

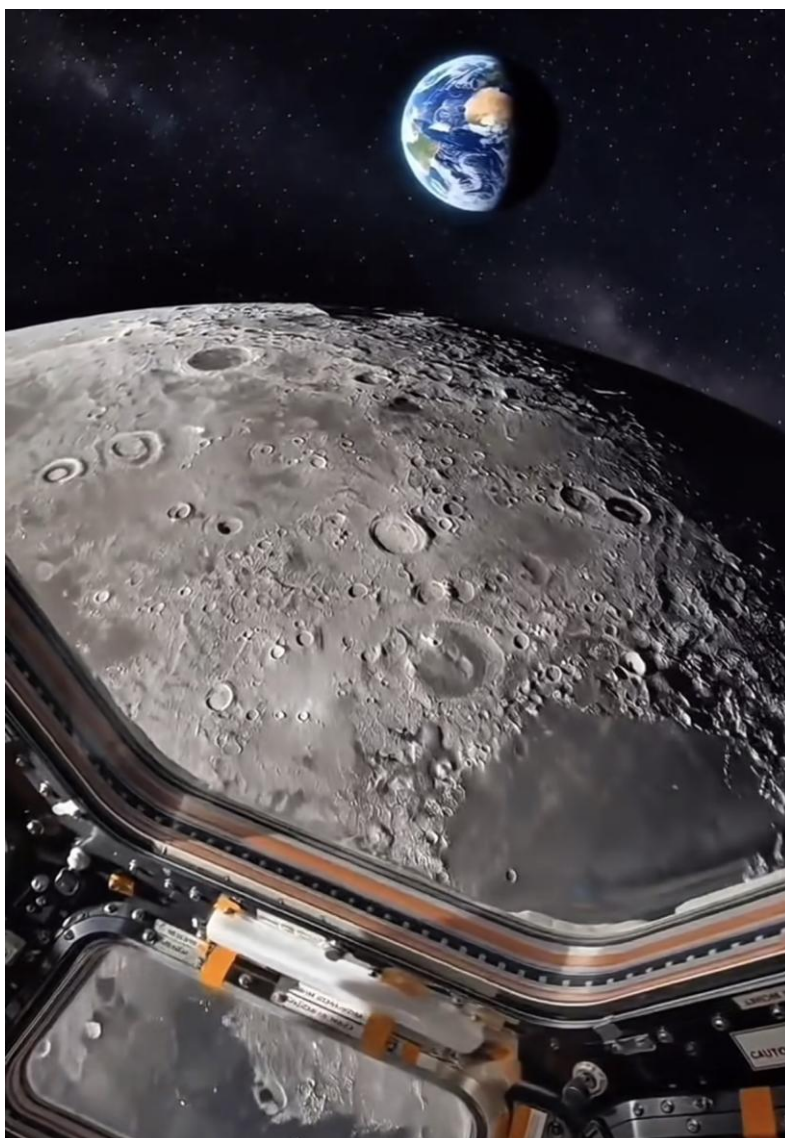


ПРИСВЯЧЕНО

75-річчю
Української
державної льотної
академії,
Міжнародному дню
авіації і
космонавтики та
Дню працівників
ракетно-космічної
галузі України
8 квітня 2026 року
Кропивницький

МАТЕРІАЛИ

XLIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених, здобувачів вищої освіти
«АВІАЦІЯ ТА КОСМОНАВТИКА: НАПРЯМИ
ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ»



DEDICATED TO
The 75th anniversary
of the Ukrainian
State Flight
Academy, the
International Day of
Aviation and
Cosmonautics, and
the Day of Rocket
and Space Industry
Workers of Ukraine
8 April 2026
Kropyvnytskyi

PROCEEDINGS

of the XLIII All-Ukrainian Scientific and
Practical Conference of Early-Career Researchers,
PhD and University Students
“AVIATION AND COSMONAUTICS:
DIRECTIONS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT”

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ**



МАТЕРІАЛИ

**XLIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих
учених, здобувачів вищої освіти**

**«АВІАЦІЯ ТА КОСМОНАВТИКА: НАПРЯМИ
ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ»**

*(присвяченої 75-річчю Української державної льотної академії, Міжнародному
дню авіації і космонавтики та Дню працівників ракетно-космічної галузі України)*

8 квітня 2026 року

Кропивницький

2026

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
UKRAINIAN STATE FLIGHT ACADEMY



PROCEEDINGS

**of the XLIII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of
Early-Career Researchers, PhD and University Students**

**“AVIATION AND COSMONAUTICS: DIRECTIONS OF
INNOVATIVE DEVELOPMENT”**

*(Dedicated to the 75th anniversary of the Ukrainian State Flight Academy, the
International Day of Aviation and Cosmonautics, and the Day of Rocket and Space
Industry Workers of Ukraine)*

8 April 2026

Kropyvnytskyi

2026

УДК: 656.7

A20

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19650422>

Рекомендовано до друку рішенням Методичної ради
Української державної льотної академії

(протокол № 8 від 15 квітня 2026 року)

A20 АВІАЦІЯ ТА КОСМОНАВТИКА: НАПРЯМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ: Збірник матеріалів XLIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та здобувачів вищої освіти (Кропивницький, 8 квітня 2026 р.), присвяченої 75-річчю Української державної льотної академії, Міжнародному дню авіації і космонавтики та Дню працівників ракетно-космічної галузі України. Кропивницький: УДЛА, 2026. 491 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ УДЛА

Голова редакційної колегії: Подопрігора Наталія Володимирівна – д.пед.н., проф., в.о. проректора з наукової роботи та міжнародної діяльності.

Члени редакційної колегії:

Невиніцин Андрій Миколайович – к.т.н., доц., в.о. декана факультету льотної експлуатації;

Неділько Сергій Миколайович – д.т.н., проф., в.о. завідувача кафедри льотної експлуатації та безпеки польотів;

Пальоний Андрій Сергійович – к.т.н., доц., в.о. завідувача кафедри аеронавігації, метеорології та організації повітряного руху;

Панченко Володимир Анатолійович – д.е.н., д.н. з держ.упр., проф., завідувач кафедри менеджменту авіаційної діяльності;

Письменна Марія Сергіївна – д.е.н., проф., в.о. декана факультету авіаційного менеджменту;

Півень Вікторія Василівна – к.пед.н., доц., завідувач кафедри професійної та авіаційної мовної підготовки;

Романько Ірина Іванівна – к.і.н., доц., доцент кафедри педагогіки вищої школи та соціально-гуманітарних дисциплін;

Сахненко Яна Сергіївна – к.пед.н., доц., завідувач кафедри пошуку, рятування та спеціальної фізичної підготовки;

Сікірда Юлія Володимирівна – к.т.н., проф., завідувач кафедри конструкції повітряних суден, авіаційних двигунів та підтримання льотної придатності;

Супрун Володимир Миколайович – к.ю.н., доц., в.о. завідувача кафедри права та правового забезпечення авіаційної діяльності;

Суркова Катерина Вікторівна – к.пед.н., доц., завідувач кафедри інформаційних технологій та авіаційних робототехнічних систем.

Відповідальний секретар: Черноглазова Ганна Віталіївна – к.пед.н., начальник відділу міжнародних зв'язків.

Збірник містить матеріали доповідей учасників XLIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та здобувачів вищої освіти (Кропивницький, 8 квітня 2026 р.), присвяченої 75-річчю від дня заснування Української державної льотної академії.

У матеріалах висвітлено результати сучасних наукових досліджень за напрямками інноваційного розвитку авіаційної галузі, безпеки польотів, експлуатації повітряних суден та аеронавігації. Значну увагу приділено актуальним питанням економіки, права, менеджменту та гуманітарним аспектам підготовки авіаційних фахівців у контексті євроінтеграційних процесів. Окремий акцент зроблено на впровадженні інтелектуальних систем, безпілотних авіаційних технологій та цифрових рішень у сучасному авіаційному просторі.

Видання зареєстроване у міжнародному реєстрі Zenodo із присвоєнням цифрового ідентифікатора DOI, що забезпечує відкритість матеріалів для світової наукової спільноти та їх індексацію у наукометричних базах.

Розраховано на науковців, викладачів, молодих учених, здобувачів вищої освіти, а також фахівців авіаційної галузі та всіх, хто цікавиться перспективними напрямками розвитку авіаційної науки і техніки.

Матеріали надруковані в авторській редакції. Відповідальність за зміст доповідей, точність наведених даних, цитат та посилань несуть автори.

© Українська державна льотна академія, 2026

© Автори тез, 2026

UDC: 656.7

A20

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19650422>

Recommended for publication by the
decision of the Methodological Council of
the Ukrainian State Flight Academy
(Minutes No. 8 dated April 15, 2026)

A20 AVIATION AND COSMONAUTICS: DIRECTIONS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT:

Proceedings of the XLIII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Early-Career Researchers, PhD and University Students (Kropyvnytskyi, April 8, 2026), dedicated to the 75th anniversary of the Ukrainian State Flight Academy, the International Day of Aviation and Cosmonautics, and the Day of Rocket and Space Industry Workers of Ukraine. Kropyvnytskyi: USFA, 2026. 491 p.

EDITORIAL BOARD OF USFA

Head of the Editorial Board: Podoprygora Nataliia Volodymyrivna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Acting Vice-Rector for Scientific Work and International Activity.

Members of the Editorial Board:

Nevynitsyn Andrii Mykolaiovych – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Acting Dean of the Flight Operation Faculty;

Nedilko Serhii Mykolaiovych – Doctor of Technical Sciences, Professor, Acting Head of the Flight Operation and Flight Safety Department;

Palionyi Andrii Serhiiiovych – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Air Navigation, Meteorology and Air Traffic Management Department;

Panchenko Volodymyr Anatoliiovych – Doctor of Economic Sciences, Doctor of Public Administration, Professor, Head of the Aviation Management Department;

Pysmenna Mariia Serhiivna – Doctor of Economic Sciences, Professor, Acting Dean of the Aviation Management Faculty;

Piven Viktoriia Vasylivna – PhD in Education, Associate Professor, Head of the Professional and Aviation Language Training Department;

Romanko Iryna Ivanivna – PhD in Historical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Higher Education Pedagogy and Social-Humanitarian Disciplines Department;

Sakhnenko Yana Serhiivna – PhD in Education, Associate Professor, Head of the Search, Rescue and Special Physical Training Department;

Sikirda Yuliia Volodymyrivna – PhD in Technical Sciences, Professor, Head of the Aircraft Structures, Aviation Engines and Maintenance of Airworthiness Department;

Suprun Volodymyr Mykolaiovych – PhD in Law, Associate Professor, Acting Head of the Law and Legal Support of Aviation Activity Department;

Surkova Kateryna Viktorivna – PhD in Education, Associate Professor, Head of the Information Technologies and Aviation Robotic Systems Department.

Executive Secretary: Chornohlazova Hanna Vitaliivna – PhD in Education, Head of the International Relations Department.

The proceedings contain the materials of the reports of the participants of the XLIII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Early-Career Researchers, PhD and University Students (Kropyvnytskyi, April 8, 2026), dedicated to the 75th anniversary of the founding of the Ukrainian State Flight Academy.

The materials highlight the results of modern scientific research in the areas of innovative development of the aviation industry, flight safety, aircraft operation, and air navigation. Considerable attention is paid to pressing issues of economics, law, management, and humanitarian aspects of aviation specialists' training in the context of European integration processes. A special emphasis is placed on the implementation of intellectual systems, unmanned aerial vehicles (UAV), and digital solutions in the modern aviation space.

The publication is registered in the international Zenodo registry with a digital object identifier (DOI), which ensures the openness of the materials to the global scientific community and their indexing in scientometric databases.

Designed for scientists, academic staff, early-career researchers, PhD and university students, as well as aviation industry professionals and anyone interested in promising directions of aviation science and technology development.

The materials are published in the author's original edition. The authors are responsible for the content of the reports, the accuracy of the given data, quotes, and references.

© Ukrainian State Flight Academy, 2026

© Authors of the papers, 2026

Зміст

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ ПІЛОТАЖНО-НАВІГАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВПЛИВУ	218
¹ Горобець Павло Вікторович, ² Калашник-Рибалко Мирослава Анатоліївна	218
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ АТМОСФЕРНИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГНОЗУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ.....	221
Голубенко Богдан Владиславович	221
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АЕРОНАВІГАЦІЇ: ВІД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО РУХУ ДО ІНТЕГРАЦІЇ U-SPACE.....	224
Данильченко Дар'я Анатоліївна	224
ТЕХНОЛОГІЇ ВІДДАЛЕНИХ ВЕЖ (RTS) ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ АЕРОПОРТІВ УКРАЇНИ	227
Данильченко Дар'я Анатоліївна	227
ЛІЗИНГ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО РУХУ	229
¹ Ельміра Джафарова, ² Мирослава Калашник-Рибалко	229
АНАЛІЗ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БПЛА ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ДАНИХ.....	231
Дикій Богдан Олександрович	231
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ДИНАМІЧНОГО ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДИСПЕТЧЕРА УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ..	234
Мордован Андрій Віталійович	234
ПОСТАНОВКА НАУКОВОГО ЗАВДАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ УМОВАХ	237
Нестеренко Олександр Миколайович.....	237
ПОСТАНОВКА НАУКОВОГО ЗАВДАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДНИХ УМОВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПОЛЬОТОМ БПЛА	240
Одайник Борис Володимирович.....	240
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМ ДИНАМІЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ СЦЕНАРІЇВ ДЛЯ СУЧАСНИХ ДИСПЕТЧЕРСЬКИХ ТРЕНАЖЕРІВ	243
Пасічна Вікторія Вікторівна	243
СЕКЦІЯ 4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ: МОДЕЛЮВАННЯ, ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ І ПРОФЕСІЙНЕ НАВЧАННЯ.....	246
ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE-СЕРВІСІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАВНИКА: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ.....	246
Биков Михайло Сергійович	246
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ПРАВООХОРОННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	249
Волобосев Артур Олегович	249
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІЗ ПРОТИДІЇ КІБЕРЗАГРОЗАМ В АВІАЦІЙНОМУ СЕКТОРУ.....	253
Волобосева Злата Олегівна.....	253
СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛАНУВАННЯ ПОЛЬОТІВ.....	256
Гіруліс Оксана Віталіївна	256

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АЕРОНАВІГАЦІЇ: ВІД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО РУХУ ДО ІНТЕГРАЦІЇ U-SPACE

Данильченко Дар'я Анатоліївна

Українська державна льотна академія, м. Кропивницький, Україна

620001@sfa.org.ua

Науковий керівник: Невиніцин А. М., к.т.н., доцент, в.о. декана факультету льотної експлуатації, доцент кафедри аеронавігації, метеорології та організації повітряного руху УДЛА

andriinevynitsyn@sfa.org.ua

Сучасна авіаційна індустрія сьогодні перебуває на зламі епох, переживаючи етап найрадикальнішої трансформації за останні десятиліття. Традиційні підходи до організації повітряного руху (АТМ), які довгий час базувалися на перевірених, але технічно обмежених рішеннях, вичерпали свій ресурс. Вони вже не здатні ефективно обробляти той обсяг трафіку та операційну складність, яку диктує сучасний ринок. Модернізація АТМ у європейському регіоні – це не просто локальне завдання, а критична необхідність, що відповідає глобальній візії плану повітряної навігації ІКАО (GANP).

Фундаментом для цих змін став масштабний проєкт SESAR (Single European Sky ATM Research). Його головна мета полягає у створенні принципово нового – цифрового, ефективного та екологічно чистого повітряного простору.

Основна проблема минулих років полягала у «клаптиковості» систем: різні країни та служби використовували набір часто несумісних рішень.

Сьогодні ж відбувається перехід до сервіс-орієнтованої архітектури, де фрагментована модель замінюється стандартизованими цифровими рішеннями. Це дозволяє впроваджувати інновації набагато швидше, створюючи єдину екосистему, де дані передаються безперешкодно та в реальному часі [1].

Одним із найбільш значущих технологічних проривів є впровадження 4D-траєкторій. Якщо раніше авіадиспетчер був змушений постійно втручатися в політ тактично, виправляючи курс літака «тут і зараз», то нова модель дозволяє перейти до стратегічного планування. Це означає, що весь маршрут прораховується заздалегідь з урахуванням часу як четвертого виміру [2].

Такий підхід несе колосальну вигоду не лише для логістики, а й для довкілля:

- оптимізація маршрутів веде до суттєвого зменшення спалювання палива;
- це прямо сприяє досягненню цілей концепції FlightPath 2050, зокрема щодо скорочення викидів CO₂;
- у рамках програми «Горизонт 2020» пріоритетом є низьковуглецевий транспорт, що також включає розробку гібридних та електричних силових установок;
- амбітні цілі до 2050 року передбачають зниження викидів оксидів азоту (NO_x) на 90% та зменшення рівня шуму на 65% [3].

Ринок безпілотних літальних апаратів (БПЛА) наразі є найбільш динамічним сегментом аерокосмічної галузі. Головний виклик сьогодні – як безпечно «подружити»

дрони з великою авіацією в одному несегрегованому просторі. Вирішенням стала концепція U-space – система управління трафіком спеціально для низьких висот [2].

Для того, щоб ця екосистема працювала надійно, впроваджуються три ключові технології.

Радіолінії контролю та управління (C2): для стабільного зв'язку з апаратом.

Системи попередження зіткнень (DAA – Detect and Avoid): дозволяють дронам самостійно виявляти перешкоди та уникати їх.

Цифрові двійники: використання віртуальних моделей для перевірки та валідації різних сценаріїв польотів перед їх виконанням.

Завдяки U-space безпілотні перевезення перетворюються з експериментальних запусків на рутинну повсякденну діяльність, де участь людини в управлінні зведена до мінімуму завдяки високому рівню автоматизації [3].

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання стають справжнім «мозком» аеронавігації. Їх використовують для вирішення критично складних завдань:

- прогнозування траєкторій та автоматична оптимізація маршрутів у реальному часі;
- допомога у прийнятті рішень, коли метеорологічні умови стають критичними;
- синтез структурних параметрів безпілотників для підвищення їхньої ефективності.

Особливе значення має метод ф'юзії (об'єднання) даних. В умовах реального польоту жоден датчик не дає 100% гарантії точності через завади чи похибки. Адаптивні алгоритми ШІ дозволяють комбінувати інформацію з GPS, інерціальних систем, лідарів та камер.

Дослідження підтверджують, що такий підхід забезпечує значно вищу точність навігації, ніж прості прямі розрахунки з одного джерела [4].

Розвиток систем зв'язку, навігації та спостереження (CNS) тепер нерозривно пов'язаний із широкосмуговим супутниковим зв'язком. Хоча GPS залишається базовим джерелом даних, майбутнє за кооперативним режимом, коли одночасно використовуються декілька сузір'їв супутників: GPS, Galileo (Європа) та BeiDou (Китай). Це гарантує безпрецедентну надійність навігації навіть у найскладніших географічних та радіоелектронних умовах [4].

Цифрова трансформація аеронавігації – це єдиний шлях до створення масштабованого та безпечного авіаційного простору. Поєднання штучного інтелекту, вдосконалених систем CNS та інтеграції U-space дозволить авіації вийти на новий рівень ефективності – від зльоту до посадки, або, як кажуть професіонали, за принципом «від перону до перону». Тільки така синергія технологій допоможе галузі впоратися з викликами майбутнього, зберігаючи при цьому планету для наступних поколінь.

Список використаних джерел:

1. Andreas Boschen. OUTATIME: Майбутнє ATM належить тим, хто розвивається. 2025.
URL: <https://www.linkedin.com/pulse/outatime-future-atm-belongs-those-who-evolve-andreas-boschen>
2. ICAO Global Air Navigation Plan (GANP). Doc 9750.
3. LinkedIn Recommendations on Digital Talent in Aviation. 2024.
4. European ATM Master Plan 2025. SESAR Joint Undertaking.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AIR NAVIGATION: FROM INTELLIGENT AIR TRAFFIC MANAGEMENT TO U-SPACE INTEGRATION

Danylchenko Daria Anatoliivna

Ukrainian State Flight Academy, Kropyvnytskyi, Ukraine

Scientific supervisor: Nemytnytsyn A. M., PhD in Engineering, Associate Professor, Acting Dean of the Flight Operations Faculty, Department of Aeronavigation, Meteorology and Air Traffic Management, Ukrainian State Flight Academy

Abstract. This research provides a comprehensive and multi-layered analysis of the fundamental modernization within Air Traffic Management (ATM) systems, driven by the imperative transition toward a unified "Digital European Sky." The study contextualizes the current paradigm shift as a departure from legacy, fragmented analog infrastructures toward a standardized, service-oriented digital architecture (SOA) under the SESAR (Single European Sky ATM Research) and ICAO GANP frameworks. A central focus is placed on the strategic implementation of 4D-trajectory management (Trajectory-Based Operations – TBO), where time is integrated as the critical fourth dimension. This evolution allows for a transition from reactive, tactical air traffic control to proactive, strategic planning, significantly enhancing sector capacity while minimizing the need for manual controller interventions.

The research further explores the environmental imperatives codified in the FlightPath 2050 vision. The author substantiates how 4D-trajectory optimization serves as a primary tool for achieving carbon-neutral aviation by reducing fuel burn through continuous descent operations and more direct routing. This technological shift is analyzed in synergy with the development of hybrid-electric propulsion systems and the ambitious targets for a 90% reduction in NO_x emissions and a 65% decrease in perceived noise levels.

A significant portion of the paper is dedicated to the U-space concept, the essential framework for the safe and efficient integration of Unmanned Aerial Systems (UAS) into non-segregated airspace. The study provides a detailed technical evaluation of the U-space service layers (from U1 to U4), emphasizing the critical role of Command and Control (C2) links and Detect and Avoid (DAA) systems. By leveraging "digital twins," the author demonstrates how virtual flight modeling enables the stress-testing of complex urban air mobility (UAM) scenarios before physical execution.

Furthermore, the study investigates the transformative role of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) as the "computational brain" of modern navigation. Particular attention is given to the methodology of multi-sensor data fusion, where adaptive algorithms combine inputs from GNSS (GPS, Galileo, BeiDou), inertial sensors, lidars, and optical systems. This fusion approach is proven to significantly increase navigational integrity and resilience against signal jamming or spoofing. The article concludes that the synergy of AI-driven decision-making, high-speed satellite CNS (Communication, Navigation, Surveillance) links, and automated U-space protocols is the only viable path to a scalable "gate-to-gate" aviation ecosystem capable of handling the operational density and ecological challenges of the 2050s.