

СЕКЦІЯ 14

ПРОБЛЕМИ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА НАВІГАЦІЙНОГО І ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Керівник секції: д.т.н. професор В.П. Деденок

Секретар секції: к.т.н. майор О.І. Солонець

16.04.2008 р.: 14.30 – 17.30

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ДІЇ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД НА АПАРАТУРУ КОРИСТУВАЧІВ СУПУТНИКОВОЇ РАДІОНАВІГАЦІЇ

*к.т.н. С.Т. Багдасарян, д.т.н. А.В. Кобзев, к.т.н. В.Р. Хачатуров,
к.т.н. А.С. Петренко*

Обговорюються питання дії різних видів активних перешкод на апаратуру користувачів (приймач) супутникової радіонавігації – апаратуру навігаційно – часового забезпечення різних користувачів. Наводяться схема та основні характеристики експериментального обладнання, а також методика дослідження ефективності дії гармонічної, шумової, частотно – модульованої за шумом, структурної та випадково фазоманіпульованого видів перешкод на приймач.

На підставі одержаних експериментальних даних оцінюються перешкодозахисність приймача та можливості його радіоелектронного подавлення. Надаються порівняння одержаних та відомих результатів.

АЛГОРИТМ ЗЙОМКИ ЗАМАСКОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ КОСМІЧНИМИ АПАРАТАМИ ПОДВІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГІПЕРВИПАДКОВИХ ОЦІНОК ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ КОМАНДИРСЬКИХ РІШЕНЬ

д.т.н. О.В. Барабаш, В.В. Зуйко

Аналіз характеру і способів застосування військ (сил) у останніх локальних війнах свідчить про те, що здійснюється перехід від дій по раніше складаному плану до дій, коли вибір об'єктів ударів і розподіл по ним вогневих засобів здійснюється безпосередньо перед ударом.

Рівень організації бойових дій військ (сил) залежить від ефективної дії сил і засобів розвідки, їх можливість обробляти і аналізувати в реальному масштабі часу інформацію, яка надходить для прийняття командир-

ських рішень адекватним умовам, що склалися .

Пропонується підвищити рівень оперативності при прийнятті командирських рішень на етапі уточнення розвідувальних даних (проведення дорозвідки зацікавлених об'єктів) за рахунок впровадження алгоритму зйомки замаскованих об'єктів із використанням методу гіпервипадкових оцінок та впровадження багатоканальної системи космічної розвідки в контур управління військами і зброєю.

МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ВИМІРЮВАНЬ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ І НАЗЕМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛЬОТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ ВИПРОБУВАНЬ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

О.Л. Бондаренко

На етапі планування полігонних випробувань виникає задача оптимізації програми використання засобів полігонного вимірювального комплексу з урахуванням витрат і особливостей задач, які вирішуються.

Це привело до необхідності розробки скалярних критеріїв досягнення заданого рівня точності. Використання запропонованих критеріїв вимагає уточнення задачі планування спостережень, аналізу можливих методів її рішення, з метою розробки відповідних алгоритмів для реалізації в підсистемі зовнішньотраєкторного забезпечення полігону. В зв'язку з цим запропоновано методи рішення задачі планування спостережень та засновані на них алгоритми. До першої групи належать методи в основі яких лежать ідеї визначення рівнів дерева перебору, на яких не може перебувати оптимальне рішення задачі. Другу групу складають методи відсікання. в них різними способами будується лінійна задача при вирішенні якої запропонований алгоритм за кінцеве число кроків, або приводить до оптимального плану, або дозволяє встановити відсутність допустимих планів у початкової задачі.

ВПЛИВ ДРОСЕЛЬ-ЕФЕКТУ НА ПРОЦЕСИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ В ПРОТИСТРУМНИХ ТЕПЛОБМІННИКАХ КРІОГЕННИХ ДРОСЕЛЬНИХ СИСТЕМ

к.т.н. Ю.І. Горпинко

Одним з напрямків вдосконалення сучасних тепло-енергетичних систем є покращення властивостей їх робочих тіл. Припустимо, що в такій системі необхідно забезпечити ефективну передачу тепла між двома її внутрішніми потоками через герметичну поверхню. Тоді варіювання властивостями робочих тіл системи може суттєво полегшити, або значно

ускладнити, технічну реалізацію теплопередачі. Відомою причиною тому є зміна виду не лінійності розподілу запасу тепла потоків по робочому інтервалу температур. Але на процеси теплопередачі між потоками, залежності тепло-вмісту (ентальпії) яких від температури є сталими, впливає ще й те, абсолютна величина ентальпії нагрівного чи охолоджуючого потоків переважає.

Для протиструмних теплобмінників замкнутих дросельних систем криогенного охолодження характер сприятливого виду не лінійності визначає знак дросель-ефекту. В області температур, де він позитивний, сприятливою для досягнення високої ефективності теплопередачі є випукла не лінійність, несприятливою – ввігнута не лінійність розподілу запасу тепла потоків високого і низького тисків. В області негативного дросель-ефекту – навпаки.

МЕТОД ОЦЕНКИ ИОНОСФЕРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОЙ ОБРАБОТКИ КОДОВЫХ И ФАЗОВЫХ ПСЕВДОДАЛЬНОСТЕЙ

В.М. Дейнеко, И.С. Кацун, С.М. Власик

В настоящий момент наиболее точным и распространенным методом исследования ионосферы является использование двухчастотных измерений навигационных сигналов спутников GPS/ГЛОНАСС. Чаще всего для этой цели применяются кодовые измерения псевдодальностей, которые являются однозначными, но подвержены существенным флюктуационным погрешностям. Измерения по фазе несущей обладают существенно меньшим уровнем случайной составляющей, однако являются неоднозначными. В предлагаемом методе используется совместная обработка кодовых и фазовых измерений псевдодальностей, что позволяет оценивать ионосферную погрешность с низким уровнем шумов и одновременным разрешением разности фазовых неоднозначностей.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ТОЧНОСТІ ТА ДОСТОВІРНОСТІ ОЦІНОК НАВИГАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ОБ'ЄКТІВ

к.т.н. Д.В. Дяченко, В.В. Юсов

Розробка нових РТС полігонного вимірювально-обчислювального комплексу має бути спрямованою на підвищення їх точності та достовірності вимірів в умовах обмеженого часу спостереження об'єктів.

Авторами обґрунтовані основні напрями забезпечення заданих вимог: зменшення сумарної дисперсії вимірювань на основі адаптації пара-

метрів вимірювальних каналів РТС до сигнально-завадової та динамічної обставин і врахування достовірності вимірів при їх вторинній обробці; збільшення кількості спостережених параметрів сигналів (навігаційних параметрів руху об'єктів) на основі запропонованого методу комплексування слідкуючих та неслідкуючих систем; врахування систематичних похибок траєкторних вимірів на основі застосування розробленого алгоритму обробки початкових вимірювань при наявності оцінок еталонних параметрів навігаційних функцій. Застосування зазначених принципів дає вигоду в точності оцінок визначення навігаційних функцій руху в 1,2 рази, а в достовірності одержаних оцінок на 30%.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СЖАТИЮ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ БОРТОВЫХ СИСТЕМАХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

к.т.н. Д.П. Пашков

Задача підвищення інформативності передачі спеціальної інформації в радіоканалі «Борт-Земля» при проведенні моніторингу Землі на пряму зв'язана з об'ємом передаваних даних. При цьому на сьогоднішній день активно використовуються методи сжатия зображень. Однак при передачі даних в реальному масштабі часу виникає ряд питань зв'язаних з уявленням вимог до апаратно-програмного комплексу, які здійснюють сжатие і відновлення зображення.

Поэтому в докладе розглянуті основні вимоги до апаратно-програмному комплексу для компресії інформації в бортовому спеціальному комплексі космічних апаратів дистанційного зондування Землі і їх декомпресії в наземному інформаційному комплексі в масштабі реального часу.

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ЛІТАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

к.т.н. К.К. Кулагін, к.т.н. О.Л. Поляков

Управління швидкісними літаючими об'єктами забезпечуються наземними РТС з використанням, закладених в них алгоритмів обробки сигналів і програмного забезпечення.

Оброблена траєкторна інформація використовується для прогнозування руху об'єктів з метою подальшого управління ним, або визначення кінцевих координат їх руху. У відповідності з вимогами до автоматизова-

них систем управління якість вирішення поставлених перед ними задач має бути досягнутою при заданих показниках оперативності.

Авторами вирішена задача синтезу системи обробки інформації (СОІ) в автоматизованій системі управління рухом об'єктів, що виконує задачі обчислення даних спостереження в реальному масштабі часу при забезпеченні оптимальних характеристик управління. Уведений узагальнений функціонал якості управління і визначені рівняння щодо точності визначення вектору стану об'єкта. Запропоновані принципи побудови СОІ, яка дозволяє в реальному масштабі часу отримувати оптимальну управляючу функцію на основі мінімізації модифікованого функціоналу якості управління рухом.

ОСНАЩЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ КОСМІЧНОЇ НАВІГАЦІЇ

к.військ.н. О.П. Мешков, к.військ.н. С.П. Латін, М.І. Беляєв

Аналіз бойових дій артилерії в локальних конфліктах останніх десятиріч свідчить, що основними критеріями, які впливають на успіх виконання бойових завдань є: висока маневреність на полі бою і спроможність швидко розгортатися в бойовий порядок; обмежений час знаходження на вогневій позиції, їх зміна після виконання вогневих завдань; підготовка і ведення вогню на основі повної підготовки. Виходячи з цього підвищуються вимоги до топогеодезичної прив'язки.

Вимоги сучасного високо маневрового загальновійськового бою вимагають оснащувати артилерійських систем, що розробляються (модернізуються) системами космічної навігації і топогеодезичної прив'язки, які істотно підвищують точність та надійність отримання необхідних даних практично в «реальному масштабі часу».

В доповіді авторами розглянуті космічні навігаційні системи, які використовуються в складі артилерійських систем, та дозволяють з високою точністю автоматично визначати поточні кути просторової орієнтації, координати місця, час і шляхову швидкість за сигналами космічних навігаційних систем (КНС) в будь-якій точці знаходження, в будь-який момент часу і незалежно від метеорологічних умов.

Проведена порівняльна характеристика технічних можливостей КНС яка показує, що на сучасному етапі оснащення даною апаратурою артилерійських систем дозволить значною мірою скоротити параметри часу підготовки системи до стрільби, підвищити точність топогеодезичної прив'язки і тим самим підвищити ефективність бойового застосування артилерійських підрозділів в сучасних умовах.

**БАЙЕСОВСКИЙ КРИТЕРИЙ МИНИМУМА СРЕДНЕГО РИСКА
В ЗАДАЧЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ ЦЕЛИ ПРИ НАЛИЧИИ
ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ ОТ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Н.В. Петренко

Анализируются целевые задачи “Общегосударственной Национальной космической программы Украины на 2008 – 2011г.г.”, более подробно анализируются программа запуска Национального космического аппарата типа “Січ” в период 2008 – 2016г.г. и оцениваются тактико-технические характеристики Национальных космических систем дистанционного зондирования Земли и двойного назначения.

На примере космических снимков зарубежных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли оценивается возможность обнаружения с борта космических аппаратов различных аэродинамических целей. Космические данные об обнаруженных воздушных целях предполагается использовать в качестве данных целеуказаний для ракет класса “воздух-воздух”. В частности вероятность обнаружения воздушных целей с борта космических аппаратов предлагается использовать в качестве априорных данных о наличии цели и учитывать при их обнаружении головкой самонаведения ракеты. Проводится сравнительный анализ известных критериев обнаружения цели: байесовский критерий минимума среднего риска и критерий Неймана-Пирсона. С учетом наличия данных целеуказания предлагается отдать предпочтение байесовскому критерию минимума среднего риска. Устанавливаются условия, при которых оба критерия дают одинаковый результат и условия, при которых предпочтение необходимо отдать одному из них. Оценивается выигрыш в дальности действия головки самонаведения ракеты “воздух-воздух” при наличии данных целеуказания в зависимости от типа бортового обнаружителя: активного или пассивного.

Полученный результат предполагается рекомендовать для использования в существующих и перспективных головках самонаведения ракет класса “воздух-воздух”.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
СУПУТНИКОВОЇ РАДІОНАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
В НЕПОВНОМУ СКЛАДІ**

к.т.н. Р.В. Пугачов

У якості критерію ефективності супутникової радіонавігаційної системи (СРНС) розглянуто відношення сумарного проміжку часу, протягом якого у зоні видимості спостерігача на земній поверхні знаходиться дос-

татня кількість (4 і більше) навігаційних супутників (НС) до усього часу проведення експерименту (у даному випадку – 24 години), виражене у відсотках. За допомогою розробленої програми прогнозування параметрів руху НС із використанням реального альманаху ГЛОНАСС на 23.02.2008 та 26.02.2008 розраховано проміжки часу безперервного знаходження у зоні видимості спостерігача достатньої кількості НС. На протязі доби з 0:00:00 до 23:59:59 московського часу 23.02.2008 загальний час ефективного використання СРНС ГЛОНАСС склав 23 год. 28 хв., протягом доби 26.02.2008 – 23 год. 58 хв.. Таким чином, ефективність використання СРНС ГЛОНАСС на визначені дати становила 97,78% та 99,86% відповідно. Достовірність отриманих результатів підтверджено результатами експерименту із використанням навігаційного приймача СРНС.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

д.т.н. А.И. Стрелков, С.А. Лисовенко, Н.Б. Годованая

В докладе представлен анализ результатов экспериментального исследования применения пространственно-временной обработки сигналов в оптических системах. Экспериментальные исследования проводились на базе телевизионно-оптического визира “Карат” и ЭВМ. Эффективность обработки оценивалась по соотношению сигнал-помеха и условной вероятности правильного обнаружения при заданной условной вероятности ложной тревоги. Результаты эксперимента подтвердили эффективность применения пространственно-временной обработки сигналов и показали возможность увеличения соотношения сигнал-помеха в несколько раз.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА НАКОПЛЕНИЯ СЛАБОКОНТРАСТНЫХ КАДРОВ ПРИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕДУРЫ СЖАТИЯ

*д.т.н. А.И. Стрелков, к.ф.-м.н. С.Е. Кальной, Е.А. Соломко,
Т.В. Бутрим*

Метод накопления серии короткоэкспозиционных кадров используется при обработке и анализе слабоконтрастных изображений. При этом возрастание объёма информации приводит к необходимости использования алгоритмов сжатия изображений. В данной работе исследовался вопрос о влиянии процедуры сжатия изображений на эффективность метода накопления кадров. Процедура накопления производилась как до сжатия,

так и после сжатия-восстановления серии кадров. Влияние алгоритма сжатия оценивалось по соотношению „сигнал/шум” в накопленных кадрах. Обработке подвергались серии, состоящие из различного количества кадров и различной амплитудой сигнала. Были сделаны выводы об эффективности использования метода накопления кадров в зависимости от количества кадров и амплитуды полезного сигнала.

17.04.2008 р.: 10.00 – 13.00

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИОНОСФЕРНЫХ
КОРРЕКТИРУЮЩИХ ПОПРАВК В СИСТЕМЕ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ К ИЗМЕРЕНИЯМ
БОРТОВОГО СПУТНИКОВОГО НАВИГАЦИОННОГО
ПРИЕМНИКА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

к.т.н. С.Н. Флерко, В.М. Дейнеко, А.В. Поляков

Среди задач, решаемых Вооруженными Силами, особое место занимают задачи навигационного обеспечения полетов летательных аппаратов (ЛА) специального назначения. Специфика решаемых задач и особенности боевого применения таких объектов не позволяют использовать традиционные корректирующие поправки. Для повышения точности коррекции ионосферной погрешности измерений GPS-аппаратуры ЛА специального назначения предлагается использовать методику формирования ионосферных поправок к измерениям одночастотного потребителя за счет адаптации параметров модели, передаваемых в навигационном сообщении, к состоянию ионосферы заданного региона по двухчастотным измерениям контрольно-корректирующей станции. Использование данной методики приводит к повышению точности коррекции ионосферной погрешности измерений псевдодальностей в среднем на 50%.

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ИНТЕРЕСАХ ВОЗДУШНЫХ СИЛ
ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ**

д.т.н. Д.В. Голкин, д.т.н. Г.В. Худов

Дается обзор космической деятельности передовых космических государств в хозяйственной и оборонной сферах. Обобщается направленность многих национальных космических программ на решение задач безопасности и обороны. Рассматриваются особенности космической деятельности Украины как космического государства, дается анализ нормативно-правовой

базы космической деятельности в Украине, учитывается законодательное распределение министерств и ведомств на группу производителей космической техники и группу пользователей. Дается краткий анализ целевых задач «Общегосударственной (Национальной) космической программы Украины на 2008-2012 г.г.». Уточняются роль и место Национального космического агентства Украины как Генерального заказчика и производителя космической техники, Министерства обороны и Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины как пользователей национальными космическими системами. Проблемы использования национальных космических систем в интересах Воздушных Сил разделены на две группы: группу организационно-технических проблем и группу научных проблем. Научные проблемы отражены с учетом задач, решенных научными коллективами ВИРТА им. Говорова Л.А., ХВУ, НЦ РКИ, НЦ КИ, ХУПС и НЦ ХУПС. Анализируется направленность космических исследований НЦ ХУПС на решение задач обеспечения боевых действий Воздушных Сил: авиации, ЗРВ, РТВ и специальных войск.

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ СИСТЕМИ СЕЙСМІЧНОГО ГРУПУВАННЯ

Ю.О. Гордієнко, к.т.н. О.І. Солонець, В.О. Гордієнко

Модернізація мережі спостережень Головного центру спеціального контролю в рамках національних та міжнародних програм, а також використання сучасних обчислювальних засобів надає можливість суттєво підвищити оперативність та якість виконання завдань моніторингу джерел сейсмічних збурень як природного так і штучного походження. Одним з основних інформаційних сегментів мережі спостережень Головного центру спеціального контролю є Українська сейсмічна група (станція PS 45). Переваги групування, як приймальної системи, особливо помітні при використанні спеціальних методів обробки сейсмічних сигналів, зареєстрованих окремими сейсмометрами групи.

Запропоновано новий підхід до обробки вимірювальної інформації системи сейсмічного групування, який дозволяє при існуючій конфігурації сейсмічної групи підвищити рівень відношення сигнал/перешкода в порівнянні з існуючими методами, при цьому зберігаючи інформацію про основні параметри сейсмічного сигналу.

ДОСВІД РЕЄСТРАЦІЇ СИГНАЛІВ ІНФРАЗВУКОВОГО ДІАПАЗОНУ ВІД ТЕХНОГЕННИХ ТА ПРИРОДНИХ ЯВИЩ

Ю.О. Гордієнко, О.І. Лящук, к.т.н. О.І. Солонець

В сучасних умовах актуальною є задача проведення геофізичного моніторингу з метою забезпечення відповідних органів інформацією про

аномальні явища природного або техногенного походження. Останнім часом значними темпами відбувається модернізація акустичної складової геофізичного моніторингу. В основу акустичного методу геофізичного моніторингу покладено реєстрацію й аналіз інфразвукових коливань атмосферного тиску або щільності повітря, що виникають під час збурень атмосфери джерелами природного або техногенного походження. Основними джерелами, що складають інтерес для реєстрації, є ядерні і хімічні вибухи, запуски ракет, падіння космічних тіл, вулкани, шторми, урагани, землетруси, лавини, пожежі тощо.

Розглянуто систему інфразвукового моніторингу, яка використовується в Головному центрі спеціального контролю, наведено основні технічні характеристики засобів контролю, розглянуто та проаналізовано приклади реєстрації сигналів від явищ, які генерують інфразвукові хвилі.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ ОТРИМАНИХ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ ДЛЯ ДЕШИФРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

к.т.н. Б.М. Іващук, к.т.н. О.О. Клімішен, к.т.н. К.П. Мсаллам

Завдяки появі високо-пропускних каналів зв'язку і розвитку мікроелектронної бази з'явилася можливість розміщати дані Дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу в Інтернеті. Досить нескладні технології їх отримання суттєво розширюють можливості застосування космічних знімків для вирішення широкого кола завдань охорони навколишнього природного середовища, дослідження і раціонального використання природних ресурсів, планування заходів по попередженню і ліквідації надзвичайних ситуацій природного і техногенного походжень. Тому в останні роки розробці технологій отримання космічних знімків з глобальної мережі Internet приділяється значна увага.

Пропонується аналіз етапів розробки технологій забезпечення користувачів геоінформаційними даними. Можливості мережі Інтернет доцільно використовувати при комплексному дешифруванні аерознімків. Наведена додаткова інформація про об'єкти, яку можливо вилучити з мережі Інтернет.

Таким чином на теперішній час необхідно створювати методи та алгоритми раціонального пошуку та отримання даних з мережі Інтернет для використання їх при комплексному дешифруванні аерознімків, навчатись складати повне описання об'єктів при дешифруванні.

Пошук та аналіз інформації в мережі Інтернет необхідно здійснювати у центрах обробки інформації підрозділів Повітряних Сил ЗСУ.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЙВЛЕТ – ПЕРЕТВОРЕНЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ РУХОМИХ ІОНОСФЕРНИХ ЗБУРЕНЬ

к.т.н. Д.В. Карлов, к.т.н. А.О. Ткаченко, А.М. Остапова

Питання аналізу рухомих іоносферних збурень дуже важливе при створенні системи глобального і безперервного контролю іоносферних збурень природного та техногенного походження. Зазначена система контролю є частиною комплексного моніторингу навколосферного простору.

Збурюючі фактори природного та штучного походження призводять до флуктуацій іоносферних параметрів, які рееструються на фоні регулярних добових варіацій. Такі флуктуації мають назву рухомих іоносферних збурень.

Використання методу похилого зондування іоносфери дозволяє виявляти рухомі іоносферні збурення. Відомо, що методика похилого зондування іоносфери використовує сигнали НДХ радіостанцій точного часу та частоти. Це дозволяє проводити реєстрацію та аналіз як регулярних сезонно – добових збурень так і короткочасних збурень характеристик радіосигналів при їх розповсюдженні у сферичному хвилеводі – Земля – іоносфера.

Показана можливість використання вейвлет – перетворень для аналізу періодичних варіацій параметрів сигналу похилого зондування.

ТЕНДЕНЦІ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БПЛА

В.С. Комаров, Ю.М. Павлюк, І.Г. Купалов

Найбільш характерною рисою збройної боротьби сучасності та найближчого майбутнього можна вважати переважну роль розвідки, обміну інформацією в масштабі реального часу і, як наслідок, підвищення ефективності управління військами (зброєю).

Первісність використання високоточного озброєння по відношенню до стратегії і тактики застосування угруповань військ (сил) вже сьогодні вимагає наявності оперативної, повної, точної, своєчасної та достовірної інформації про противника та його об'єкти. Одним з найбільш пріоритетних напрямків виконання цих вимог за допомогою технічних засобів розвідки є подальший розвиток безпілотної авіації.

Сучасні технології дають змогу створити для БПЛА апаратуру оптичної, радіолокаційної, радіотехнічної та радіометричної розвідки, а також зв'язку, навігації, радіоелектронної боротьби тощо, масо-габаритні характеристики якої дають можливість розміщувати її на досить компактному носії. Всебічний аналіз тенденцій та досягнень в розвитку безпілотної авіації дозволяє стверджувати про якісні зміни у напрямках розробок цих

апаратів, формах та способах їх застосування, а також про активне використання новітніх інформаційних та технічних досягнень.

МЕТОД ВИКЛЮЧЕННЯ МЕНШ ПРАВДОПОДІБНИХ ВАРІАНТІВ НЕРОЗРІЗНЕННЯ КОСМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧІ З СУМІСНОЮ ІМОВІРНІСНОЮ ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ДАНИХ

С.В. Логачов

При супроводженні складної цілі, елементи якої представляють собою КО з близькими параметрами траєкторії, засоби спостереження не в змозі видавати координатну інформацію по кожному КО, коли в елементарному об'ємі розрізнення засобу спостереження знаходяться декілька об'єктів. Virшення задачі супроводження групи близько розташованих об'єктів можливо у цьому випадку з застосуванням модифікованого методу з сумісною імовірнісною ідентифікацією даних.

Рішення задачі ідентифікації є двохетапною процедурою. На першому етапі вирішуємо задачу ідентифікації на кожному варіанті нерозрізнення. На другому етапі проводимо вибір тієї матриці ідентифікації, у якій значення цільової функції найбільше.

Для скорочення часу рішення задачі ідентифікації і подальшого знаходження матриці ідентифікації необхідний метод, який дозволив би зменшити існуючі часові витрати, при цьому щоб рішення отримане в результаті застосування даного методу було б оптимальним. У якості останнього запропонований метод виключення менш правдоподібних варіантів нерозрізнення, в основу якого покладений відомий метод «гілок і границь».

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВІДУВАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПО КОСМІЧНИМ ДАНИМ

д.т.н. Г.В. Худов, д.т.н. Д.В. Голкін

У роботі проаналізовано досвід використання та погляди на використання космічних систем для оперативного (бойового) забезпечення бойових дій збройних сил у сучасних збройних конфліктах.

Запропонована структура системи космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил Збройних Сил України, на вхід якої надходять космічні дані від національних космічних систем Національного космічного агентства України (НКАУ) за заявками. Космічні дані розподіляються на Центр космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил, а потім на групи

космічної підтримки бойових дій авіації, зенітних ракетних, радіотехнічних та спеціальних військ. Сформульовано задачі центрів та груп космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил.

Для оцінки можливості вирішення завдань Повітряними Силами наводяться приклади космічних знімків, що отримано від одного з комерційних космічних апаратів (КА) з тактико-технічними характеристиками, що аналогічні тактико-технічним характеристикам національних КА.

Сформульовано основний ефект від використання космічних даних.

Для вирішення завдань космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил наведено склад пропонуємо наземної системи технічних засобів для прийому і обробки супутникових даних.

БАГАТОПОЗИЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС ВИЯВЛЕННЯ – ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УРАЖЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ АЕРОДИНАМІЧНИХ ЦІЛЕЙ

*к.т.н. А.Я. Яцуценко, к.т.н. Д.В. Карлов, А.І. Резніченко,
А.М. Остапова*

Розглядаються варіанти побудови складових частин комплексу виявлення – функціонального ураження:

з використанням інформації активних однопозиційних і активно-пасивних (пасивних) багатопозиційних радіолокаційних систем різноманітного базування в тому числі і орбітального для управління роботою наносекундних мікрохвильових генераторів;

з різноманітною побудовою бар'єрної зони функціонального ураження – у вигляді лінійного розташування сукупності генераторів з нерухомими антенними системами та з рухомими антенними системами.

Розглядаються якісні показники процесу виявлення – функціонального ураження для вибору способу побудови комплексу із альтернатив.

Приводяться алгоритми визначення часу включення елементів бар'єрної зони функціонального ураження для нерухомих і рухомих діаграм спрямованості генераторів та розрахунку точки прицілювання рухомих діаграм спрямованості мікрохвильового випромінювання, вимоги до розмірів бар'єрної зони ураження.

Аналізується залежність часу включення наносекундних мікрохвильових генераторів на випромінювання від помилок вимірювання координат, швидкості цілі для різних варіантів побудови комплексу виявлення – функціонального ураження радіоелектронних засобів аеродинамічних цілей.

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ МАЛОБАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ВИЯВЛЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ЦІЛЕЙ ЗА ОБРІЄМ ЗА СИГНАЛАМИ АВІАЦІЙНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕТЕОРНОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОХВИЛЬ

к.т.н. А.Я. Яцуценко

Використання МРРХ дозволить постійно виявляти повітряні засоби нападу, контролювати засоби радіозв'язку УКХ та КХ діапазонів противника в оперативно-тактичній та оперативній ланках бойового управління, виявляти мережу радіозв'язку, визначати активність її засобів, що дозволить приймати рішення про зміну угруповання противника на конкретних оперативних напрямках. Фізичною основою створення радіопеленгаційного комплексу є дзеркальне переопромінення метеорними недоушільними слідами радіохвиль УКХ та КХ діапазонів, які випромінюються наземними та повітряними бортовими засобами радіозв'язку і наявність свого дзеркального центра (центра першої зони Френеля) для кожного рознесеного у просторі приймального пункту, вимірювання просторової орієнтації пеленгів на дзеркальні центри відбиття і використання узагальненого триангуляційного способу радіопеленгації.

Математичною основою створення алгоритму визначення координат джерел радіовипромінювання за пеленгами на дзеркальні центри відбиття є система рівнянь, яка складена на основі фізичних, математичних закономірностей і дозволяє визначити орієнтацію метеорного сліду у просторі та координати повітряного та наземного джерела радіовипромінювання.

Технічним обґрунтуванням можливості використання МРРХ для виявлення заобрійних джерел радіовипромінювання УКХ діапазону є оцінка енергодоступності засобів радіозв'язку, можливості пеленгації дзеркальних точок відбиття на метеорному сліді.

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БОРОТЬБИ

д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. А.Я. Яцуценко

Системний підхід до інформаційної боротьби передбачає всебічний розгляд інформаційної боротьби як складного процесу і системи, що дозволяє охопити всі завдання, що виконуються в державі адміністраціями всіх рівнів, військами, силами та засобами інформаційної боротьби в операціях (бойових діях) і оптимізувати ведення інформаційної боротьби у цілому та функціонування окремо кожного її елемента.

В доповіді пропонується сучасне визначення інформаційної боротьби, системи ІБ та визначення складових частин ІБ, вводиться поняття

променевої інформаційної зброї, її класифікація і способи виводу з ладу інформаційних мереж променевою інформаційною зброєю в залежності від енергетичного рівня. Розглядається варіант створення системи інформаційної боротьби, що включає підсистеми: розвідки об'єктів інформаційно-психологічного впливу (ІПВ), розробки (вибору) сценарію ІБ, управління інформаційною боротьбою, безпосереднього активного інформаційно-психологічного впливу на населення і армію країни-агресора, активного захисту свого населення та Збройних Сил від ІПВ, розробки і удосконалення засобів ІБ. Пропонуються основні кількісні і якісні характеристики системи ІБ, класифікація ефективності управління ІБ та критерії ефективності виконання завдань ІБ.

БАГАТОКАНАЛЬНА ІЄРАРХІЧНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ КОСМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ПРОГРАМНИМ ПІСЛЯПОРОВОГИМ НЕКОГЕРЕНТНИМ НАКОПИЧЕННЯМ ЕНЕРГІЇ СИГНАЛІВ

А.В. Пугач

Аналітики прогнозують невдовзі перетворення космосу на окремих по-ноцінний театр воєнних дій. Тож надійний захист нашої Батьківщини потребує контролю за космічною обстановкою із використанням розташованих на території України радіолокаційних станцій надгоризонтного виявлення. Хоча ці РЛС не задовольняють вимогам щодо якісного виявлення перспективних малорозмірних космічних об'єктів (КО). Але зарадити цьому можна шляхом розробки для існуючих РЛС багатоканальної ієрархічної системи виявлення з програмним післяпороговим некогерентним накопиченням енергії сигналів вздовж можливих траєкторій в реальному масштабі часу.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИОНОСФЕРЫ

к.т.н. Д.В. Пясковский, к.т.н. С.В. Водопьян, В.Н. Мамарев

Ионосфера существенным образом влияет на работу различных систем навигации, локации и связи, поэтому исследование структуры ионосферы важно с точки зрения решения задач, связанных с распространением радиоволн. Для обеспечения непрерывности и глобальности наблюдений, возникает необходимость создания сложных многокомплексных исследовательских систем. Поскольку создавать приемопередающие системы с большим количеством приемников сложно и дорого, то очевидна необходимость перехода к новым методам мониторинга ионосферных явлений, которые бы опирались на существующую техническую базу. К актуальным разрабатываемым в настоящее время методам, относятся исследования, использующие глобальную спутниковую систему GPS.