

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2025**

***PROCEEDINGS
OF THE XVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 30-31, 2025

Odesa

ЗМІСТ CONTENT

Передмова	7
Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	44
РОЗДІЛ 1. МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ	47
MATHEMATICAL MODELS OF FUNCTIONING OF PIPELINE SYSTEMS OF CRITICAL INFRASTRUCTURE OF CITIES. Dyadun S.V., Strukov V.M. V.N.Karazin Kharkiv National University (Ukraine)	47
MODELING OF DYNAMIC VALUE CHARACTERISTICS OF DIESEL ENGINES. Ishchenko P.P., Hryhorenko A.O., Usov D.D., Lyamar O.O., Marchenko D.D. Mykolayiv National Agrarian University (Ukraine)	49
BLOCKCHAIN-ENABLED MATHEMATICAL MODELLING OF URBAN PASSENGER TRANSPORT. Khoshaba O., Zora I. Vinnitsia National Technical University (Ukraine)	51
ANALYSIS OF INTELLECTUAL DATA ANALYSIS METHODS FOR EVALUATING USER BEHAVIOUR. Koliesnik D. Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (Ukraine)	54
MAPPING ONLINE BEHAVIOR OF UKRAINIAN STUDENTS THROUGH K-MEANS CLUSTERING. S. V. Kotlyk, O. P. Sokolova, Y. V. Voronkova, L.K.Yadovin. Odesa National University of Technology, Odesa Technical Professional College of ONUT (Ukraine)	56
MULTISCALE PERCOLATION AND FORCE FIELDS ON SIERPINSKI PREFRACTALS: A MULTIPLICATIVE MEASURE APPROACH. Yu.V. Kryvchenko, A.S. Zhadan, A.A. Kryvchenko. Separated Structural Subdivision «Odesa Technical Professional College of Odesa National University of Technology» (Ukraine)	58
MODEL OF THE DYNAMICS OF FINELY GROUND ORE MATERIAL DURING CRUSHING. Morkun V.S., Hryshchenko Y.O. Kryvyi Rih National University, Vladimir Dal East Ukrainian National University (Ukraine)	61
FUEL ECONOMY CALCULATION RESULTS GAS ENGINE BY CYCLE PREHEAT AND START-UP ON A MATHEMATICAL MODEL IN APPLICATION COMBINED HEATING SYSTEMS. Palamarchuk V.Y., Shutsman T.A., Oliynyk M.V., Lyamar O.O., Marchenko D.D. Mykolayiv National Agrarian University (Ukraine)	62
MODELING OF WORKING PROCESSES OF ENGINES OPERATING ON GASEOUS FUELS. Petrushenko D.O., Kaftan V.D., Lyamar O.O., Marchenko D.D. Mykolayiv National Agrarian University (Ukraine)	65
ЛОГІКО-ЙМОВІРНІСНЕ ТРАСКТОРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ. Pryymak Nazar, Zhuk Yurii. Lviv Polytechnic National University (Ukraine)	67
SYNTHESIS OF A POSITIONING CONTROL SYSTEM FOR A STOCHASTIC MULTIDIMENSIONAL AIRCRAFT MOTION SIMULATION PLATFORM. Sieliukov Oleksandr, Enbo Yang. School of Aerospace Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an (China)	70
EFFICIENCY OF KADEMLIA DHT IN PRACTICE. Yezhkova A.G., Kichmarenko O.D. Odesa I.I.Mechnykov National University (Ukraine)	72
PIPELINE-NATIVE MODELS FOR DETECTING AND MINIMISING FLAKY TESTS. Antonkin V., Khoshaba O. Vinnitsia National Technical University (Ukraine)	74
ІНКРЕМЕНТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ПОВЕДІНКИ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ЛОЯЛЬНІСТЮ. Бабіч І.К., Орловський Д.Л. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (Україна)	77
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ» ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ. Березенська С. М., Печеневська О. О. Харківський радіотехнічний фаховий коледж (Україна)	80

НАВЧАННЯ В АВТОНОМНИХ БОЙОВИХ СИСТЕМАХ. Семенишин Б.Т., Вовк Р.Б. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Україна)	
МЕТОДИ САМООРГАНІЗАЦІЇ НЕЙРОННИХ СИСТЕМ У ЗАДАЧАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ. Симоненко О. В. Інститут програмних систем Національної академії наук України (Україна)	1038
ЗАСТОСУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ LEARNLM В МОДЕЛЯХ GEMINI ДЛЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ. Ситник Л.Г. Сумський національний аграрний університет (Україна)	1041
ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З АВТОНОМНИМИ СИСТЕМАМИ ПРИ ГУМАНІТАРНОМУ РОЗМІНУВАННІ. Скорлупін О. В., Подорожняк А. О. Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (Україна)	1044
ЗАСТОСУВАННЯ ML-МЕТОДІВ ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛУ LIFESTYLE-ВЕБЗАСТОСУНКІВ. Сокол Д. В. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (Україна)	1047
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШІ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ КОДУ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ. Сорока С.М., Ковалюк Т.В. Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна)	1048
АРХІТЕКТУРА ГІБРИДНОЇ АГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВІДГУКІВ В E-COMMERCE. Сосін Д.О., Сагайдак В.А. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій (Україна)	1050
ПОШУК ОПТИМАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМІВ ГЛОБАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ. Страхов Є.М., Чачко Н.Л. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова (Україна)	1052
АНСАМБЛЕВІ МЕТОДИ В СИСТЕМАХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ. Сулейманов Є.С., Байбуз О.Г. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (Україна)	1054
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДОВКІЛЛЯ. Суровцев І.В. ¹ , Галімова В.М. ² , Савченко-Синякова Є.А. ¹ , Ляхов В.С. ¹ , Ханевич А.К. ¹ , Антонюк Я.М. ¹ ¹ Інститут інформаційних технологій та систем НАН України, ² Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)	1056
ANALYSIS OF MAIN TASKS AND CHALLENGES IN DRONE REMOTE CONTROL. Sukhomlinova D.A., Sotnik S.V. Kharkiv National University of Radio Electronics (Ukraine)	1059
ЗАСОБИ КРОСПЛАТФОРМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ. Таволжан Д.О., Петрівський В.Я. Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка (Україна)	1061
КОМБІНОВАНЕ ЗГЛАДЖУВАННЯ СИГНАЛІВ РІВНЯ ПАЛЬНОГО НА МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМАХ ІЗ УРАХУВАННЯМ ДАНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРА. Тенета Є. В., Ситніков В. С. Національний університет «Одеська політехніка» (Україна)	1063
АНАЛІЗ ДАНИХ У ВЕБ-МАГАЗИНІ ДЛЯ ПРОДАЖУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР: ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКОВАНИХ РЕЙТИНГІВ І ВІДГУКІВ У СИСТЕМАХ ОЦІНЮВАННЯ ІГОР. Терещенко О.О. Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна)	1065
НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ ВИЯВЛЕННЯ ДЕПРЕСИВНИХ ПАТЕРНІВ СОЦІАЛЬНО-ДЕСТРУКТИВНИХ НАРАТИВІВ У ТЕКСТАХ ІЗ ВІЗУАЛЬНИМ ПОЯСНЕННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ. Тимофієв І.А., Мазурець О.В. Хмельницький національний університет (Україна)	1066
РОЗПОДІЛЕННЯ РЕСУРСІВ ОС ДЛЯ БАГАТОПОТОКОВИХ АІ-ДОДАТКІВ. Фуркало Д.Ю., Ткаченко О. М. Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна)	1069
АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕТАЛОННОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СКАНОВАНИХ ПРОСТОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ. Камелія Чінкуе, Паола Чінкуе. Інститут поліграфії та медійних технологій НУ «Львівська політехніка» (Україна)	1071
ЕВОЛЮЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ: ВІД ЖОРСТКИХ АЛГОРИТМІВ ДО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РОБОТІВ. Шепель А.С., Франчук Т.М. Державний торговельно-	1073

ANALYSIS OF MAIN TASKS AND CHALLENGES IN DRONE REMOTE CONTROL**Sukhomlinova D.A., Sotnik S.V.**

(diana.sukhomlinova@nure.ua, svetlana.sotnik @nure.ua)

Kharkiv National University of Radio Electronics (Ukraine)

The study conducts a comprehensive analysis of the main tasks and challenges in remote drone control within military, civilian, and commercial sectors. It systematizes the functional tasks of drones and structures organizational challenges by application areas, including regulatory frameworks for air traffic, cybersecurity protection, logistics optimization, and multi-drone fleet management. Technical challenges are classified into four categories: ensuring stable communication, power supply, navigation, and automation of control. The potential of artificial intelligence methods for addressing technical problems is analyzed, particularly the application of CNNs for obstacle detection, DRL for trajectory optimization, Edge AI for latency reduction, and Swarm Intelligence for group coordination. Promising research directions are identified, including adaptive swarm control, quantum-resistant encryption, and the integration of 5G/6G technologies.

Problem Statement.

The modern development of robotics and drone technology is creating new opportunities for military, civilian, and commercial sectors, establishing these technologies as one of the most relevant directions in engineering and information systems [1-6]. Simultaneously, the remote control of drones is accompanied by a number of challenges: the need for a stable and secure communication channel, the minimization of command and telemetry transmission delays, resilience to interference and cyberattacks, as well as limited power resources during extended missions. Given the increasing complexity of tasks and the rising demands for control system reliability, the implementation of automated solutions is gaining greater importance. These solutions must be capable of reducing operator workload, enhancing flight execution accuracy and safety, and ensuring integration with other robotic complexes. Insufficient automation, combined with technical limitations, creates risks for both efficiency and safety. This is precisely why a comprehensive analysis of the main tasks and challenges in the remote control of drones – considering the development trends in robotics and unmanned systems – is highly relevant.

Essence of study.

The core objective of this study is to systematize and analyze the principal tasks, along with organizational and technical challenges, associated with remote drone control across different operational domains.

Drones perform a wide range of tasks in military, civilian, and commercial domains. The primary functions of drones include:

- reconnaissance and surveillance operations – aerial information gathering, territory monitoring, object surveillance;
- cargo and mail delivery – transportation of small and medium-sized loads in challenging or hard-to-access environments;
- search and rescue and emergency response operations – locating people in disaster areas, assessing infrastructure damage;
- scientific and environmental research – collecting data on atmospheric conditions, water resources, forest areas, studying wildlife;
- traffic flow and infrastructure monitoring – monitoring roads, bridges, construction sites;
- training and demonstration tasks – operator training, testing new technologies, participation in competitions and exhibitions.

Each of these tasks imposes specific requirements on the drone control system regarding navigation accuracy, communication stability, autonomy, and safety, making research into automation methods and enhanced control reliability particularly relevant.

Remote drone control is accompanied by a number of organizational challenges that depend on the specific application domain (Fig. 1).

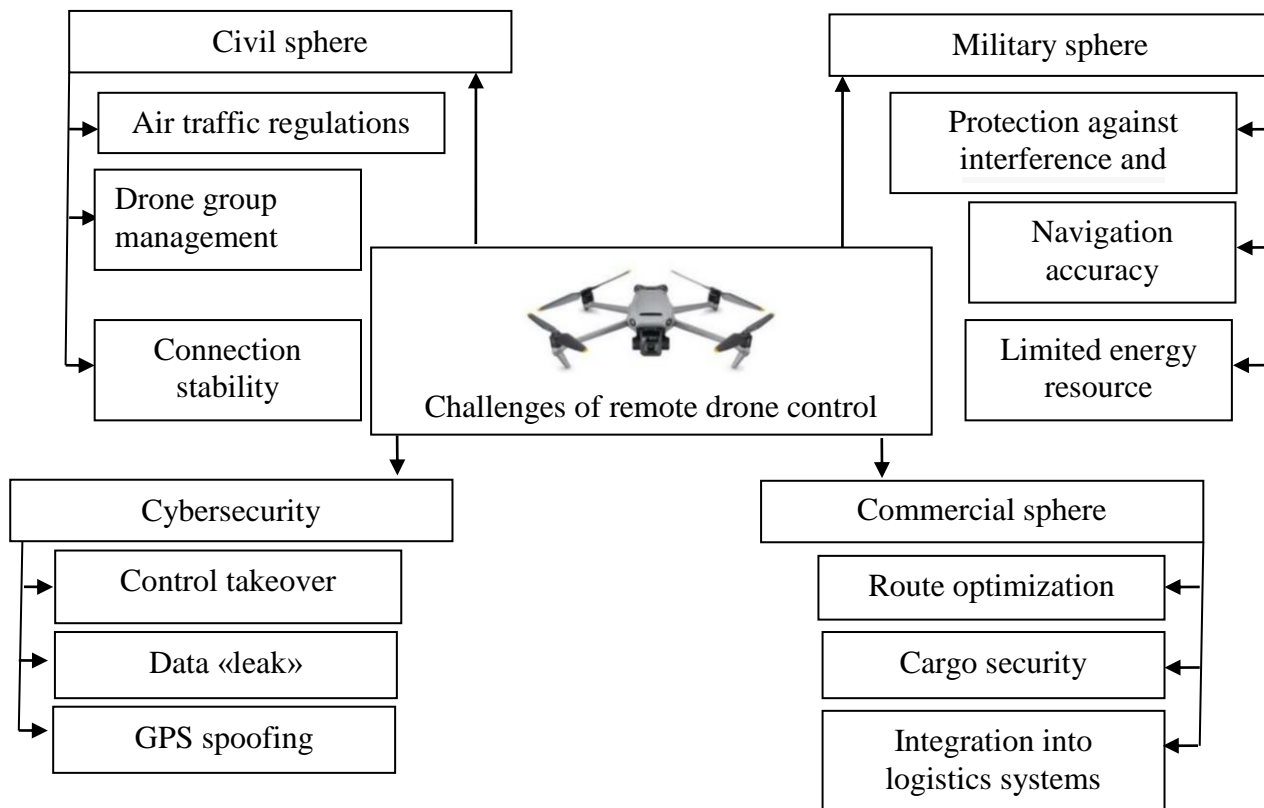


Figure 1. Main challenges of remote drone control

In Fig. 1, each block describes a separate problem or group of problems that need to be addressed when working with drones in the respective field. In addition to the specifics of application in different areas, remote control of drones is accompanied by a number of universal technical challenges that require a comprehensive approach to their solution (Table 1).

Table 1. Technical challenges of remote drone control

Technical challenges	Description
Ensuring stable communication	- minimizing command and telemetry transmission delays; - ensuring resilience to electromagnetic interference; - maintaining communication connectivity in complex terrain; - limited operational range of radio channels.
Energy supply issues	- limited flight endurance / battery life; - need for power consumption optimization; - distribution of power resources between drone subsystems; - organization of battery charging/replacement systems.
Navigation and positioning accuracy	- ensuring navigation accuracy in GPS-denied environments; - utilizing alternative positioning systems; - compensation for external factors (wind, turbulence); - maintaining stable hovering and precise maneuvering capabilities.
Management automation	- development of swarm control algorithms; - implementation of obstacle avoidance systems; - creation of intelligent decision-making systems; - ensuring safe return-to-home upon communication loss.

As can be seen from Table 1, technical challenges can be structured into four main areas: communication, power supply, navigation, and automation. Each of these areas contains specific problems requiring specialized solutions, while being closely interconnected with other components of the control system.

Thus, the integration of artificial intelligence methods addresses a substantial subset of technical challenges in unmanned aerial vehicle teleoperation. Computer vision algorithms utilizing Convolutional Neural Networks (CNNs) demonstrate automated obstacle detection accuracy of 90–94 % in laboratory

and simulation testing. Deep Reinforcement Learning (DRL) based systems facilitate flight trajectory optimization, reducing energy consumption by approximately 20–25 % in evaluated scenarios. A particularly promising approach involves Edge AI, where processing occurs directly onboard the UAV, diminishing reliance on communication links and achieving latencies of 15–20 ms in flight tests (compared to 100–300 ms for cloud-based computation). Swarm Intelligence frameworks allow coordinated control of drone groups numbering in the tens with minimal human oversight, while scalability beyond 100 units remains under active investigation in laboratory and simulated environments.

Conclusions

The paper presents a comprehensive analysis of the main tasks and challenges in remote control of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) within the context of modern developments in robotics and information systems. The functional tasks of drones in three key application areas – military, civil, and commercial – are systematized, allowing for the identification of specific requirements for control systems in each field of use. The potential of artificial intelligence methods for solving technical challenges is analyzed. Technical challenges are classified into four areas: ensuring stable communication, energy supply, navigation and positioning, and automation of control. This enables the targeted development of specialized solutions for each area, considering their interrelation. The practical value of the work lies in forming a holistic vision of the challenges in remote drone control, which creates a basis for: developing integrated control systems considering application-specific requirements; making informed choices regarding automation and artificial intelligence technologies; and identifying priority directions for further research in the field of autonomous drones.

References

- [1] S. V. Sotnik, I. S. Zarubin, “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
- [2] M. S. Bielik, et al., “Analysis of the structures of mobile platforms for promoter robots,” *The 5th International scientific and practical conference “Global trends in science and education” (June 2-4, 2025) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kyiv, Ukraine*. 2025, pp. 319-325
- [3] A. S. Andreiev, 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
- [4] D. A. Sukhomlinova, et al., “Aerial robot in urban environments,” *Sustainable smart cities and communities: business and innovation solutions 2025: Proceedings of 1st I International Conference, Kharkiv, April 21, 2025: Theses of Reports*. 2025. pp. 45-46
- [5] T.A. Lykho, et al., “Pattern recognition and computer vision technologies in decision support systems of robotic systems,” *Proceedings of the XVII International scientific and practical conference «Information technologies and automation – 2024»*. 2024. – pp. 645-648
- [6] І. С. Зарубін, та інш., “Ефективність використання роботизованих систем у виробництв,” *Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки 2024: матеріали I-ої Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2024 (CITAR-2024)*. 2024, pp. 150-153

УДК 004.8:004.42:004.94

ЗАСОБИ КРОСПЛАТФОРМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Таволжан Д.О., Петрівський В.Я.

(dianatavolzhan@knu.ua, volodymyr.petrivskyi@knu.ua)

Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка (Україна)

Засоби кросплатформного програмування відіграють ключову роль у створенні інтелектуальних робототехнічних систем, дозволяючи забезпечити сумісність між різними апаратними платформами та операційними системами. Сучасні фреймворки, такі як AirSim, MRPT, URBI, Webots та Node Primitives, пропонують інструменти для моделювання, симуляції та