости, лінії електропередач та трубопроводи.

У транспортній галузі БПЛА можуть перевіряти тунелі та залізниці на наявність пошкоджень, зменшуючи потребу в перекритті доріг або ремонті колій.

У будівельній індустрії БПЛА можуть інспектувати будівельні майданчики, вимірювати запаси матеріалів і надавати звіти про хід роботи керівникам проектів

Такі роботи, оснащені камерами та датчиками високої роздільної здатності, можуть швидко та безпечно оглядати важкодоступні місця, зменшуючи необхідність для робітників підніматися на небезпечну висоту або працювати у небезпечних умовах. Це застосування особливо корисне у таких галузях, як енергетика, транспорт та будівництво.

Насамперед, роботів в повітрі можна класифікувати по різним ознакам або функціональному призначенню та особливостям їх використання.

Спочатку БПЛА будемо класифікувати на основі розміру:

В залежності від розміру поділяються на: мікро-БПЛА – роботи з розміром менше 10 см;

- міні-БПЛА – роботи з розміром від 10 до 50 см; тактичні БПЛА – роботи з розміром від 50 до 150 см; стратегічні БПЛА – роботи з розміром понад 150 см.

Якщо виокремити БПЛА з точки зору форми, то:

- безпілотні літальні апарати з нерухомим крилом – нагадують традиційні літаки та призначені для великої висоти, далекого спостереження та розвідки.

- безпілотні літальні апарати гелікоптерного типу – нагадують гелікоптери і використовуються для маловисотного, ближнього спостереження та розвідки.

- плаваючі безпілотні літальні апарати – мають плаваюче крило, що змінює форму і розмір під час польоту і призначені для далекого, висотного спостереження та розвідки.

За виконуваною функцією БПЛА розрізняють:

- безпілотні літальні апарати спостереження – використовуються для збору даних та спостереження за діями на відстані;

- розвідувальні БПЛА – використовуються для збору та аналізу даних для збору розвідданих;

- бойові БПЛА – призначені для наступальних чи оборонних бойових дій;

- комерційні БПЛА – використовуються в цивільних цілях, таких як аерофотозйомка, відеозйомка та перевірка інфраструктури.

Розглянемо масогабаритні характеристики роботів на прикладі цивільного FPV-дрона для аерофотозйомки та відеозйомки та військового розвідувального БПЛА Збройних Сил України. На рис. 1 зображено FPV-дрон Syma X23W, нижче приведені його масо-габаритні характеристики [7].



Рисунок 1 – Syma X23W

Тип БПЛА – квадрокоптер. Зліт – автоматичний. Посадка – автоматична. Тип двигуна – електричний. Розміри – 210x210x50 мм. Швидкість польоту – 15 км/год. Обладнання – камера. Віддалення від оператора – 70 м. Час польоту – 7 хв.

Функціональні можливості – переворот на 360 градусів, стабілізація від вітру, політ по траєкторії, фото та відеозйомка. Syma X23W являє собою квадрокоптер початкового рівня і по відгукам досвідчених операторів БПЛА підходить для первинного ознайомлення з технікою керування дронами. Повинен дати базові навички зльоту, маневрування, боротьби з вітром, набору швидкості та зупинки, посадки.

Ще одним прикладом БПЛА є розвідувальний БПЛА «Лелека-100» наведений на рис. 2, який також стоїть на озброєнні збройних сил України. Нижче приведені його масогабаритні характеристики [8, 9]:

Тип БПЛА – з нерухомим крилом. Тип двигуна – електричний. Розміри – 1980x1135 мм.

Швидкість польоту – 70 км/год. Обладнання – Модульне змінне. Модуль F16x9, модуль Z 10x32, модуль тепловізійний T25 x 25. Віддалення від оператора – 50 км. Час польоту – 4 год. Зліт – Ручний / З катапульти.

Посадка – Парашутна/посадка на живіт.

Функціональні можливості – автопілот з автоматичним режимом польоту та навігації, шифрований канал управління, анти-РЕБсистема DeVIRo, аеророзвідка, патрулювання, картографування місцевості.

«Лелека-100» був створений для вирішення завдань з аеророзвідки, патрулювання, картографування місцевості із можливістю передачі оперативної інформації та отримання точних географічних координат у режимі реального часу. Безпілотник є частиною програмно-апаратного комплексу [8].

Відеотрансляція з БПЛА відбувається в кодованому вигляді, що виключає можливість його перехоплення стандартними відеоприймачами. Крім того, відеосигнал з борта БПЛА не

містить ні польотної телеметрії, ні GPS. Також існує можливість встановлення на нього окремої фотокамери, яка може бути запрограмована на здійснення фотографій із заданим інтервалом часу або по команді, яка надходить з системи автопілоту. Для виключення вірогідності бути запеленгованим засобами РЕБ можливого противника, передавач відеоканалу оснащений системою дистанційного включення та відключення.



Рисунок 2 – Лелека-100

БПЛА здатний здійснити зліт та приземлення в режимі радіомовчання, а протягом усього польоту оператор має можливість за потреби вмикати або вимикати відеотрансляцію з борту «Лелеки». Комплекс пристосований для роботи в умовах складної радіо ефірної обстановки, у режимі навмисної постановки радіо завад або блокування систем супутникової навігації GPS/ГЛОНАСС. Повітряний апарат стійкий до погодних умов та придатний до використання у будь-який час доби. У комплексі реалізовано концепцію автоматизованого керування повітряним апаратом протягом усього польоту, що значно спрощує роботу оператора та дозволяє зосереджувати увагу на аналізі оперативної інформації що надходить з борту БПЛА. Разом з цим, існує режим комбінованого керування з частковим втручанням оператора та можливістю спрямовувати апарат у потрібному напрямку.

В результаті проведеного аналізу, та на основі розглянутих в даній роботі БПЛА було зроблено наступні висновки: повітряна робототехніка має майже необмежений потенціал та поле для розвитку. Багатозадачність, відносна простота у виготовленні та кількість отримуваних переваг однозначно вказують на високу перспективність та необхідність розвитку розглянутої сфери робототехніки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Sotnik, S. Prospects for Introduction of Robotics in Service / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). – 2022. – Vol. 6, Issue 5.– P. 4-9.
2. Lyashenko, V. Overview of Innovative Walking Robots / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). – 2022. – Vol. 6, Issue 4. – P. 3-7.
3. Sotnik, S. Modern Industrial Robotics Industry / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research. – 2022. – Vol. 6 Issue 1.– P. 37-46.
4. Baker, J.H. Some interesting features of semantic model in robotic science / J.H. Baker, V. Lyashenko, S. Sotnik, F. Laariedh // International Journal of Engineering Trends and Technology. – 2021. – Vol. 69, Issue 7. – P. 38-44.
5. Lyashenko, V. Modern Walking Robots: A Brief Overview / V. Lyashenko, MA. Ahmad, N. Belova, S. Sotnik // International Journal of Recent Technology and Applied Science. – 2021. – Vol. 3, No. 2. – P. 32-39.
6. Sotnik, S. Agricultural Robotic Platforms / S. Sotnik, V. Lyashenko// International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – 2022. – Vol. 6, Issue 4.– P. 14-21.
7. Woźniak, W. Selection of solar powered unmanned aerial vehicles for a long range data acquisition chain / W. Woźniak, M. Jessa // Sensors. – 2021. – T. 21. – №. 8. – C. 2772.

8. Герман, В.Ф. Determination of an optimal route for flight over of specified points of a potentially dangerous object territory by uav fleet / В.Ф. Герман, В.С. Харченко // Radioelectronic and Computer Systems. – 2019. – №. 3. – С. 63-72.

9. Chyhin, V.I. Вдосконалення способу виявлення безпілотних літальних апаратів за результатами спектрального аналізу акустичних сигналів / V.I. Chyhin // Військово-технічний збірник. – 2019. – №. 20. – С. 58-63.