



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



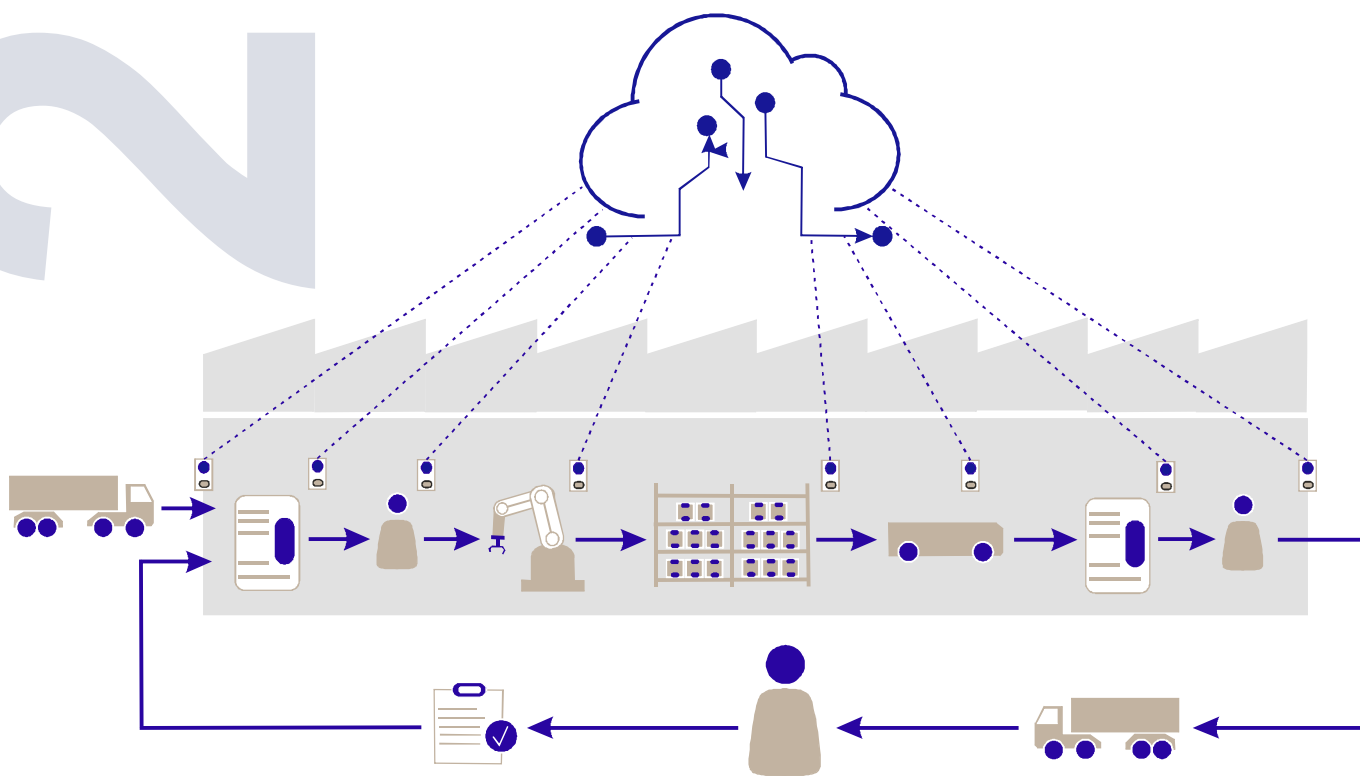
Cyber-physical
system



3
2
0
2

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>M. 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 багатоступеневими 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

ОГЛЯД СУЧАСНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Д. В. Гребенков

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61000, Харків, пр. Науки 14

E-mail: dmytro.hrebenkov@nure.ua

У даній статті було розглянуто та проаналізовано особливості сучасних безпілотних літальних апаратів (акцент зроблено на цивільних, військових, для ДСНС) та їх типів, в результаті аналізу було виявлено переваги та недоліки конструкцій, які будуть враховані при виборі конструкції для моделювання БПЛА.

Ключові слова: аналіз, переваги, недоліки, класифікація, БПЛА

OVERVIEW OF MODERN UNMANNED AERIAL VEHICLES

D. Hrebenkov

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, Nauky av, 14

E-mail: dmytro.hrebenkov@nure.ua

This article reviews and analyzes the features of modern unmanned aerial vehicles (focusing on civilian, military, and SES) and their types, and as a result of the analysis, identifies the advantages and disadvantages of designs that will be taken into account when choosing a design for UAV modeling.

Keywords: analysis, advantages, disadvantages, classification, UAVs

Галузь робототехніки розширюється с кожним днем, оскільки роботи практично стали незамінними помічниками в сучасному житті [1-6].

Одним з популярних типів роботів є безпілотні літальні апарати (БПЛА, Unmanned aerial vehicle – UAV) – літальний апарат, який може злітати, здійснювати політ і сідати без фізичної присутності пілота на його борту [7]. Хоча роботи мають досить широкий діапазон застосування, але сюди не будуть включатися безпілотні модифікації серійних літаків, а також всі види балістичних і крилатих ракет.

У сучасному світі є багато класифікацій БПЛА ґрунтуються на первинній різниці між бойовими безпілотними літальними апаратами та апаратами забезпечення. Залежно від розмірів і закладених програм БПЛА мають різне призначення. Звідси і різні варіанти їх застосування.

Є багато класифікацій БПЛА ґрунтуються на первинній різниці між бойовими апаратами та апаратами забезпечення.

Почнемо огляд, з БПЛА для доставки товарів. Багато великих торговельних і поштових компаній серйозно задумалися про розробку БПЛА для доставки посилок, пошти, ліків та їжі. Затримка старту таких проектів полягає лише в деяких технічних проблемах в умовах щільної міської забудови, а також у взаємодії БПЛА з літаками у вільних зонах.

Сфера допомоги в журналістиці також потребує в таких роботах, як БПЛА, наприклад, події на полі бою, великі події та спортивні ігри тепер можна переглядати онлайн, що підвищує довіру споживачів до інформації та виводить сучасну журналістику на новий рівень. Ера цифрових технологій внесла значні зміни в характер журналістики та еволюцію поширення інформації. В сучасно світі, щоб бути в авангарді збору та доставки інформації можна активно застосовувати БПЛА. Концепція «безпілотних новин» дозволяє глядачам отримувати мультимедійний новинний контент у реальному часі.

Порятунок життів – одна за ключових областей для сучасного людства, бо, природні катаклізми та війни є небезпечними, тому, можливості БПЛА – шукати та рятувати людей, які

зникли безвісти у важкодоступних місцях – горах, лісах, океанах. Безпілотник з тепловізором може знайти людей, які потрапили під лавину або впали в печеру. Ці пристрої в темний час доби попереджатимуть поліцію про присутність злочинців, рейнджерів – про засідку браконьєрів. Під час стихійних лих з їх допомогою доставлялися не тільки медикаменти, а й засоби зв'язку. Наприклад, за допомогою БПЛА були виявлені і доставлені рятувальні засоби двом підліткам, яких віднесло в море на кілометр від берега. Вся операція з транспортуванням рятувального плоту зайняла кілька хвилин.

Спостереження за природою також не обходиться без застосування БПЛА. З появою безпілотних інспекційних систем стало можливим контролювати популяції тварин і визначати ареал їх проживання на великих географічних територіях. На думку експертів, БПЛА є найбезпечнішою, найекологічнішою та найдешевшою альтернативою пілотованим літакам.

Безпілотник (DJI Spark), який може знімати в декількох режимах, можна використовувати в екстремальних ситуаціях і на великих територіях, не турбуючи тварин і не порушуючи їх ритм життя. З їх допомогою дослідники стежили за поведінкою пінгвінів в Антарктиді, активністю горбатих китів біля берегів Чилі, спостерігали за польотами птахів і стежили за міграційними шляхами слонів в Індії. За допомогою фотографій і відео вчені визначили місця проживання зникаючих диких тварин, які могли б запобігти їх загибелі.

Але, одною з найбільш розповсюджених областей застосування БПЛА залишається допомога в сільськогосподарській сфері, так як, там безпілотники, оснащені тепловізійними камерами, оцінюють ріст рослин. Мультиспектральні датчики дозволяють фермерам контролювати зрошення, внесення добрив і пестицидів, де це необхідно. Вони також можуть контролювати здоров'я врожаю, зараження грибковими або бактеріальними інфекціями, що значно полегшує працю фермерів та господарів на полі або в саду.

Тому, з урахуванням всього вище описаного, тема роботи є актуальною.

В даній роботі обрані БПЛА бойові. Загальна класифікація БПЛА представлена на рисунку 1. Для цього дослідження обрані БПЛА воєнного призначення.

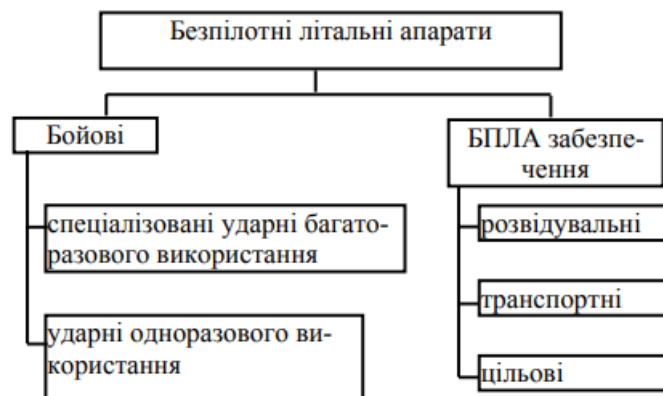


Рисунок 1 – Загальна класифікація БПЛА

До бойових безпілотників належать спеціалізовані багатоцільові ударні безпілотники та одноразові ударні машини. Розробка бойових ударних БПЛА найбільше стосується спеціалізованих багатоцільових ударних пристроїв, які за тактико-технічними характеристиками близькі до сучасних тактичних винищувачів [8].

В ході проведеного аналізу, визначено, що безпілотники підтримки поділяються на:

- розвідувальні;
- цілевказівні та транспортні платформи.

Тактико-технічні характеристики БПЛА RAM UAV



Розмах крила	2,3 м
Довжина	1,78 м
Метод зльоту	Катапульта
Швидкість	70 км/годину
Максимальна вага	8 кг
Вага заряду	3 кг
Дальність польоту	до 30 км
Максимальний час польоту	до 40 хв.
Час на розгортання та зліт	10 хв.

Рисунок 2 – Безпілотник-камікадзе RAM UAV

Також зараз використовують громадські БПЛА для роботи в бойових умовах. Цільово-транспортні платформи по суті є спадкоємцями розвитку розвідувальних безпілотників [7].



Рисунок 3 – БПЛА DJI Mavic 3

За політ безпілотника відповідають двигуни, регулятори та пропелери. За допомогою регулятора встановлюється швидкість. Акумулятор є джерелом енергії для двигунів та інших компонентів БПЛА. Комерційні та побутові безпілотники управляються за допомогою пультів дистанційного керування. Управління військовими частинами здійснюється за допомогою дистанційного керування та супутникових систем [8].



Рисунок 4 – Конструкція БПЛА у залежності від типу має різні елементи 1,2,3 – силові двигуни та гвинти; 4 – карданний підвіс; 5 – активна камера; 6 – відсік з батареєю живлення; 7 – лапа

Таким чином, можна визначити певні переваги використання БПЛА:

- швидкість – необхідна інформація з БПЛА може бути надана клієнту швидше за допомогою спеціальних камер та каналу даних, а не за допомогою традиційних методів зйомки, які іноді можуть бути повільнішими.

- економічність – дані отримуються швидше, ніж за допомогою звичайних методів збору, тому різні місії можна виконувати за коротший проміжок часу, таким чином, вартість нижча, ніж при використанні інших апаратів.

- безпека – операторам БПЛА не потрібно знаходитися на території, яка може бути небезпечною з різних причин.

- високий рівень точності – БпЛК (безпілотний літальний комплекс) може отримати високоточні дані. Це пов'язано з кількістю перекриттів, отриманих під час польоту – чим більше перекриттів, тим детальніше записана інформація

Для проведення місії чи завдання, немає потреби у залученні кваліфікованого бортового пілота, оскільки вони є безпілотними, а всі системи розроблені таким чином, що втручання людини в роботу мінімізується.

БПЛА здатний літати та збирати інформацію під час дощу, хмарності, туману та темряви.

Але окрім переваг є недоліки:

- погана видимість, адже пілот на відстані не зможе роздивитися територію навколо безпілота добре, як пілот у кабіні;

- БПЛА ненадійні. Сенсорні технології не завжди себе виправдовують. Реакція людини куди потужніша, тому БПЛА ламаються і трощаться частіше, ніж керовані пілотами літаки.

- необережність, тобто, критики застосування безпілотників вважають, що пілоти БПЛА допускають помилки частіше, ніж пілоти, наприклад, винищувачів, бо їхній безпеці нічого не загрожує.

В результаті, проведеного огляду сучасних безпілотних летальних апаратів розглянуто області БПЛА. Для даного дослідження обрані бойові роботи в якості ключового об'єкту. Розглянуті конструктивні особливості та деякі параметри таких пристроїв. В ході проведеного огляду та аналізу, були виявлені переваги та недоліки БПЛА, що є допомогою для вибору конструкції аналога для подальшого моделювання і конструктивного аналізу БПЛА при роботі в агресивному середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sotnik, S. Overview of Innovative Walking Robots / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). – Vol. 6, Issue 4. – 2022. – P. 3-7.
2. Sotnik, S. Prospects for Introduction of Robotics in Service / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). – Vol. 6, Issue 5. – 2022. – P. 4-9.
3. Sotnik, S. Agricultural Robotic Platforms / S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – Vol. 6, Issue 4. – 2022. – P. 14-21.
4. Lyashenko, V. Analysis of Basic Principles for Sensor System Design Process Mobile Robots / V. Lyashenko, S. Sotnik // Journal La Multiapp. – 2020. – Т. 1. – №. 4. – С. 1-6.
5. Lyashenko, V. Some interesting features of semantic model in Robotic Science / V. Lyashenko, S. Sotnik, JH. Baker etc. // International Journal of Engineering Trends and Technology. – 2021. – Vol. 69(7). – P. 38-44.
6. Sotnik, S. Some features of route planning as the basis in a mobile robot / S. Sotnik, SK. Mustafa, MA. Ahmad, V. Lyashenko, O. Zeleniy // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. – 2020. – Vol. 8(5). – P. 2074-2079.
7. Sallis, J. Black Hornet. – Soho Press, 2019. – Т. 3. – 256 p.
8. Hosseini Ghasemi, A. Semi-Autonomous Weapon Systems in International Humanitarian Law / A. Hosseini Ghasemi // Geneva Conventions. 6 Joint Doctrine Note 2/11 (JDN 2/11), The UK approach to unmanned aircraft. – P. 38-43.