

Спільні прийняття рішень в інтегрованій підготовці авіаційних фахівців

Для поглибленої міжпрофесійної інтеграції при спільному виробленні та прийнятті рішень і оптимізації ресурсів навчального закладу пропонується впровадження концепції спільної підготовки майбутніх диспетчерів управління повітряним рухом та пілотів в умовах єдиного освітнього середовища.

Згідно з поточними прогнозами до 2030 року пропускна спроможність світової авіаційно-транспортної системи збільшиться у двічі, й з врахуванням цього знадобляться тисячі нових пілотів та диспетчерів управління повітряним рухом (УПР). Однак наряду з безумовними перевагами, некеровані темпи зростання повітряного руху можуть також призвести до підвищенню ризику безпеки польотів як що вони будуть випереджати темпи зростання нормативних та інфраструктурних проєктів, що необхідні для їх підтримки [1]. Ефективність аеронавігаційної системи залежить від компетентних та кваліфікованих професіоналів. При цьому, основними діючими персонами при обслуговуванні повітряного руху (ОПР) є диспетчер УПР та пілот (у жодному разі не умаляючи велику важливість інших фахівців). Тільки пілоту та диспетчеру УПР у певний час за певних обставин та у певному професійному середовищі більше за всіх відомо, як потрібно спільно виробляти рішення та реалізовувати їх.

Оперативна концепція ICAO управління глобальним повітряним рухом [2] пропонує реалізувати спільне прийняття рішень (Collaborative Decision Making - CDM) між усіма оперативними партнерами [3]. Впровадження CDM вимагає використання інформаційного середовища, заснованого на сучасних концепціях SWIM (System Wide Information Management - системне управління інформацією) та FF-ICE (Flight & Flow Information for a Collaborative Environment - використання інформації про польоти та потоки для спільного середовища [1; 5 - 7]). Аеропорт CDM (A-CDM) - це концепція, яка спрямована на підвищення оперативної ефективності в аеропортах шляхом поліпшення передбачуваності подій під час польоту та оптимізації використання ресурсів та інфраструктури аеропортів. Впровадження A-CDM дозволяє кожному партнеру в аеропорту оптимізувати свої рішення у співпраці з іншими партнерами, знаючи їх переваги та обмеження, а також фактичну та прогнозовану ситуацію. Аеропорт CDM зараз впроваджений у багатьох аеропортах світу [7].

Впровадження нових технологічних рішень та інновацій для підвищення безпеки польотів та мінімізації ризиків застосовуються для ефективного прийняття рішень (ПР), що особливо важливо починати впроваджувати на етапі навчання авіаційних фахівців. Основні цілі при навчанні авіаційних спеціалістів:

- ефективне використання інформаційного середовища, заснованого на концепції SWIM загальносистемного управління інформацією;

- ефективне застосування інформації про повітряні та транспортні потоки для спільного використання повітряного простору (FF-ICE);
- ефективне ПР різними взаємодіючими учасниками, а також забезпечення синхронізації прийнятих учасниками рішень та обміну інформацією між ними (CDM);
- ефективність інтегрованої підготовки авіаційних фахівців, організація модулів спільного прийняття рішень авіаційних фахівців (CDM-ET – Collaborative Decision Making – Educational Training).

Діяльність пілотів та диспетчерів УПР відноситься до складних видів роботи людини-оператора та регламентується відповідними нормативами – керівництвом з льотної експлуатації, технологією роботи диспетчера тощо. Ще до початку професійної підготовки майбутнім фахівцям пілоту і диспетчеру УПР потрібно пройти багаторівневу перевірку на придатність до цього виду діяльності [8], якої, крім іншого, притаманні командна діяльність. Процеси автоматизації мають значний вплив на моделі взаємодії та комунікації між основними учасниками процесу ОПР: „диспетчер УПР - диспетчер УПР”, „диспетчер УПР – пілот - служби забезпечення польотів”, „диспетчер УПР-пілот”, тощо [9]. Незважаючи на розвиток функціональності та надійності наземних та бортових автоматизованих систем менеджменту польоту та процесів ОПР від диспетчера УПР та пілота, як ніколи, вимагається постійної ментальної присутності у контурі управління та готовності прийняття керування «на себе» [10]. З огляду завдань, що вирішуються при ОПР та виконанні польоту, до найбільш значних будуть відноситися когнітивні процеси спільного вироблення та прийняття рішень, для підтримки інтегрованої ментальної „картинки” стосовно ситуаційної обізнаності та розвитку повітряної обстановки. Згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року, проблемними питаннями у сфері професійної підготовки є невідповідність системи освіти у транспортній галузі та професійної підготовки сучасним інноваційним викликам [10].

Метою досліджень є формування механізму поглибленої між професійної інтеграції, зменшення факторів ризику для аеронавігаційної системи та оптимізації ресурсів навчального закладу шляхом впровадження концепції спільної підготовки майбутніх диспетчерів УПР та пілотів в умовах єдиного освітнього середовища.

Таблиця 1 демонструє схожість ознак освітнього професійного середовища цих фахівців по ряду професійно-орієнтованих дисциплін в процесі їх початкової підготовки. Однак, підготовка цих найважливіших для авіатранспортної системи видів операторської діяльності здійснюється окремо. При цьому відсутні між професійні зв'язки при процесах **спільного вироблення та прийняття рішень**, що може бути досить критичним фактором ризику для безпеки польотів.

Таблиця 1. Схожості ознак освітнього професійного середовища пілотів та диспетчерів УПП

№ з/п	Пілоти	Диспетчери УПП
1.	Знання регуляторних вимог щодо ОНР	Знання регуляторних вимог щодо ОНР
2.	Прийняття рішення в умовах дефіциту часу та стресового навантаження	Прийняття рішення в умовах дефіциту часу та стресового навантаження
3.	Застосування правил та фразеології радіообміну не нижче 4-го за шкалою ІСАО	Застосування правил та фразеології радіообміну не нижче 4-го за шкалою ІСАО
4.	Знання аеродинаміки польоту та льотно-технічних характеристик ПС	Знання аеродинаміки польоту та льотно-технічних характеристик ПС
5.	Знання повітряної навігації	Знання повітряної навігації
6.	Знання авіаційної метеорології та впливу погодних явищ на виконання польотів	Знання авіаційної метеорології та впливу погодних явищ на виконання польотів
7.	Взаємодія з органами ОНР та зі службами забезпечення польотів	Взаємодія з екіпажами ПС та зі службами забезпечення польотів
8.	Вміння працювати у команді з іншими членами екіпажу ПС	Вміння працювати у команді з іншими членами зміни ОНР
9.	Вміння застосовувати бортові автоматизовані системи керування польотом	Вміння застосовувати автоматизовані системи керування повітряним рухом

Наведений, далеко не повний, перелік схожості ознак освітнього середовища, котрий однак, досить переконливо демонструє, що у диспетчерів УПП та пілотів є багато спільних знань, умінь та навиків:

$$\text{Similarities} = \frac{\text{Common Knowledges, Skills, Abilities}}{\text{Total Knowledges, Skills, Abilities}} \quad (1)$$

Common Knowledges, Skills, Abilities – спектр схожих ознак освітнього середовища, притаманних диспетчерам УПП та пілотам. *Total Knowledges, Skills, Abilities* – повний спектр ознак освітнього середовища диспетчерів УПП та пілотів. Важливість двосторонньої професійної обізнаності стосовно діяльності пілотів та авіадиспетчерів беззаперечно визнається й однією з провідних міжнародних авіакомпаній України [11]. Таким чином завданням системи початкової підготовки таких фахівців є цілеспрямоване формування знань, умінь та навиків (базових компетенцій), необхідних для спільного вироблення та прийняття рішень пілотами та диспетчерами УПП в процесі їх взаємодії та комунікації:

$$\text{Competencies} = K (k_1; k_2... k_n) + S (s_1; s_2; ...s_n) + A (a_1; a_2; ...a_n)$$

Рішення. За для поглибленої міжпрофесійної інтеграції, пропонується до обговорення впровадження концепції спільної підготовки майбутніх диспетчерів УПП та пілотів на протязі певного періоду при якій будуть формуватися базові компетенції спільного прийняття рішень в умовах єдиного освітнього середовища (СДМ-ЕТ). Також пропонується здійснювати льотну (для майбутніх диспетчерів УПП) та авіадиспетчерську підготовку (для

майбутніх пілотів) на засобах тренажерного навчання у кількості не менш ніж 45 годин. Чому 45 годин? Це є мінімально припустимим значенням, при якому особа може претендувати на ліцензію пілота-аматора. Для майбутніх диспетчерів УПР обсяг годин на диспетчерському тренажері, на етапі базової підготовки, приблизно такий же [12]. Ступінь імітації операційного середовища диспетчера УПР, умов польоту здійснюється у тієї повноті, як це вважається за потрібне державним повноважним органом з питань цивільної авіації. На рисунку 3 приведена структура концепції формування базових компетенцій спільного прийняття рішень в умовах єдиного освітнього середовища (CDM-ET) для майбутніх пілотів, диспетчерів УПР та диспетчерів по забезпеченню польотів (льотні диспетчери).

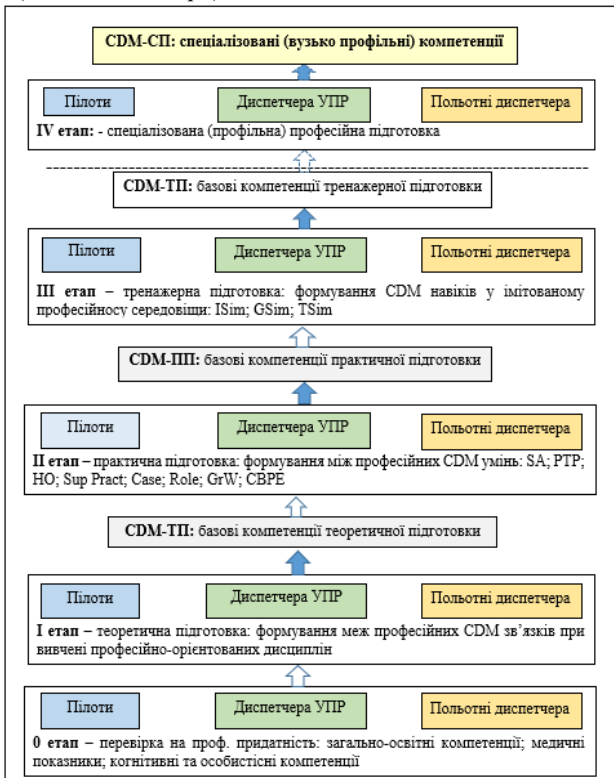


Рисунок 3: Формування базових компетенцій спільного прийняття рішень в умовах єдиного освітнього середовища (CDM-ET) для майбутніх пілотів, диспетчерів УПР та диспетчерів по забезпеченню польотів.

На IV етапі спеціалізована (профільна) професійна підготовка знаходиться поза межами базових компетенцій спільного прийняття рішень в

умовах єдиного освітнього середовища. Цей етап стосується набуття вузькопрофільних компетенцій, що відносяться до конкретної професійної діяльності: типу експлуатації повітряного судна, автоматизованої системи керування повітряним рухом та ін. Розроблено моделі прийняття рішень для операторів аеронавігаційної системи (пілотів, авіадиспетчерів, льотних диспетчерів, операторів безпілотних літальних апаратів) у позаштатних ситуаціях [13]. Розроблено інтелектуальну інтегровану систему підтримки прийняття рішень, одним з учасників прийняття рішень у аварійних ситуаціях – штучний інтелект [14]. У моделях прийняття рішень крім окремих професійних факторів (знань, звичок, навичок, досвіду) враховуються також окремі фактори непрофесійного характеру (індивідуально-психологічні, психофізіологічні та соціально-психологічні) [15].

Висновок. До основних переваг від впровадження етапу єдиного освітнього середовища, при підготовці майбутніх пілотів, диспетчерів УПР та диспетчерів по забезпеченню польотів належить:

1. Поліпшена комунікація: спільна підготовка допоможе майбутнім пілотам, диспетчерам УПР та льотним диспетчерам краще розуміти експлуатаційні процедури друг друга, що сприятиме більш ефективній реалізації процесів спільного прийняття рішень.

2. Зростання рівня безпеки польотів: спільна підготовка дозволить краще розуміти роль та відповідальність один одного, що в свою чергу, завдяки мінімізації помилок та підвищенню ситуаційної обізнаності підвищує рівень безпеки польотів: «Що зрозуміти іншого потрібно стати на його місце».

3. Розширена взаємодія: етап спільної підготовки буде сприяти зростанню міжпрофесійному співробітництву пілотів, диспетчерів УПР, льотних диспетчерів, що сприятиме більш ефективному застосуванню експлуатаційних процедур та прийняттю операційних рішень.

4. Збільшення економічної ефективності підготовки: впровадження етапу спільної підготовки дозволить знизити витрати, що пов'язані з навчанням цих категорій фахівців, в разі його окремого проведення. Об'єднуючи людські ресурси, матеріали підготовки, навчальні приміщення навчальна організація економить кошти та одночасно підвищує якість професійно-орієнтованої підготовки: «потрібний викладач/інструктор для потрібної дисципліни/тематики». На наш погляд, це буде сприяти безпековій, економічній, організаційній та навчальній ефективності системи підготовки.

Список літератури

1. Global Air Navigation Plan 2016-2030. Doc 9750-AN/963. Fifth Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2016.
2. Global Performance of the Air Navigation System. Doc. 9883. First Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2009. – 176 p.
3. Safety Management Manual (SMM). Doc. 9859-AN 474. Third Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2013. – 300 p.

4. Manual on Collaborative Decision-Making (CDM). Doc. 9971. Second Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2014. – 166 p.
5. Manual on Flight and Flow Information for a Collaborative Environment (FF-ICE). Doc. 9965. First Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2012. – 140p.
6. Global Air Traffic Management Operational Concept. Doc. 9854. First Edition. – Canada, Montreal: ICAO, 2005. – 82 p.
7. Airport CDM Implementation Manual Edition Number 5.0 Edition Validity Date 31 March 2017 EUROCONTROL Airport CDM Team
8. Колотуша В. П., Шмельова Т.Ф. Дизайн навчальних пакетів з врахуванням індивідуальних когнітивних здібностей та особистісних компетенцій слухачів. X Всесвітній конгрес «Авіація в XXI столітті – Безпека в авіації та космічні технології», 28-30 вересня 2022 р.: -К.: НАУ.
9. Team Recourse Management. Guidelines for the Implementation and Enhancement of TRM. Edition Number 1.0, Edition Validity Date 26/04/2021. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/6049.pdf>
10. Про затвердження плану заходів з реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Розпорядження КМУ від 07 квітня 2021 р. № 321-р
11. Пілотам важливо знати, як працює авіадиспетчер. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.wing.com.ua/content/view/19708/55/>
12. Колотуша В.П. Курс базової підготовки диспетчерів управління повітряним рухом. Державне підприємство ОПР. Видання 1.0. Електронний ресурс. – Режим доступу: https://tcc.ukosatse.ua/wp-content/uploads/2022/11/Catalog_2023.pdf
13. Artificial Intelligence Methods and Applications in Aviation: Chapter 49 / T. Shmelova, M. Yatsko, Iu. Sierostanov, V.Kolotusha // Handbook of Research on AI Methods and Applications in Computer Engineering / Ed. Sanaa Kaddoura (Zayed University, UAE). – USA : IGI-Global Publ, 2023. – P. 108–140. DOI: 10.4018/978-1-6684-6937-8
14. Collaborative Decision Making (CDM) in Emergency Caused by Captain Incapacitation: Deterministic and Stochastic Modelling Proceeding International Journal of Decision Support Systems and Technologies (IJDSST), Tetiana Shmelova, Maxim Yatsko, Iurii Sierostanov. Indexed In: Web of Science Emerging Sources Citation Index (ESCI), SCOPUS, Compendex (Elsevier Engineering Index), <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-decision-support-system/1120>, DOI: 10.4018/IJDSST.320477, 2023, 15(1).
15. Research Anthology on Reliability and Safety in Aviation Systems, Spacecraft, and Air Transport. Chapter 29: Analysis of Decision-Making of Operators in Socio-Technical Systems / T. Shmelova, Yu. Sikirda // Ed. D.B.A. Mehdi Khosrow-Pour. – USA: IGI-Global Publ, 2021. – P. 768–792. DOI: 10.4018/978-1-7998-5357-2.ch029.