

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002076

Державний реєстраційний номер: 0121U107477

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Експериментально-методичні засади розробки та оцінка ефективності функціонування інтелектуальної системи підтримки сумісного прийняття рішень пілотом/авіадиспетчером в особливих випадках в польоті

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Льотна академія Національного авіаційного університету

Код за ЄДРПОУ: 37939527

Місцезнаходження: вул. Добровольського, буд. 1, м. Кропивницький, Кіровоградський р-н., Кіровоградська обл., 25005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380522394433, 380522304010

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Льотна академія
Національного авіаційного університету

Код за ЄДРПОУ: 37939527

Місцезнаходження: вул. Добровольського, буд. 1, м. Кропивницький, Кіровоградський р-н.,
Кіровоградська обл., 25005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380522394433, 380522304010

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Інтелектуальна система підтримки сумісного прийняття рішень операторами аеронавігаційної системи в особливих випадках в польоті

Назва роботи англійською:

Intelligent System for Supporting Collaborative Decision Making by Air Navigation System Operators in Flight Emergencies

Реферат українською:

В забезпеченні безпеки польотів, особливо в особливих випадках в польоті (ОВП), ключову роль грає можливість організації оперативного сумісного прийняття рішень (CDM – Collaborative Decision Making) між операторами аеронавігаційної системи (АНС) на основі діалогу між ними та оцінки інформації в реальному масштабі часу на всіх етапах польоту з використанням концепцій сучасного інформаційного середовища SWIM та FF-ICE. Об'єктом дослідження є інформаційна взаємодія операторів АНС в ОВП, предметом дослідження – методи та моделі CDM операторами АНС в процесі їх інформаційної взаємодії в ОВП. Мета дослідження – розробка інтелектуальної системи підтримки CDM операторами АНС в ОВП для підвищення ефективності їх взаємодії шляхом синхронізації операційних дій операторів, оптимізації часу завершення польоту та мінімізації потенційного ризику/збитку в умовах неповноти і невизначеності інформації. Детерміновані, стохастичні, нестохастичні, теоретико-ігрові моделі нададуть можливість створити базу сценаріїв розвитку польотних ситуацій в інтелектуальній системі підтримки CDM операторами АНС в ОВП та зможуть використовуватись в процесі спільної тренажерної підготовки та в реальних умовах льотної експлуатації для пошуку «слабких» місць в технологіях роботи операторів з метою підвищення узгодженості та уникнення конкуренції або взаємного блокування їх дій, попередження несвоечасного втручання операторів АНС в роботу один одного в позаштатних ситуаціях в умовах гострого дефіциту часу. Проектування та розрахунок сценаріїв розвитку польотних ситуацій з урахуванням прогнозування спільних дій операторів АНС при виникненні ОВП дозволить своєчасно попереджувати розвиток ситуації в бік погіршення. Ключові слова: авіадиспетчер, дерево рішень, детермінована модель, матриця рішень, мережеве планування, нейронна мережа, нестохастична модель, пілот, ризик, невизначеність, стохастична модель, хендлінг.

Реферат англійською:

In ensuring flight safety, especially in flight emergency (FE), the key role is played by the ability to organize operational collaborative decision-making (CDM) between air navigation system (ANS) operators based on dialogue between them and realtime information assessment at all stages of flight using the concepts of the modern information environment SWIM and FF-ICE. The object of research is the information interaction of ANS operators in FE, the subject of research is the methods and models of CDM by ANS operators in the process of their information interaction in FE. The purpose of the research is to develop an intelligent system for supporting CDM by ANS operators in FE to increase the efficiency of their interaction by synchronizing the operators' operational actions, optimizing the flight completion time, and minimizing the potential risk/loss in conditions of incomplete and uncertain information. Deterministic, stochastic, non-stochastic, and game-theoretic models will make it possible to create a database of scenarios for the development of flight situations in intelligent system for supporting CDM by ANS operators in FE and can be used in the process of joint training and in real flight operation conditions to find "weaknesses" in the operators' technologies to increase consistency and avoid competition or mutual blocking of their actions, prevention of untimely interference of ANS operators in each other's work in emergencies under conditions of acute time pressure. Designing and calculating scenarios for the development of flight situations, taking into account the forecasting of common actions of ANS operators in an emergency, will

allow timely prevention of the development of the situation towards deterioration. Keywords: air traffic controller, decision matrix, decision tree, deterministic model, handling, network planning, neural network, non-stochastic model, pilot, risk, stochastic model, uncertainty.

Індекс УДК: 351.814.2; 656.7.08, 656.7.086

Коди тематичних рубрик: 73.37.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сікірда Юлія Володимирівна

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Комп'ютерна програма «Оптимізація планування завантаження повітряного судна за критерієм пріоритетності»

Назва НТП англійською: Computer program "Optimization of aircraft loading planning by priority criterion"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи, Програмні продукти

Галузь застосування: Комп'ютерну програму «Оптимізація планування завантаження повітряного судна за критерієм пріоритетності» рекомендується використовувати в процесі професійної підготовки та діяльності спеціалістів з організації та планування польотів (Ground Dispatch) та безпосередньо завантаження повітряного судна (Loadmaster).

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено метод оптимізації планування завантаження повітряного судна з метою зменшення часу на хендлінгові операції в умовах мультилагових перевезень, який враховує критерій пріоритетності завантаження вантажу, не порушуючи при цьому показників безпеки польотів, такі як центрування та балансування літака. Метод полягає у розподіленні контейнерів у такому порядку, щоб зменшити кількість хендлінгових операцій (операцій з завантаження/розвантаження) з послідовним зменшенням операційних витрат на один рейс. Побудований на основі розробленого методу алгоритм діє на основі даних "rule-based" експертної системи, база знань якої створена на основі інформації, отриманої від експертів у галузі вантажних авіаперевезень. Програмно реалізовано тривимірну візуальну модель оптимізації планування завантаження повітряного судна ІЛ-76 шляхом інтеграції програмного коду, написаного мовою Python у середовищі Visual Studio Code, у програму Blender Beta Version 2.83. Її впровадження дозволяє зменшити середній час завантажувально-розвантажувальних операцій на прямих рейсах авіакомпанії майже на 7%, а на мультилагових рейсах – до 12%. Розроблена комплексна модель оптимізації планування завантаження повітряного судна у складі інтелектуальної системи підтримки сумісного прийняття рішень операторами аеронавігаційної системи дасть змогу автоматизувати процес планування завантаження, зменшити кількість помилок при плануванні рейсу та враховувати незапланований вантаж, не порушуючи вимог центрування/балансирування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: ТОВ "Авіакомпанія "ЗетАвіа" (м. Київ) в процесі наземного обслуговування вантажних літаків ІЛ-76, Льотна академія Національного авіаційного університету в процесі професійної підготовки авіаційних фахівців

Перспективні ринки: Авіакомпанії, які спеціалізуються на вантажних авіаперевезеннях, та авіаційні навчальні заклади, які спеціалізуються на підготовці фахівців з наземного обслуговування

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

А.с. Комп'ютерна програма «Оптимізація планування завантаження повітряного судна за критерієм пріоритетності» : свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 18.01.2023 р. №115916 / Є.С. Сагун, Ю. В. Сікірда.

Shmelova T., Sikirda Yu. Applications of Decision Support Systems in Aviation : Chapter 46. Encyclopedia of Information Science and Technology / Ed. D.B.A. Mehdi Khosrow-Pour. Fifth Ed. IGI Global book series Advances in Information Quality and Management (AIQM). USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 658–674.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3479-3.ch046>

Shmelova T. Collaborative Decision Making in Emergencies by the Integration of Deterministic, Stochastic, and Non-Stochastic Model. Information Technology Applications for Crisis Response and Management / Ed. J.W. Beard. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 200–234. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7210-8.ch010>

Machine Learning and Text Analysis in an Artificial Intelligent System for the Training of Air Traffic Controllers : Chapter 10 / T. Shmelova, Yu. Sikirda, N. Rizun, V. Lazorenko, V. Kharchenko. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 237–286. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5357-2.ch010>

Shmelova T., Sikirda Yu. Models of Decision-Making Operators of Socio-Technical System : Chapter 11. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 287–319. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5357-2.ch011>

Shmelova T., Sikirda Yu. Analysis of Decision-Making of Operators in Socio-Technical Systems : Chapter 29. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 768–792. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5357-2.ch029>

Sikirda Yu., Shmelova T. Analysis of the Development Situation and Forecasting of Development of Emergency Situations in Socio-Technical Systems : Chapter 32. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 827–851.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5357-2.ch032>

Shmelova T., Sikirda Yu. Socio-Technical Approaches for Optimal Organizational Performance: Air Navigation Systems as Sociotechnical Systems : Chapter 49. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 1201–1232.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5357-2.ch049>

Shmelova T., Sikirda Yu. Applications of Decision Support Systems in Aviation : Chapter 56. Research Anthology on Decision Support Systems and Decision Management in Healthcare, Business, and Engineering / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2021. P. 1177–1195. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9023-2.ch056> (indexed in

Scopus)

- Shmelova T., Sikirda Yu., Jafarzade T. Artificial Neural Network for Pre-Simulation Training of Air Traffic Controller : Chapter 65. Vol. III. Research Anthology on Artificial Neural Network Applications / Ed. M. Khosrow-Pour. USA : IGI-Global Publ., 2022. P. 1334–1358. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-2408-7.ch065>
- Shmelova T., Yatsko M., Sierostanov Iu., Kolotusha V. Artificial intelligence methods and applications in aviation: Chapter 49. Handbook of research on AI methods and applications in computer engineering / ed. S. Kaddoura. USA, Hershey: IGI Global, 2023. P. 108–140. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6937-8>
- Shmelova T., Sikirda Yu., Sterenharz A. Automated System for Monitoring and Diagnostics Pilot's Emotional State in Flight. International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA). USA : IGI-Global Publ., 2021. No. 14(1). P. 1–16. <https://doi.org/10.4018/IJITSA.2021010101> (indexed in Scopus, Web of Science)
- Sikirda Yu., Shmelova T., Kasatkin M. Intelligent System for Supporting Collaborative Decision Making by the Pilot/Air Traffic Controller in Flight Emergencies. CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol-2853. P. 127–141. (indexed in Scopus)
- Sahun Y., Zalevskii A., Chornohor N., & Sikirda Y. Development and Visualization of the Computer Loading Planning Model for the Cargo Aircraft. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 3 : Control processes. No. 3 (111). P. 24–31. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235629> (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Chialastri A., Sikirda Yu., Yatsko M. Decision Making Models by the Pilot in Flight Emergency “Engine Failure during Take-Off”. CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol-3101. P. 347–365. (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Sikirda Yu., Yatsko M., Kasatkin M. Collective Models of the Aviation Human-Operators in Emergency for Intelligent Decision Support System. CEUR Workshop Proceedings. 2022. Vol-3156. P. 160–174. (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Yatsko M., Sikirda Yu. Collaborative-Factor Models of Decision Making by Operators of the Air Navigation System in Conflict or Emergency Situations. Communications in Computer and Information Science (CCIS). 2022. Vol. 1635. P. 391–409. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-14841-5> (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Chialastri A., Sikirda Yu., Yatsko M., Zharikova M. Decision-Making Models by the Aircraft Crew in Emergency “Depressurization”. CEUR Workshop Proceedings. 2023. Vol-3422. P. 132–145.
- Shmelova T., Lohachova K., Yatsko M. Integration of Decision-Making Stochastic Models of Air Navigation System Operators in Emergency Situations. CEUR Workshop Proceedings. Vol-3137. 2022. P. 211–226. (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Sikirda Yu., Yatsko M., Marienkov I., Sahun Y. Collaborative Decision-Making Models in Flight Emergency “Landing Gear Failure on Takeoff”. CEUR Workshop Proceedings. 2023. Vol-3373. P. 15–33. (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Sikirda Yu., Yatsko M. Nondeterministic Collaborative Decision-Making Models in Flight Emergencies Based on the Factors' Priority. Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). 2023. Vol. 736. P. 283–300. https://doi.org/10.1007/978-3-031-38082-2_22 (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Yatsko M., Sikirda Yu., Protsenko E. Decision-Making Modeling in Emergency “Unlawful Interference”. Research Developments in Sustainable Aviation : Proceedings of International Symposium on Sustainable Aviation (ISSASARES 2021), Bangkok, Thailand, Nov. 25–27, 2021. Switzerland, Cham: Springer, 2023. P. 151–156. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37943-7_20
- Shmelova T., Sikirda Yu., Yatsko M., Kolotusha V. Intelligent Integrated Training System for the Aviation Specialists “Collaborative Decision-Making – Education” (CDM-E). CEUR Workshop Proceedings. 2023. Vol-3538. P. 168–180. (indexed in Scopus)
- Shmelova T., Yatsko M., Sierostanov Iu. Collaborative decision making (CDM) in emergency caused by captain incapacitation: Deterministic and stochastic modeling. International Journal of Decision Support Systems and

Technologies. 2023. 15(1). P. 1–27. <https://doi.org/10.4018/IJDSST.320477> (indexed in Scopus)

Сікірда Ю. В., Шмельова Т. Ф., Касаткін М. В., Ситник Ю. Б. Інтелектуальна оцінка ризику сумісного прийняття помилкових рішень пілотом та авіадиспетчером в особливих випадках в польоті. Наука і техніка Збройних Сил Повітряних Сил України. 2022. № 1 (46). С. 44–50. <https://doi.org/10.30748/nitps.2022.46.06>

Сікірда Ю. В. Метод інтеграції нестохастичних, стохастичних та детермінованих моделей сумісного прийняття рішень операторами аеронавігаційної системи. Наука і техніка Збройних Сил Повітряних Сил України. 2023. № 1 (50). С. 44–55. <https://doi.org/10.30748/nitps.2023.50.05>

Компанієць О. М., Касаткін М. В., Сікірда Ю. В. Методика управління ресурсами екіпажу літаків транспортної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України в особливих випадках у польоті. Наука і техніка Збройних Сил Повітряних Сил України. 2023. № 2 (51). С. 31–37. <https://doi.org/10.30748/nitps.2023.51.04>

Шмельова Т. Ф., Сікірда Ю. В., Яцко М. М., Торохтій І. Г. Детерміновані та недетерміновані моделі прийняття рішень в особливому випадку в польоті «Відмова двигуна на зльоті». Системи обробки інформації. 2023. № 2 (173). С. 74–85. <https://doi.org/10.30748/soi.2023.173.09>

Шмельова Т. Ф., Сікірда Ю. В., Яцко М. М., Колотуша В. П. Інтегровані моделі спільного прийняття рішень в практичній підготовці авіаційних спеціалістів. Наука і техніка Збройних Сил Повітряних Сил України. 2023. № 3 (52). С. 44–50. <https://doi.org/10.30748/nitps.2022.46.06>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Неділько Сергій Миколайович

д. т. н., 05.22.13

Перелік осіб-виконавців

Власенко Вікторія Федорівна

(аспірант)

Галінський Дмитро Олександрович

(аспірант)

Гончаренко Андрій Володимирович

(аспірант)

Залевський Анатолій Васильович

(к. т. н., доц.)

Зеленський Артем Сергійович

(аспірант)

Касаткін Микола Володимирович

(к.т.н.)

Кашкалда Віталій Миколайович

(аспірант)

Колотуша Володимир Петрович

(к.т.н., доцент)

Куліш Руслан Валерійович

(аспірант)

Маслюков Олег Юрійович

(аспірант)

Сагун Єлизавета Сергіївна

(д.філософ)

Степаненко Дмитро Миколайович

(аспірант)

Торохтій Ігор Григорович

(аспірант)

Чорногор Наталія Олексіївна

(к.пед.н.)

Чумак Олександр Олександрович

(аспірант)

Шмельова Тетяна Федорівна

(д. т. н., професор)

Яцко Максим Миколайович

(к.т.н.)

Відповідальний за підготовку

Сікірда Ю.В.

облікових документів

Телефон

+38 (095) 661-91-78

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна