

Голові спеціалізованої вченої ради
Д 26.062.03
Національного авіаційного університету

03068, м. Київ,
проспект Космонавта Комарова, 1, НАУ

В І Д З И В

офіційного опонента, начальника кафедри охорони державної таємниці Житомирського військового інституту імені С.П. Корольова, доктора технічних наук, професора Писарчука Олексія Олександровича на дисертаційну роботу Кузьменко Наталії Сергіївни на тему «Багатопараметричне відновлення даних у безпілотній авіаційній системі з багатоальтернативною класифікацією польотних ситуацій», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом

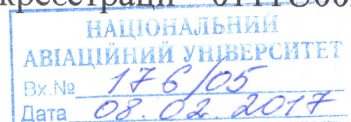
Актуальність теми дисертаційних досліджень.

Умови сьогодення переконливо доводять зростання ролі безпілотних авіаційних систем (БАС) у виконанні багатьох завдань цивільного та військового спрямування. Зокрема це стосується завдань моніторингу критичних об'єктів, зв'язку, ураження цілей, радіоелектронної боротьби тощо. Таке використання БАС супроводжується появою навмисних чи ненавмисних факторів, що впливають на ефективність виконання цільових завдань безпілотним літальним апаратом (БПЛА). В результаті мають місце зриви в управлінні БПЛА, відхилення від польотних завдань що відображається у пропусках та (або) аномальних вимірах параметрів польоту. Следствием цього є нештатні польотні ситуації, які можуть призвести до зриву у виконанні цільових завдань БАС та до критичних наслідків.

Зазначене актуалізує дисертаційну роботу Кузьменко Н.С., яка присвячена вирішенню науково-практичної задачі багатопараметричного відновлення втрачених даних та багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій безпілотного літального апарату.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження представленої дисертації проводились в рамках фундаментальних науково-дослідних робіт: шифр 493ДБ–08 – тема «Теоретичні засади багатоальтернативного ситуаційного моделювання та оцінки ризиків в соціотехнічних системах» (номер держреєстрації 0108U004004), шифр 729ДБ–11 – тема «Розроблення автоматизованої системи мінімізації впливу людського фактору з англійською складовою на безпеку аеронавігаційного обслуговування» (номер держреєстрації 0111U002325),



шифр 871ДБ–13 – тема «Розробка методів та алгоритмів інтеграції датчиків навігаційної системи для управління безпілотним повітряним судном» (номер держреєстрації 0113U000090).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, отриманих у дисертації.

Обґрунтованість наведених в дисертаційній роботі наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечується коректним застосуванням відомих методів математичного аналізу, теорії ймовірностей та методів моделювання. Усі запропоновані наукові положення і висновки підкріплені результатами імітаційного моделювання і натурального експерименту, та відображають відповідність теоретичних припущень прикладним результатам. Отриманий при цьому позитивний ефект є обґрунтованим та має логічне пояснення. Достовірність отриманих наукових результатів підтверджується збігом теоретичних припущень з результатами застосування запропонованих підходів, а також їх реалізацією у вигляді завершених спеціалізованих програмних комплексів дослідження впливу відновлених даних на результати багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій та декодування польотних даних.

Наукова новизна отриманих в дисертаційній роботі результатів полягає у наступному.

Удосконалено метод багатопараметричного відновлення втрачених польотних даних у БАС, відмінність якого полягає у використанні наявних параметрів польоту та їх попередніх вимірів для заповнення пропусків і заміщення аномалій з урахуванням похибок вимірювального обладнання.

Отримала подальший розвиток багатоальтернативна класифікація польотних ситуацій для застосування у БАС, що дозволяє оцінити рівень ефективності виконання польотного завдання цільового спрямування.

Модифіковано метод багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій в частині багатопараметричності, на основі відхилень від запланованих польотних параметрів з урахуванням відновлених даних в БАС, що дозволяє розпізнавати наявну польотну ситуацію БПЛА за фіксованою координатною інформацією.

Вперше отримано математичний вираз для оцінювання граничної величини похибки відновлення польотних даних за багатопараметричним підходом.

В сукупності отримані наукові результати дозволяють вирішити актуальну науково-практичну задачу багатопараметричного відновлення втрачених даних та багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій БПЛА.

Практичне значення одержаних результатів.

Основні результати роботи становлять науково-методологічну основу для створення новітніх систем відновлення та обробки польотної інформації БАС, програмного забезпечення для аналізу результатів виконання поставленого польотного завдання та функціонування безпілотних авіаційних систем.

Впровадження, отриманих у дисертаційній роботі прикладних результатів, забезпечує підвищення стійкості достовірності і повноти виконання БАС завдань за призначенням.

Результати досліджень практично реалізовані у програмно-алгоритмічному забезпеченні дослідження впливу відновлених даних на результати багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій та декодування польотних даних.

Особливого практичного значення запропоновані автором результати досліджень набувають у БАС військового призначення для підвищення ефективності виконання цільових задач в умовах реалізації противником заходів боротьби з БПЛА.

Впровадження результатів дослідження.

Розроблені підходи впроваджені у Науково-Навчальному центрі «Аерокосмічний центр» та в навчальному процесі Навчально-Наукового інституту Аеронавігації Національного Авіаційного Університету, що підтверджено актами впровадження.

Повнота викладу наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

За результатами дисертаційних досліджень автором опубліковано 34 друкованих праці: 7 статей у збірниках фахових наукових праць, з яких 6 містяться у наукометричних базах даних, 23 тези доповідей, 1 патент та 3 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір. Результати досліджень, викладені в дисертаційній роботі, доповідались і обговорювались на 16 міжнародних та регіональних наукових конференціях.

Зазначені наукові праці у повній мірі відображають результати дисертаційних досліджень. Усі основні наукові результати отримані автором особисто. Надруковані наукові праці та дисертація свідчать про особистий внесок автора в науку. Зміст автореферату ідентичний основним положенням, викладеним у дисертаційній роботі.

До недоліків дисертації слід віднести наступне.

1. Для відновлення польотних даних автор використовує апроксимаційні методи, хоча процес їх вимірювання супроводжується випадковими похибками. В роботі зазначається наявність практики застосування статистичних методів оцінювання для розв'язку подібного класу задач, хоча вибір апроксимаційних підходів не обґрунтовується.

2. Точності характеристики відновлених даних залежать від об'єму експериментальної вибірки та адекватності апроксимаційної моделі, що при цьому застосовується. В роботі не приділено уваги дослідженням впливу зазначених факторів на кінцевий результат.

3. У ході досліджень бажано було б оцінити співвідношення часових параметрів оперативності реалізації завдань відновлення даних, часового інтервалу пропусків польотних параметрів (або аномалій) та часу автономної навігації чи автоматизованого управління, що забезпечує недопущення зриву з траєкторії польотного завдання БПЛА та його керованості.

4. Виявлення аномальних вимірів автор реалізує декількома методами з прийняттям рішення про аномальність за критерієм «два з трьох». Доцільно було б дослідити такий комплексний підхід та окреме використання методів виявлення аномалій за ймовірнісними показниками – похибки першого та другого роду (ймовірність вірного та хибного виявлення аномальних вимірів).

5. Багатоальтернативна класифікація польотних ситуацій в роботі реалізована за координатами місцеположення БПЛА. Зрозуміло, що вони, фактично, є відображенням первинних факторів впливу на рух БПЛА, наприклад швидкість вітру, впливу завад тощо. Доцільно було б провести аналіз таких взаємозалежностей та вказати можливості запропонованого підходу щодо розширення переліку аналізованих об'єктивних і суб'єктивних даних.

6. Бажано було б врахувати, як впливові фактори щодо появи різних типів польотних ситуацій розповсюджену наразі практику застосування засобів радіоелектронної боротьби та вогневого ураження, радіоелектронну сумісність різних типів радіоелектронних засобів тощо, що супроводжує застосування БАС, особливо військового призначення.

7. В авторефераті слід також наводити аналіз отриманих результатів модельних та натурних випробувань запропонованих підходів.

Зазначені недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації та цінність отриманих автором наукових результатів.

Висновок.

Представлена дисертація є завершеною науковою працею в якій вирішується актуальна науково-практична задача багатопараметричного відновлення втрачених даних та багатоальтернативної класифікації польотних ситуацій БПЛА, що є розвитком конкретної галузі науки. За актуальністю, змістом, науковою новизною, обґрунтованістю висновків і їх практичною цінністю, суттю отриманих наукових результатів, а також за особистим внеском автора представлена дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.13 – навігація та управління рухом та нормативним вимогам до кандидатських дисертацій, визначених у п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 24 липня 2013 р. № 567. Таким чином, автор представленої дисертаційної роботи Кузьменко Наталія Сергіївна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

Доктор технічних наук, професор

О.О. ПИСАРЧУК

« 3 » 02 2017 р.

Підпис доктора технічних наук, професора Писарчука О.О. засвідчую

Начальник відділу особового складу та стройового

О.В. КОВАЛЬЧУК

