

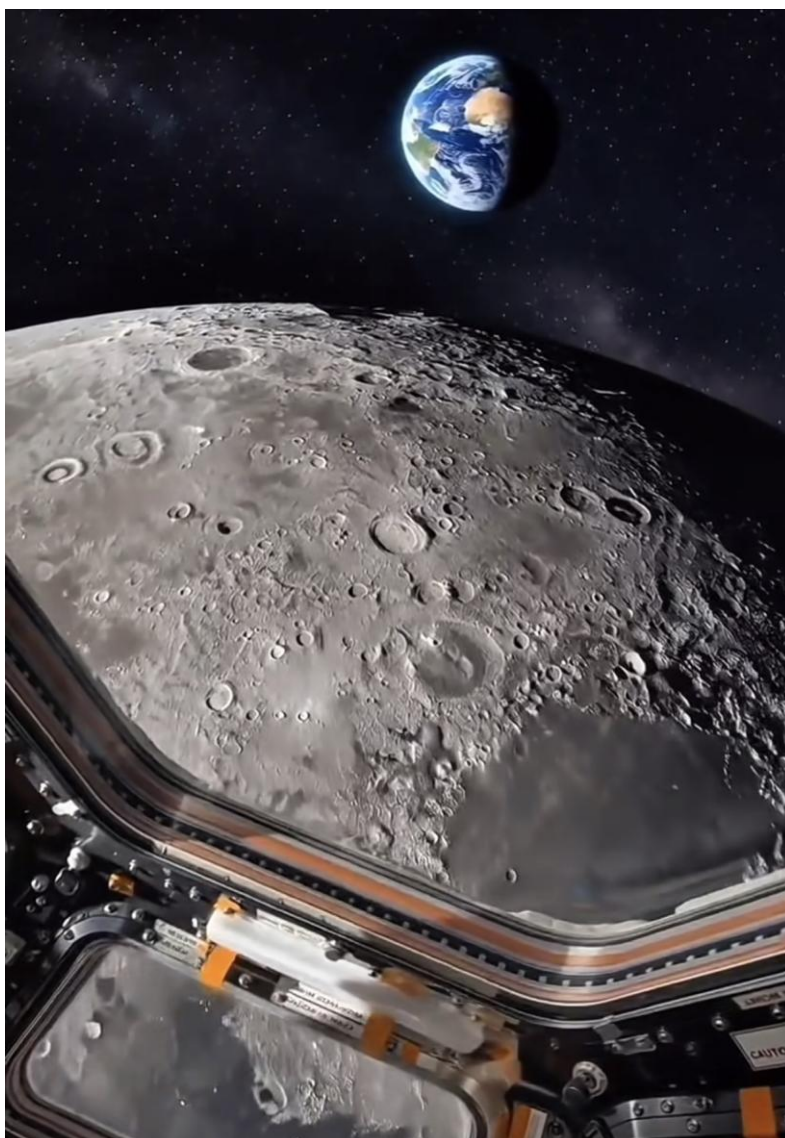


ПРИСВЯЧЕНО

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 ЗАВАДОСТІКОСТІ 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

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ДИНАМІЧНОГО ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДИСПЕТЧЕРА УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ

Мордован Андрій Віталійович

Українська державна льотна академія, м. Кропивницький, Україна

andrej.mordovan71@gmail.com

*Науковий керівник: Калашник-Рибалко М. А., к.т.н., доцент, доцент кафедри аеронавігації,
метеорології та організації повітряного руху УДАА.*

kalashnik_miroslava2014@ukr.net

Динамічне повітряне середовище (ДПС) є одним з ключових факторів, що визначають ефективність та безпечність управління повітряним рухом. Зміни параметрів атмосфери – напрямку та швидкості вітру, турбулентності, вертикальних потоків, зсувів вітру – впливають на траєкторію польоту [1], навігаційні характеристики повітряних суден [2] та навантаження на диспетчера [3].

Наявні моделі та методи оцінювання ДПС часто не забезпечують необхідної точності в режимі реального часу, особливо в умовах стохастичних змін атмосфери, локальних метеоявищ та неоднорідності вимірювань від різних сенсорних джерел [4]. Системи спостереження (метеорадіолокатори, ADS-B, профілометри вітру, GNSS-оцінки збурень) формують високий рівень інформаційної складності, що потребує нових методів обробки даних та прогнозування.

Метою роботи є постановка наукового завдання удосконалення методу оцінки динамічного повітряного середовища для забезпечення диспетчера управління повітряним рухом достовірною, узгодженою та прогнозною інформацією в реальному часі.

Результати та обговорення. У динамічному повітряному середовищі основним джерелом похибок оцінювання є нерівномірність атмосферних збурень, локальні явища малої протяжності та відмінності між даними різних сенсорних систем. Традиційні алгоритми злиття даних не враховують повною мірою стохастичну структуру атмосферних процесів, що призводить до значного погіршення точності оцінок у періоди швидких змін ДПС.

Важливою задачею є своєчасне виявлення «аномальних» вимірювань, які виникають під впливом турбулентності, переривань сигналів датчиків або короточасних метеозбурень [3]. Для ідентифікації таких вимірювань доцільно використовувати критерії статистичної відмінності на основі залишкових новацій у фільтрах типу Калмана:

$$\gamma = r_k^T S_k^{-1} r_k,$$

де r_k – вектор новацій, S_k – коваріаційна матриця новацій.

Значення γ дозволяє визначити рівень аномальності виміру і запобігти його проникненню в модель оцінювання параметрів повітряного середовища.

У разі появи послідовності аномальних вимірювань виникає необхідність переходу

до режиму короткострокового прогнозу параметрів атмосфери [5, 6]. Такий прогноз може будуватися на основі:

- статистичних моделей стохастичних процесів (ARIMA, AR-моделі);
- моделей турбулентного спектра (наприклад, фон-Карман);
- адаптивних фільтрів та методів самоорганізації;
- нейромережових прогнозуючих моделей (LSTM, GRU).

Ефективність інформаційного забезпечення диспетчера визначається здатністю системи формувати коректні оцінки у двох режимах:

1) *Режим корекції*. Визначається співвідношенням коваріаційних характеристик помилки між оцінкою системи та реальними параметрами ДПС.

2) *Режим прогнозу*. Оцінюються швидкість наростання помилок моделі, стабільність тренду та здатність прогнозу компенсувати щонайменше 70–80% збурень, що впливають на траєкторію ПС.

Для підвищення надійності роботи АТС-системи необхідно створити інтегровану схему злиття джерел інформації: метеорадар, ADS-B, GNSS, профілометри та моделі прогнозування атмосфери [2]. Важливим є введення критерію ефективності інформаційного забезпечення, який оцінює ступінь відповідності системи вимогам ІКАО до оперативності, точності та достовірності даних.

Актуальні завдання, що підлягають вирішенню:

Розробці алгоритми оцінки параметрів динамічного повітряного середовища в умовах стохастичних атмосферних збурень та неоднорідних вимірювань.

Формуванню критеріїв ідентифікації аномальних вимірювань у багатосенсорних системах спостереження.

Обґрунтуванню математичні моделі прогнозування параметрів атмосфери для забезпечення диспетчера достовірною короткостроковою інформацією.

Розробленню показників ефективності інформаційного забезпечення диспетчера УПР, включно з точністю, швидкодією та достовірністю оцінок ДПС.

Створенню інтегрованої методики злиття даних різних сенсорних систем із адаптивним вибором ваг у залежності від якості вимірювань.

Список використаних джерел:

1. ICAO. Manual on Low-Level Wind Shear (Doc 9817). International Civil Aviation Organization, 2019.
2. Kalashnyk G.A., Kalashnyk-Rybalko M.A., Mykhailetskiy A.S. Improvement of data flow management in the air traffic control automation system. *Challenges and Issues of Modern Science*. 2025, Vol. 4, No.1, 73–82. DOI: <https://doi.org/10.15421/cims.4.281>.
3. Калашник Г.А., Белий С.В. Корекція навігаційної інформації систем літальних апаратів в умовах аномальних збурень на базі прогнозуючих моделей. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. №10 (51). С. 1585-1598. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10\(51\)-1585-1598](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10(51)-1585-1598)
4. Kalashnyk G.A., Kalashnyk-Rybalko M.A. Methodology for Ensuring the Functional Stability of Aircraft Integrated Modular Avionics Complex. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних сил України*. 2023. №4(53). Р. 30-40. <https://doi.org/10.30748/nitps.2023.53.04>
5. Sharman R., Lane T. Aviation Turbulence: Processes, Detection, Prediction. Springer, 2016.
6. WMO. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (WMO-No. 8), 2018.

SCIENTIFIC ASSIGNMENT FOR IMPROVING THE METHOD OF ASSESSING THE DYNAMIC AIR ENVIRONMENT FOR AIR TRAFFIC CONTROLLER INFORMATION SUPPORT

Mordovan Andriy Vitaliyovych

Ukrainian State Flight Academy, Kropyvnytskyi, Ukraine

Scientific supervisor: Kalashnyk-Rybalko M. A., PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Aeronavigation, Meteorology and Air Traffic Management, Ukrainian State Flight Academy

Abstract. This research provides a formal scientific formulation for the modernization of Dynamic Air Environment (DAE) estimation methods, specifically designed to enhance the decision-support infrastructure for Air Traffic Controllers (ATC). The study addresses the critical challenge of managing high information complexity arising from the integration of heterogeneous data sources, such as weather radars, ADS-B telemetry, wind profilers, and GNSS-derived atmospheric estimations. The author identifies that the stochastic instability of local meteorological phenomena – including wind shear and turbulence – requires a transition from traditional estimation techniques to advanced data fusion algorithms capable of real-time adaptation.

A significant portion of the paper is dedicated to the analytical identification of "anomalous" measurements. The research evaluates the efficacy of statistical criteria based on residual innovations within Kalman-type filters, utilizing the Mahalanobis distance logic:

$$\gamma_k = \mathbf{v}_k^T \mathbf{S}_k^{-1} \mathbf{v}_k$$

This approach allows the system to objectively detect and isolate signal interruptions or turbulent noise, preventing corrupted data from entering the atmospheric state model. Furthermore, the study investigates the transition to predictive operating modes during sensor degradation, comparing the performance of classical stochastic models (ARIMA) with advanced deep learning architectures, such as Long Short-Term Memory (LSTM) and Gated Recurrent Units (GRU).

The research further emphasizes the necessity of adaptive weighting mechanisms, which dynamically prioritize data streams based on their real-time signal-to-noise ratios and reliability metrics. This is increasingly critical as modern airspaces must accommodate the complex integration of Unmanned Aircraft Systems (UAS) and Urban Air Mobility (UAM), where localized micro-atmospheric stability is a primary safety determinant.

The author establishes a dual-mode efficiency framework – Correction and Prediction – aimed at ensuring that at least 80% of trajectory-affecting disturbances are compensated for by the information system. By aligning these integrated multi-sensor methodologies with ICAO standards, the study provides a robust foundation for maintaining optimal situational awareness.

The article concludes that these algorithmic improvements are essential for reducing the cognitive load on ATC personnel, enhancing runway throughput, and ensuring absolute safety in a technologically saturated aviation environment.

