ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Шелухи Олексія Олеговича

„Комп'ютеризована система обробки інформації

при відеосупроводженні рухомих об'єктів",

яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

1. Актуальність теми дисертації.

Розвиток технологій, в яких використовуються комп'ютерні системи як елементи керування, обробки та аналізу інформації, збільшують обсяг застосування таких систем в усіх областях людської діяльності. Зокрема, широкого поширення вони набули в системах орієнтації та навігації в просторі, при застосуванні на базі мобільних комплексів.

Особливе місце серед функцій комп'ютеризованих систем, що застосовуються на мобільних комплексах, посідає процес стеження за навколишнім середовищем та оточуючими рухомими об'єктами, що включає в себе задачі сприйняття, інтерпретації, ідентифікації та функціонального опису руху цих об'єктів, для подальшої взаємодії з ними інформаційно-вимірювальних підсистем.

Специфіка та умови експлуатації комп'ютеризованих систем відеоспостереження, а також функціональне призначення відповідних мобільних комплексів, визначають їх конструктивні особливості, а також складність системи й відповідного програмного забезпечення. При цьому важливим є завдання, що передбачає створення та вдосконалення високоефективних технічних і програмних компонентів комп'ютеризованих систем загального та спеціального призначення, а саме: автоматизації процесу реєстрації, відстеження відносного переміщення і визначення параметрів рухомих об'єктів, розташованих в полі зору відеомодуля мобільного комплексу.

Створення високоефективних комп'ютеризованих систем відеосупроводження рухомих об'єктів, шляхом розробки нових та вдосконалення існуючих методів та моделей обробки інформації є основною метою дисертаційної роботи Шелухи Олексія Олеговича.

Дисертація є частиною тематичних планів проведення науково-дослідних робіт Національного авіаційного університету за напрямом "Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки", а також відповідно до держбюджетної тематики Міністерства освіти і науки України, у науково-дослідній роботі № 864-ДБ13 "Теорія та принципи побудови інтелектуальних вимірювальних систем для контролю геометричних параметрів високоточних деталей" (номер держ. реєстрації 0113U000083) та у науково-дослідній роботі № 125-ДБ17 "Методологія побудови сучасних дистанційних інформаційно-вимірювальних систем" (номер держ. реєстрації 0117U002367).

2. Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробці моделей та методів обробки інформації в комп'ютеризованих системах відеосупроводження рухомих об'єктів, а саме:

1. Вперше розроблено комп'ютеризовану систему обробки інформації для систем відеосупроводження на базі мобільних комплексів, яка на відміну від раніше відомих, дозволяє проводити супровід рухомих об'єктів шляхом відмінностей режимів їх рухів, при траєкторному стеженні, та дає можливість підвищити ефективність роботи автоматичних систем траєкторного стеження, стабілізації та наведення в ході відеосупроводження рухомих об'єктів.

2. Отримав подальший розвиток метод обробки даних відеозображення рухомого об'єкту із застосуванням експоненційного згладжування та фільтра Калмана, що використовуються на базі мобільних комплексів, який на відміну від існуючих, дозволяє працювати в автоматичному режимі, що забезпечує підвищення ефективності, швидкодії та точності при вирішенні

задач керування.

3. Удосконалено метод керування системою відеосупроводження, який базується на застосуванні багатокритеріальної оптимізації обробки інформації та відрізняється від раніше відомих використанням умовно оптимальних точок в процесі відеоспостереження, а також при аналізі та корегуванні процесу руху платформи в умовах невизначеності.

4. Отримав подальший розвиток метод відеосупроводження рухомих об'єктів, який на відміну від існуючих базується на використанні триосьової системи траєкторного стеження та враховує обертальний рух мобільного комплексу – носія системи відеоспостереження та дозволяє підвищити швидкодію обробки інформації та точність утримання лінії візування.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Обґрунтованість наукових положень у роботі забезпечується коректним використанням фундаментальних положень теорії цифрової обробки і передачі інформації, теорії математичної статистики та теорії імовірностей, теорії графів та систем автоматичного керування.

Достовірність результатів досліджень забезпечується коректністю і строгістю постановки наукової проблеми та коректністю використаних математичних перетворень при доведенні основних наукових положень. Усі наукові положення ґрунтуються на математичному моделюванні реальних процесів, глибокому аналізі об'єкта дослідження та підтверджуються збігом запропонованих теоретичних тверджень з результатами практичних розрахунків.

4. Апробація та повнота опублікування результатів роботи.

Основні результати дисертації Шелухи О.О. опубліковано у 21 науковій роботі, в тому числі 7 статей у наукових фахових виданнях України, з них 2 одноосібні (1 стаття входить до бази Scopus і 1 стаття - до інших міжнародних наукометричних баз). Основні положення роботи апробовані на

14 міжнародних конференціях. Результати роботи впроваджені у 2 установах, що підтверджено актами впровадження.

5. Мова та стиль дисертації й автореферату.

Дисертація та автореферат написані у загальноприйнятому для наукових видань стилі державною мовою, на достатньому науково-професійному рівні. Виклад результатів досліджень, висновків та рекомендацій є чітким і доступним для сприйняття.

Автореферат повним чином відображає основні положення дисертаційної роботи.

При вивченні матеріалів дисертаційного дослідження не виявлено текстових запозичень, що не мають посилання на відповідне джерело цитування.

6. Значення результатів роботи для науки і техніки.

Наукове значення роботи полягає у: розробці моделі системи траєкторного стеження та методу опрацювання інформації, які дозволять оптимізувати процеси отримання, обробки та збереження даних для відеоспостереження та супроводу рухомих об'єктів і дозволять працювати в автоматизованому режимі системі відеосупроводження рухомих об'єктів, що використовуються на базі мобільного комплексу; розробці методу керування комп'ютеризованою системою обробки інформації при відеосупроводженні, що забезпечить можливість визначення цілей, набору дій та прийняття оптимального рішення оператором мобільного комплексу; розробці методики застосування комп'ютеризованої інформаційно-вимірювальної системи відеосупроводження рухомих об'єктів оператором мобільного комплексу.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає в наступному:

1. Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення системи контролю параметрів відеосупроводження рухомих об'єктів, що забезпечує проведення моделювання та дослідження процесу експлуатації системи в

різних умовах, що є основою для реалізації розробленої комп'ютеризованої системи.

2. Розроблено методику керування комп'ютеризованою системою відеоспостереження, що забезпечує автоматизоване відеосупроводження рухомих систем, а також зменшує час наведення на об'єкт спостереження.

3. Розроблено комп'ютеризовану систему обробки даних з елементами інтелектуалізації, що при відеосупроводженні рухомих об'єктів дозволяє підвищити ефективність керування на 8% та зменшити вплив дестабілізуючих факторів.

4. Запропоновано та відпрацьовано в умовах виробництва структурну схему приладів комп'ютеризованої системи обробки інформації, до складу якої входять: сенсори переміщення, швидкості, напряму руху об'єктів, в тому числі лінії зв'язку чутливого елемента, нечутливої до наводок від виконавчих механізмів і інших пристроїв на відстані до 1000 м, блоки для синхронного взаємозв'язку приладів у системі, блок зв'язку датчиків швидкості з програмним інженерним комплексом LabView для проектування систем цільового призначення.

5. Розроблено нові програмні моделі, програмно-апаратні інтерфейси та стенди для моделювання та перевірки роботи комп'ютеризованої системи обробки інформації при відеосупроводженні рухомих об'єктів та прогнозування.

Основні положення дисертації впровадженні у виробничий процес на ПАТ «НВО «Київський завод автоматики», а також у навчальний процес Національного авіаційного університету.

7. Недоліки та зауваження до дисертації:

1. В першому розділі автором дисертації не приведена класифікація існуючих комп'ютеризованих систем відстеження рухомих об'єктів на відеозображенні.

2. В дисертації (підрозділ 2.2) розглянуто процеси автоматизованого управління та прийняття рішень, проте автором не вказано, у якому

програмному середовищі відбувається взаємодія оператора з розробленою комп'ютеризованою системою, та не описано раціональні по структурі канали зв'язку.

3. Автор дисертації зазначає, що ним розроблено граф функціонування підсистеми обробки зображення та прийняття рішень (стор. 95), але потрібно уточнення, чи враховуються у такій моделі об'ємні зображення об'єктів.

4. В підрозділі 3.5 (рис. 3.6 та 3.7) приведено два варіанти функціональних схем комп'ютеризованої системи траєкторного стеження, проте, не описано результати порівняння зазначених варіантів.

5. В дисертації відсутні рекомендації щодо характеристик компонентів комп'ютерних систем, які забезпечать стале функціонування розробленої системи відеосупроводження рухомих об'єктів.

6. В дисертації не наведено порівняння одержаних характеристик точності та швидкодії розробленої комп'ютеризованої системи відеосупроводження рухомих об'єктів з існуючими вітчизняними та зарубіжними аналогами.

7. В тексті дисертації та автореферату трапляються окремі стилістичні та пунктуаційні помилки та не розшифровані деякі позначення. (формули 2.12–2.16, 4.16-4.19, рис. 4.10)

8. Загальна оцінка та висновки.

На основі розглянутого змісту дисертації вважаю, що робота Шелухи Олексія Олеговича є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують важливу науково-прикладну задачу створення комп'ютеризованої системи відеосупроводження рухомих об'єктів.

Автореферат повною мірою відображає основні положення дисертаційної роботи.

Результати досліджень мають наукову новизну і практичне значення, висновки і рекомендації дисертації досить аргументовані.

Основні теоретичні положення підтверджені експериментальними дослідженнями.

Дисертація Шелухи Олексія Олеговича за сукупністю науково-дослідних положень відповідає існуючим вимогам до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, зокрема, пп. 9, 11 положення про "Порядок присудження наукових ступенів" та паспорту спеціальності 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти. Зроблені зауваження не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи, а автор дисертаційної роботи, Шелуха Олексій Олегович, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент:
Професор кафедри інженерії
програмного забезпечення
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
МОН України, м. Харків,
доктор технічних наук, професор І.В. Шостак

І. Шостак засвідчую.
Ю.А. Воробйов