

Голові спеціалізованої вченої ради  
Д 73.052.04 Черкаського державного  
технологічного університету

Бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18000

## ВІДГУК

офіційного опонента – завідуючого спеціальної кафедри №5 Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" доктора технічних наук, доцента Субача Ігоря Юрійовича на дисертаційну роботу Дмитра Олега Миколайовича "Інформаційна технологія та методи підтримки прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки", подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

**Актуальність теми дисертації.** Аналіз процесів оцінки повітряної обстановки та підготовки прийняття рішення в автоматизованій системі керування повітряним рухом (АС КПР) показав, що існуючі способи та засоби подання даних, які пред'являються особам, що приймають рішення (ОПрР) при ситуаційному аналізі повітряної обстановки, не повною мірою відповідають специфіці їхньої діяльності. Разом з основними творчими операціями, ОПрР здійснює ряд допоміжних (механічних) дій, час на виконання яких складає у середньому до 30% від загального часу оцінки обстановки.

Процес вирішення завдань з оцінки обстановки в центрах обслуговування повітряного руху недостатньо автоматизований, і суттєва частка завдань вирішується за сумісної участі диспетчерів. Це вимагає від ОПрР запам'ятовування великої кількості результатів вирішення часткових завдань, пов'язаних з оцінкою обстановки та підвищує інформаційне навантаження на зміну диспетчерів. Також, значна частка часу витрачається на введення інформації для корегування даних та отримання додаткової інформації, що також негативно впливає на оперативність вирішення завдань з оцінки обстановки.

Розробка перспективних АС КПР вимагає створення нових методів синтезу адекватних інформаційних моделей, які забезпечать максимальну

сумісність з ергономічними вимогами щодо форми і структури подання інформації про ситуацію обстановки і врахують особливості вирішення завдань зазначеного класу.

У свою чергу, використання нових підходів до розробки інформаційної моделі (ІМ) вимагає проведення додаткових досліджень з розподілу завдань оцінки обстановки між комплексами технічних засобів АС КПР та ОПрР, розробки методів формалізації знань для автоматизації вирішення завдань оцінки ситуацій обстановки для підвищення оперативності їх вирішення.

Це визначає проблему в рамках усунення протиріччя для підвищення оперативності ситуаційного аналізу повітряної обстановки особами, що приймають рішення, в центрах обслуговування повітряного руху.

Тому, тема дисертаційної роботи Дмитрієва О.М., яка присвячена вирішенню наукової проблеми підвищення оперативності проведення ситуаційного аналізу повітряної обстановки особами, що приймають рішення, за рахунок вдосконалення інформаційних технологій підтримки прийняття рішень, є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами та планами.** Наукові дослідження проводилися у відповідності до "Стратегічного плану розвитку авіаційного транспорту на період до 2020 року" в межах науково-дослідних робіт, що проводилися за планами наукової та науково-технічної діяльності в Льотній академії Національного авіаційного університету: номер РК 0112U002683 "Розробка та впровадження віддаленої самостійної підтримки авіадиспетчерів на базі інтелектуальних тренажерів", номер ДР 0111U001980 "Розробка інформаційного та програмного забезпечення електронних засобів навчання операторів авіаційних систем", номер ДР 0118U001610 "Моделювання адаптивної професійної підготовки диспетчерів повітряного руху", номер ДР 0112U002683 "Розробка та впровадження системи віддаленої тренажерної підготовки авіадиспетчерів на базі інтелектуальних процедурних тренажерів", є базовими для підготовки та подання дисертаційної роботи і в яких основні результати дисертаційної роботи використані у повному обсязі.

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

1. Вперше розроблена проекційна багаторівнева модель діяльності операторів, що враховує особливості їх когнітивної поведінки в процесі зміни умов управління повітряними суднами.

2. Одержано подальший розвиток метод синтезу проекційної багаторівневої моделі діяльності операторів, що відрізняється від відомих

доповненням автоматного підходу до побудови подібних моделей когнітивними аспектами процесів обробки інформації при прийнятті рішень операторами, що дозволяє підвищити описові можливості моделі.

3. Одержанав подальший розвиток метод ситуаційного аналізу повітряної обстановки, що відрізняється від відомих формалізацією процесів нечіткою комбінованою моделлю знань, що дозволяє підвищити повноту та обґрунтованість отриманих результатів.

4. Вперше запропоновано метод проектування системи інформаційних моделей для центрів обслуговування повітряного руху, що базується на удосконаленій функціональній мережевій моделі, що дозволяє підвищити повноту відображення повітряної обстановки.

5. Удосконалено метод синтезу інформаційних елементів та управління ними при відображені даних для різних умов функціонування, який відрізняється від відомих врахуванням властивостей елементів відповідно до процесів обробки інформації оператором, що дозволяє підвищити оперативність ситуаційного аналізу.

6. Отримав подальший розвиток метод відбору оператора системи обслуговування повітряного руху, що відрізняється від відомих врахуванням його психологічних аспектів діяльності для синтезу комплексної моделі еталона оператора, що дозволяє формалізувати процес підготовки, оцінювання та відбору операторів з потрібними характеристиками.

7. Отримала подальший розвиток інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки, яка на відміну від існуючих, ґрунтуючись на процедурах інтелектуальній обробки даних, синтезу інформаційних моделей, що дозволяє підвищити оперативність та обґрунтованість прийняття рішень з оцінки повітряної обстановки операторами.

### **Практичне значення отриманих автором наукових результатів.**

1. Запропонований метод побудови моделі діяльності оператора може бути використаний при:

- проектуванні АСУ з використанням методу поетапного моделювання;
- оптимізації режимів роботи операторів і розробці рекомендацій щодо вдосконалення існуючих систем управління ергатичного типу;
- проведення експериментальних досліджень для отримання інформації з метою обґрунтування вимог до оператора;
- забезпечення тренувань операторів у період розробки нових комплексів і систем або при модернізації існуючих;

– обґрунтуванні вимог до комплексу технічних засобів АС КПР, складу та структури підсистеми інформаційного забезпечення.

2. Запропоновані в роботі інтелектуальні моделі і методи обробки та підготовки вихідних даних для управління процесом інформаційної підтримки прийняття рішень оператором АС КПР можуть бути використані при:

– розробці алгоритмів розпізнавання ситуації обстановки, що складається, відбору та управління параметрами відображення інформаційних ознак при інтерпретації ІМ, що забезпечує інформаційну підтримку процесу вироблення рішень ОПрР, що забезпечує скорочення часу аналізу ІМ на 12-23% і підвищує повноту врахування значущих чинників;

– інтегрованні алгоритмів, розроблених на основі запропонованих моделей і методів, в перспективні АС КПР.

3. Розроблений метод синтезу інформаційних моделей для підтримки прийняття рішень дозволить:

– розробляти структуру пристройв відображення автоматизованих робочих місць, відповідних до інтелектуальної вирішальної діяльності оператора;

– формувати й управляти інформаційними моделями в АС КПР на основі розпізнавання зміни обстановки і функціональної діяльності оператора.

4. Розроблені методи і процедури відбору операторів підвищують ефективність проведення процедури їх професійного відбору.

Основні результати дисертаційного дослідження були впроваджені та реалізовані:

у тренажерному центрі автоматизованої системи керування “Юлія” Харківського регіонального структурного підрозділу Украерорух;

при підготовці персоналу центрів ОПР в/ч А4465;

при удосконаленні СППР в/ч А4608;

при оптимізації процесів проектування АСУ в/ч А4608.

Усе підтверджено відповідними актами реалізації.

**Повнота викладення основних результатів дисертації в публікаціях.** Основні результати дисертаційної роботи з необхідною повнотою відображені у розділах двох колективних монографій, 22 наукових статтях, опублікованих автором у наукових фахових виданнях та апробовані на 30 Міжнародних та 2 Всеукраїнських наукових конференціях. Для наукових статей, що виконані у співавторстві, автором зазначено його особистий внесок.

**Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам до оформлення.** Дисертація Дмитрієва О.М. являє собою одноосібно написану кваліфікаційну наукову працю, яка містить сукупність результатів та наукових положень, поданих автором для публічного захисту, має достатній ступінь завершеності, структурованість, логічну внутрішню цілісність і свідчить про наявний особистий внесок автора у науку.

Дисертація та автoreферат написані грамотною науково-технічною мовою з використанням загальноприйнятих наукових термінів, визначень та понять, достатньо ясно та зрозуміло. Матеріали дослідження викладені логічно та послідовно. Стиль їх викладення не суперечить методології наукових досліджень. Висновки конкретні та відображають основні результати дослідження.

Дисертацію достатньо добре ілюстровано. Винесені на захист наукові результати викладено з необхідною повнотою. Використані в роботі терміни, визначення та поняття відповідають діючим Державним стандартам України.

**Відповідність змісту автoreферату основним положенням дисертації.** За структурою, змістом та оформленням автoreферат відповідає встановленим вимогам та загальноприйнятому стилю його викладення. Зміст автoreферату ідентичний основним положенням дисертації, у ньому достатньо повно і точно відображені основні результати дослідження, що детально подані в дисертації.

### **Недоліки та зауваження.**

1. Постановку задачі дисертаційного дослідження наведено в описовій текстуальній формі, що, певною мірою, ускладнює розуміння отриманих автором результатів роботи.

2. У розділі 4 дисертації, автор розглядає питання підвищення рівня автоматизації завдань оцінки обстановки шляхом передачі частини завдань від осіб, що приймають рішення до інформаційно-управляючих комплексів (рис. 4.2, 4.3). Проте питання розподілу завдань по оцінці обстановки між операторами автоматизованої системи керування повітряним рухом, залишилися поза увагою.

3. Вибір автором методу попарних порівнянь для оцінки ступеня небезпеки ситуації обстановки (розділ 4 дисертації), потребує більш глибокого обґрунтування.

4. У розділі 5 дисертації, автором зазначено, що у процесі проектування системи інформаційних моделей для автоматизованої

системи керування повітряним рухом, необхідно враховувати такий ергономічний принцип, як адекватність. Проте перевірку адекватності запропонованої моделі оцінки оператора системи обслуговування повітряного руху для синтезу комплексної моделі еталону оператора, у роботі не наведено.

5. Структура інформаційної технології підтримки прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки, яка наведена на рисунку 7.1, має дещо спрощений вигляд. На мій погляд, для візуалізації та подальшого представлення структури та складу прикладної інформаційної технології підтримки прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки, краще було б застосовувати методологію системного моделювання, яка використовується для створення функціональної моделі, що відображає структуру та функції системи, а також потоки інформації і матеріальних об'єктів, що зв'язують ці функції.

6. У дисертаційному дослідженні автор проводить аналіз ефективності проведення ситуаційного аналізу повітряної обстановки, застосовуючи при цьому такий показник, як оперативність. Цілком доцільно було б оцінити ефективність прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки за таким показником, як обґрунтованість.

7. Блок «Формування релевантної інформаційної моделі» послідовності етапів та процедур методу формування інформаційних ознак, яка зображена на рис. 5.7 дисертації, описаний поверхнево та потребує додаткового розкриття.

8. Під час оцінки технологічних властивостей отриманих методів удосконалення системи інформаційного забезпечення діяльності оператора, автор роботи запропонував функціональну схему спеціального програмного забезпечення АРМ оператора (рис. 7.9). Проте на ній відсутня база знань, яка має бути використаною для реалізації завдань оцінки повітряної обстановки.

Проте вищезазначені недоліки не знижують цінності та практичного значення отриманих в дисертаційній роботі наукових результатів і, внаслідок цього, її позитивну оцінку в цілому.

### **Висновок щодо відповідності дисертації спеціальності.**

Дисертаційна робота виконана у відповідності до наступних пунктів, зазначених в паспорті спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології:

- розроблення інформаційно-пошукових і експертних систем обробки інформації для прийняття рішень, а також знання орієнтованих

систем підтримки рішень в умовах ризику та невизначеності як інтелектуальних інформаційних технологій;

- розроблення теоретичних і прикладних основ побудови інформаційних технологій для автоматизації функціональних завдань керування, аналізу й оцінювання ефективності автоматизованих систем переробки інформації й управління.

**Висновок.** Дисертаційна робота Дмитрієва О.М. є кваліфікаційною науковою працею, яка містить нові науково обґрунтовані результати проведеного автором дослідження, що в сукупності вирішують актуальну наукову проблему, сутність якої полягає у підвищенні оперативності проведення ситуаційного аналізу повітряної обстановки особами, що приймають рішення, за рахунок вдосконалення інформаційних технологій підтримки прийняття рішень. Дисертаційна робота має зазначену наукову новизну та практичну значимість, відповідає вимогам п.п. 9, 10, 12 "Порядку присудження наукових ступенів", які висуваються до докторських дисертацій, а її автор, Дмитрієв Олег Миколайович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Завідувач спеціальної кафедри №5

Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації

Національного технічного університету України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

доктор технічних наук, доцент

Ігор СУБАЧ

“28” 08 2020 року

Підпис Субача І.Ю. засвідчує.

Заступник начальника ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

(з наукової роботи)

кандидат технічних наук, доцент

Сергій КОНЮШОК

