

СЕКЦІЯ 15

ПРОБЛЕМИ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА НАВІГАЦІЙНОГО І ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Керівники секції: к.т.н. с.н.с. полковник В.І. Присяжний;
д.т.н. професор Д.В. Голкін
Секретар секції: к.т.н. майор О.І. Солонець

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОБУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

к.т.н. В.І. Присяжний

Розглядається проблематика отримання інформації за допомогою космічних систем. Дослідження спрямовані на удосконалення безперервного процесу добування інформації з достатньою для вирішення різних завдань оперативністю. Отримані наступні основні результати: одним з надійних джерел видової інформації щодо об'єкту спостереження є дані, які отримуються космічними системами; визначено, що вирішення сучасних спеціальних завдань, потребує удосконалення процесу добування інформації та відповідної програмно-технічної підтримки, враховуючи її характер та обсяги; визначено порядок взаємодії між підрозділами, які залучаються до добування інформації; визначено склад та вимоги до програмно-технічного забезпечення добування інформації.

АНАЛІЗ РУХОМИХ ІОНОСФЕРНИХ ЗБУРЕНЬ ПРИРОДНОГО І ШТУЧНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА ДАНИМИ ГЛОБАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ GPS І НАЗЕМНИХ РАДІОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ

д.т.н. Г.В. Певцов, д.т.н. В.І. Карпенко, к.т.н. Д.В. Карлов, А.М. Остапова

Дослідженню іоносферного відгуку на збурення, що виникають при імпульсно-му впливі на земну атмосферу, присвячено багато робіт. Науковий інтерес до цієї проблеми обумовлений тим, що такі події можна трактувати як активні експерименти в атмосфері Землі і використовувати їх для рішення цілого ряду задач фізики іоносфери, іоносферного поширення радіохвиль, фізики атмосферних хвиль і т.д. Ці дослідження мають також і важливий прикладний аспект, оскільки вони дозволяють обґрунтувати надійні сигнальні ознаки техногенних впливів (запуски ракет, несанкціоновані вибухи і підземні ядерні іспити), що необхідно для побудови ефективної глобальної радіофізичної підсистеми виявлення і локалізації цих впливів. Показано можливість використання даних глобальної мережі GPS і наземних радіофізичних методів для аналізу рухомих іоносферних збурень природного і штучного характеру. Приведено результати дослідження збурень іоносфери (старт ракети-носія, грозові фронти і сонячна радіація) за допомогою створених програмних модулів. Отримані часові і просторові параметри рухомих іоносферних збурень не суперечать раніше проведеним дослідженням.

КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

д.т.н. Д.В. Голкін, к.т.н. Д.В. Карлов, д.т.н. Г.В. Худов, С.В. Медведський

Коротко аналізується нормативно-правова база космічної діяльності України для рішення задач національної безпеки та оборони. Аналізуються основні напрями

підвищення бойової ефективності Повітряних Сил Збройних Сил України за рахунок використання супутникових даних. Визначається роль космічних систем дистанційного зондування Землі в рішенні задач розвідувального забезпечення бойових дій. Оцінюються можливості національних космічних апаратів, які розробляються у відповідності до Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2008 – 2012 роки, щодо спостереження, виявлення та вимірювання координат наземних і повітряних цілей. Пропонується структура системи космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил Збройних Сил України, визначаються задачі центрів та груп космічної підтримки бойових дій Повітряних Сил Збройних Сил України, пропонується структура засобів прийому та обробки супутникових даних, які становлять інтерес для Повітряних Сил Збройних Сил України.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ЦІЛЕЙ

д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. Д.В. Карлов, к.т.н. А.Я. Яцуценко, А.М. Остапова

Розглядається варіант побудови комплексної системи раннього виявлення аеродинамічних цілей, що знаходяться за радіообрієм і недосяжні для існуючих наземних засобів контролю повітряного простору. Пропонується система раннього виявлення у складі просторово рознесеної багатопозиційної системи (БПС) контролю активності засобів авіаційного радіозв'язку при використанні метеорологічного розповсюдження радіохвиль та орбітальної системи виявлення (ОСВ) аеродинамічних цілей в оптичному, інфрачервоному та УКХ діапазонах і використанні бортових РЛС бокового огляду сантиметрового діапазону. Формулюється задача розпізнавання сигнальних послідовностей від елементів комплексної системи раннього виявлення аеродинамічних цілей. Викладається теоретична база для рішення практичних задач радіоконтролю засобів авіаційного зв'язку за сигналами відбитими метеорними слідами при розпізнаванні радіовипромінювань та їх джерел. Приводяться теоретичні аспекти синтезу і аналізу алгоритму прийняття рішення про класифікацію виявлених об'єктів радіовипромінювання. Виявлення потоків сигналів, визначення їх координат дозволить створити зону контролю за аеродинамічними цілями, що знаходяться в ній, тобто контролювати активність авіаційних засобів на аеродромах і в повітрі. Визначаються умови використання інформації пасивних БПС для контролю активності засобів авіаційного радіозв'язку на аеродромах і в повітрі. Пропонується варіант побудови багатопозиційної системи виявлення засобів авіаційного радіозв'язку в тому числі і аеродинамічних цілей для Повітряних Сил Збройних Сил України і розглядаються основні критерії її побудови. Використання метеорологічного розповсюдження радіохвиль та ОСВ дозволить постійно виявляти повітряні засоби нападу, контролювати засоби радіозв'язку УКХ та КХ діапазонів в оперативнотактичній 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 за радіообрієм.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЧНОЇ БАГАТОПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УРАЖЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ АЕРОДИНАМІЧНИХ ЦІЛЕЙ

д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. Д.В. Карлов, к.т.н. А.Я. Яцуценко, А.І. Резніченко

Розглядається проблема інтегрування засобів радіолокаційної розвідки та фу-

нкціонального ураження в єдину автоматичну систему виявлення-функціонального ураження маловисотних аеродинамічних цілей для підвищення ефективності виконання завдань протиповітряної оборони Повітряних Сил Збройних Сил України в реальному масштабі часу. Використання мікрохвильових генераторів наносекундних імпульсів в якості швидкодіючої екологічно чистої зброї функціонального ураження радіоелектронних засобів аеродинамічних цілей як пілотованих, так і безпілотних дозволить вивести з ладу радіоелектронні засоби високоточного прицілювання, навігації, зв'язку і управління літальними апаратами. Аналізуються варіанти побудови складових частин системи виявлення – функціонального ураження, розглядаються якісні показники процесу виявлення – функціонального ураження в залежності від помилок пеленгації, вимірювання частоти сигналів та величини рознесення пеленгаційних пунктів для вибору способу побудови системи 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.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІДНІМАННЯ ДВОМІРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ І ПРИСТРОЇВ, ЯКІ СИНТЕЗОВАНІ НА ДИФРАКЦІЙНИХ РЕШІТКАХ

д.т.н. В.І. Карпенко, к.т.н. В.П. Бабенко, к.фіз.-мат.н. М.В. Кайдаш

Надаються результати селекції об'єктів, що рухаються, зафіксованих у двомірних масивах інформації. Проаналізований процес запису двомірної сцени на різноманітних носіях інформації, виклик сцен до оперативної пам'яті прикладних програм обробки зображень і селекції об'єктів в них. У доповіді запропоновані апаратні пристрої селекції на ґрунті оптичних дифракційних решіток. Решітки будуються на ґрунті тонких світлочутливих плівок срібла і халькогенідних напівпровідників. Багатошарові структури світлочутливих плівок напиляються на скляний ґрунт. Таким чином вони здобувають властивості дифракційних решіток і можуть бути використані для селекції об'єктів, що рухаються, у реальному масштабі часу. Надаються приклади використання цих засобів для розв'язання технічних задач. Важливим випадком є можливість селекції цілей, що рухаються, в оптичній локації.

ВИЯВЛЕННЯ ЗМІН РЕЖИМІВ СЕЙСМІЧНОСТІ СЕЙСМОАКТИВНИХ ЗОН ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ АНАЛІЗУ КУМУЛЯТИВНОЇ СЕЙСМІЧНОСТІ

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

Аналіз відомих провісників землетрусів показує, що більшість з них потребують формування спеціальної вимірювальної системи спостережень, яка повинна знаходитися безпосередньо у сейсмоактивній зоні. Наповнення інформаційної системи Головного центру спеціального контролю Національного космічного агентства України новими методами для використання відомих провісників, потребує значних фінансових витрат. Крім того, розташування національних пунктів спостережень в асейсмічних районах також зумовлює неможливість використання більшості відомих підходів при проведенні прогностичних спостережень. В якості характеристики сейсмоактивної зони вводиться поняття кумулятивної сейсмічності, яка визначається як кількість виявлених сейсмічних засобами сигналів з підконтрольної сейсмоактивної зони за певний період часу. Визначені особливості варації кумулятивної сейсмічності для сейсмоактивної зони Вранча (Румунська частина Карпат) для асейсмічного періоду та при активізації

процесів підготовки землетрусу.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО СЕЙСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТРИКОМПОНЕНТНИМИ СЕЙСМІЧНИМИ СТАНЦІЯМИ

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

На даний час модернізація сейсмічних засобів спостереження, передачі та обробки вимірювальних даних, перехід на цифрову обробку інформації дозволяють перейти на якісно новий рівень моніторингу сейсмічної обстановки з використанням трикомпонентних сейсмічних станцій (ТКСС). При використанні відповідних підходів щодо обробки вимірювальних даних ТКСС мають можливість виконувати весь спектр завдань сейсмічного моніторингу на обмежених територіях. При цьому територіальна обмеженість використання ТКСС компенсується можливістю використання даних Міжнародної мережі сейсмічних спостережень. Запропоновано новий спосіб обробки вимірювальних даних ТКСС, який засновано на одночасному урахуванню динамічних (поляризація, амплітуда, частота) та кінетичних (час пробігу) характеристик сейсмічних хвиль, що дозволяє значно підвищити магнітудну чутливість ТКСС та частково реалізувати можливості які притаманні системам сейсмічного групування.

ВИЯВЛЕННЯ СЕЙСМІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ГЦСК НКАУ ФАКТОРІВ НЕБЕЗПЕКИ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ, ОБУМОВЛЕНИХ ЗЕМЛЕТРУСАМИ

Ю.О. Гордієнко

До надзвичайних ситуацій природного характеру відносяться землетруси. Основною складовою якісного виконання завдань, що стоять перед цивільною обороною (ЦО) України, стосовно попередження та ліквідації наслідків землетрусів, є своєчасне одержання інформації органами ЦО про можливі небезпечні землетруси та їх наслідки. Інформаційне забезпечення системи ЦО про сейсмічну обстановку на території України та суміжних держав здійснює Національна система сейсмічних спостережень (НССС), одним з інформаційних підрозділів якої є Головний центр спеціального контролю (ГЦСК). Для рішення покладених на ГЦСК завдань в межах функціонування НССС запропоновано підходи, які дозволяють здійснювати моніторинг сейсмонебезпечних для України зон, факторів небезпеки, обумовленої землетрусами, тим самим оперативно вживати відповідні заходи для забезпечення готовності сил ЦО до дій за призначенням.

ПОСТРОЕНИЕ ПАССИВНЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ БОРТОВЫХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

д.т.н. С.В. Козелков, к.т.н. Д.П. Пашков

Постановка задачі. Ефективність процесу вивчення стану об'єктів космічними оптичними засобами в багатьох випадках залежить від методів обробки отриманої інформації. Загальна задача обробки багатовимірної космічної інформації можна сформулювати як задачу визначення стану природних об'єктів за результатами вимірювання їх спектрального випромінювання. **Рішення задачі.** Рішення цієї складної комплексної задачі залежить від процедур обробки отриманої інформації. В залежності від розв'язуваної задачі обробка організується

как та или иная последовательность изложенных ниже процедур: анализ алгоритма обработки многозональных космических снимков и его основные процедуры, процедура улучшения качества многозональной информации, процедуры сжатия и кодирования, процедуры геометрических преобразований, процедуры радиационной коррекции, процедуры оптимального представления информации, процедуры пространственной, амплитудной и текстурной селекции, процедура распознавания. Кроме рассмотренных выше процедур необходимо провести анализ построения приборов, используемые в дистанционном контроле окружающей среды, которые делятся на две обширные группы - системы получения спектральных данных и системы, формирующие изображение. **Выводы.** Таким образом, в докладе представлены результаты проведенного анализа существующих оптико-электронных систем бортового специального комплекса космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, дана общая и частная характеристика процедур обработки получаемой информации и предложены пути их усовершенствования.

ЄДИНА НАЦІОНАЛЬНА СИСТЕМА КООРДИНАТНО-ЧАСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

к.т.н. К.С. Козелкова

У ХХІ-му столітті нашої ери вже недостатньо забезпечувати навігаційними послугами окремих користувачів. Гостра потреба в існуванні глобальної навігації для всіх, кому це надає прибутки, стимулює розвиток супутникової радіонавігації новітнього покоління з атомними годинниками, псевдо шумовими захищеними навігаційними кодами та малогабаритними переносними прийомо-індикаторами параметрів координатно-часового визначення у конкретній формі життєдіяльності.

ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Т.Ш. Арабаджи

Рассматривается принцип построения системы приема и обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для данного региона проживания с целью эффективного выполнения Национальной космической программы Украины. Оценивается мировой опыт использования данных ДЗЗ, затрагиваются проблемы рентабельности космических систем.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ НАВЕДЕНИЯ АНТЕННЫХ СИСТЕМ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

*к.т.н. А.Н. Бодановский, к.т.н. А.П. Рачинский, к.т.н. А.Л. Поляков,
к.т.н. Д.П. Пашков*

Система контроля и анализа космической обстановки (СКАКО) представляет собой совокупность средств, которые обеспечивают сопровождение, распознавание и каталогизацию космических объектов (КО). С этой целью широко используется координатная информация РТС наземных автоматизированных комплексов управления космическими аппаратами, имеющих узкие диаграммы направленности, что в ряде случаев приводит к срыву сеансов связи с КО в условиях недостаточной точности баллистической информации. Традиционно поставленная задача решается за счет завышения энергетических характеристик передаваемого сигнала и применением широких диаграмм направленности, что приводит к

ухудшенню тактико-технічних характеристик РТС і викликає проблеми електромагнітної сумісності. Ураховуючи існуючі умови функціонування СКАКО, задача розробки пропозицій по наведенню антенних систем (АС) являється дуже актуальною. В доповіді запропоновано метод адаптивного наведення антен, що забезпечує виявлення і супроводження КА в умовах низької точності початкових умов, програмних помилок управління АС, а також деформації антени, вітрових навантажень, сонячного нагріву і др.

МЕТОД ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСИОННЫХ СВОЙСТВ ИОНОСФЕРЫ НА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

к.т.н. Е.С. Козелкова, к.т.н. С.Е. Ломоносов, Е.И. Онищенко, А.Л. Павловский

Известно, что на помехоустойчивость РТС с космическими каналами связи помимо нелинейных флуктуационных процессов в приемных устройствах, влияет неустойчивость пространственной и временной неоднородности среды распространения радиоволн (РРВ), что влечет ослабление и искажение информационных сигналов. В связи с этим при разработке и эксплуатации таких систем целесообразно провести исследование влияния дисперсионных свойств ионосферы на качество функционирования РТС. Традиционно задача оценки воздействия среды основывается на двухчастотном анализе и анализе искажений эталонных сигналов, что сопряжено с трудностями технической реализации в отдельных РТС, а также трудностью оценки помехоустойчивости в сложной помеховой обстановке при недостаточности априорных данных. В связи с этим, оценка воздействия неоднородностей в космических каналах связи позволит повысить качество функционирования разрабатываемых радиосистем и обеспечить их уверенную работу в различных условиях функционирования. В докладе предложен метод оценки влияния дисперсионных свойств ионосферы на помехоустойчивость РТС на основе разработанной модели распределения электронной концентрации, которая позволяет провести количественную оценку параметров и характеристик среды РРВ, влияющих на качество обработки информационного сигнала.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОБУСЛОВЛЕННОЙ РАСПРОСТРАНЕНИЕМ РАДИОВОЛН

В.В. Ляхов, А.Н. Ларионов

Исходя из требований к точности радионавигационных систем (РНС), принятым мировым сообществом и содержащихся в документах ИКАО, разрабатываются национальные нормативные документы, которыми и руководствуются специалисты, занятые проектированием и производством оборудования. При разработке РНС составляется бюджет погрешностей системы, в котором погрешности нередко классифицируются по месту их возникновения. В докладе представлена классификация погрешностей РНС по месту их возникновения и проведен анализ влияния на точность местоопределения объектов обусловленной распространением радиоволн.

РОЗРОБКА СПОСОБУ АДАПТИВНОЇ ДЕМОДУЛЯЦІЇ КРАЙНЬОВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

к.т.н. К.О. Рачинський, С.С. Москаленко, С.В. Домнін, В.М. Акаченко

Тенденції розвитку сучасних радіонавігаційних систем (РНС) висувають високі

вимоги по забезпеченню достовірності обміну даними щодо визначення місцеположення рухомих та стаціонарних об'єктів. Особливістю таких систем є передача інформації в тропосферних радіоканалах, що супроводжується впливом різноманітних природних ефектів на розповсюдження радіохвиль. Аналіз якості функціонування підтверджує низьку завадостійкість РНС в умовах стрибкоподібних змін частоти і фази при проходженні радіосигналом КВЧ діапазону турбулентної тропосфери та залежність від співвідношення сигнал/завада і бази сигналу. Тому завдання підвищення завадостійкості РТС в умовах впливу радіофізичних тропосферних ефектів є досить актуальним і оказує значний вплив на процес проектування РНС. Одним з шляхів підвищення якості функціонування таких систем є використання модульованих сигналів з високою завадостійкістю. В наслідок чого в доповіді надається спосіб адаптивної демодуляції радіосигналів перспективних крайньовисокочастотних довжин хвиль.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОБИРАНИЯ СВЕТА В ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

д.т.н. В.Е. Саваневич, А.Б. Брюховецкий

Системы обнаружения траекторий движущихся объектов, которые используются в настоящее время, не позволяют обнаруживать объект с малыми размерами с необходимой вероятностью. Это связано с установкой в устройствах первичной обработки относительно высокого уровня порога, что обеспечивает надежную работу системы обнаружения путем уменьшения количества ложных откликов. Также трудоемким есть процесс отслеживания изменяющихся во времени координат движущихся объектов. Попытки исправить эти недостатки традиционным путем приводят к существенному увеличению технической сложности системы обнаружения и могут вообще вывести ее за границы технической реализуемости. Сущность альтернативного обнаружения траектории движущегося объекта сводится к накоплению статистик, пропорциональных энергии сигналов вдоль возможных траекторий движения объекта. В качестве накапливаемых статистик целесообразно использовать квадраты амплитуд сигналов превысивших порог в устройстве обнаружения. При этом реализуется послепороговое некогерентное накопление сигналов. Далее, с использованием технологии Хока, происходит выделение истинной траектории движения космического объекта (объектов) с последующим определением орбитальных параметров КО. Доклад условно разделен на два раздела – первичная обработка кадров видеоряда, и вторичная обработка, подразумевающая нахождение параметров движения объекта (объектов) на N кадрах видеоряда. В докладе представлено описание работы технологии собирания света (ТСС) и результаты проведения поиска и обнаружения КО малых размеров.

РАЗРАБОТКА СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ СИСТЕМЫ GALILEO

А.А. Водяных

Специалисты ГП «Оризон-Навигация» с сентября 2005г. по сентябрь 2007г. принимали активное участие в работах по проекту GIRASOLE – Galileo Integrated Receiver for Advanced Safety Of Life Equipmen. Предприятие является членом в консорциума, в состав которого входят такие фирмы как Alcatel Alenia Space Italia S.p.A., DLR, Thales Avionics, CNIT, Navis, China Spacesat Co. Ltd (CASC), Orizon-Navigation, Space Engineering, Deimos Space, ASCOM, Deimos Engenharia, ERA Technology. В рамках контракта выполнены работы по созданию прототипа ин-

тегированного приемника Galileo/GPS/ГЛОНАСС класса Safety Of Life и тестового оборудования – имитатора сигналов Galileo. В рамках проекта определен и отработан ряд базовых технологий приема широкополосного сигнала (Galileo E5), в том числе спектрального разделения сигналов и антенные технологии. В результате работ разработана документация, изготовлены прототипы приемника и имитатора, проведены их испытания. С конца 2008г. проводится подготовка к участию в работах по проекту GAGARIN – Galileo-Glonass Advanced Receiver INtegration «Safety-of-Life GNSS Receiver using. В рамках проекта предполагается привлечение специалистов предприятия для выполнения ряда работ по созданию мультисистемного приемника для авиационных применений.

СИМЕТРИЧНЕ МІКРОХВИЛЬОВЕ ГІБРИДНЕ КІЛЬЦЕ

к.фіз.-мат.н. В.М. Бакуменко, к.т.н. С.В. Петров, Т.М. Савченко

Проведено аналіз симетричного гібридного кільця НВЧ-діапазону. Симетрія кільця досягнута за рахунок конструкції, в якій плечі моста замінені такими ж, але зашунтованими на краях короткозамкненими шлейфами. Застосування на входах кільця розімкнених шлейфів дозволяє покращити узгодження кільця як з боку входів, так і з боку виходів. При аналізі розбалансу кілець було використано методику хвильових матриць. Розглядаються та аналізуються залежності розбалансу від величини фазового кута для двох значень скорочення смугового фільтра (5% і 20%), а також залежності коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі від фазового кута.

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ВОЗДУШНОЙ НАВИГАЦИИ

к.т.н. И.А. Кашаев, к.т.н. Р.В. Пугачев, А.К. Шейгас

Использование спутниковой навигации открывает новый этап в повышении эффективности авиационной техники на основе непрерывного навигационно-временного обеспечения боевых действий (полетов) и позволяет повысить эффективность боевого применения авиации за счет перехода к четырехмерной воздушной навигации. При подготовке летного состава применение спутниковых навигационных систем имеет ряд особенностей в вопросах контроля и оценки качества воздушной навигации (ВН) и уровня штурманской подготовки. Рассматриваются задачи контроля и оценки точности, надежности и безопасности ВН, проведен анализ способов оценки точности и надежности ВН. Рассмотрен подход к решению задачи оценки точности вн на этапах полета по маршруту и боевого маневрирования.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИЧНИХ СИСТЕМ

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

Розглядаються системи для проектування і аналізу оптичних систем, у яких використовується послідовний опис елементів оптичної системи (OSLO, ZEMAX, OrTalix, ADOS). Серед систем для проектування й аналізу оптичних систем, у яких використовується непослідовний опис розташування елементів оптичної системи розглянуті такі системи як ASAP, FRED, LightTools, Optikwerks, SPEOS, TracePro. Наведено приклад використання програмного пекету ZEMAX. При проектуванні оптичних систем розробникам доводиться користуватися більшою кількістю всілякої довідкової літератури: каталоги оптичних матеріалів з інформацією про їхні властивості, бази даних оптичних систем і елементів, оптичні стандарти й

інші. У цей час розробляється усе більше систем для зберігання більших обсягів усілякої інформації й швидкого пошуку за різними критеріями. Вони реалізуються на основі систем керування реляційними й об'єктно-орієнтованими базами даних для організації ефективного зберігання, пошуку й швидкого доступу до даних, які останнім часом стали широко доступними.

КОСМІЧНИЙ СЕГМЕНТ ВІЙСЬКОВО-ПОВІТРЯНИХ СИЛ США

к.т.н. А.В. Кошель, М.М. Кукушкін, к.т.н. С.В. Петров

На цей час авіаційні і космічні засоби є на озброєнні всіх видів ЗС США, але основною повітряно-космічною міцністю країни є сили і засоби ВПС, до бойового складу яких входить майже 75% літаків і 85% КА, якими оснащені ЗС США. Будівництво і бойове застосування сил і засобів ВПС США здійснюється на основі концептуального документу "Глобальні контроль, досягненість і міцність: перспектива-2020 для американських ВПС." Безпосередня увага сьогодні у США приділяється реалізації концепцій „авіаційних експедиційних сил” і „повітряно-космічної інтеграції.” Одночасно отримали підтвердження висунуті раніше принципи застосування сил та засобів ВПС. Проголошено, що ВПС США є інтегрованими повітряно-космічними силами. Весь діапазон висот, починаючи від поверхні Землі і включаючи відкритий космос, вважається єдиною операційною сферою даного виду збройних сил. Для забезпечення найбільш повної реалізації бойового потенціалу ВПС командирам всіх ступенів поставлено завдання добиватись максимальної інтеграції застосування повітряних і космічних систем. Зараз реалізується пропозиція командування ВПС США цей вид ЗС трансформувати у повітряно-космічні сили, а згодом – у космічно-повітряні сили. Від космічних засобів залежить успіх будь-яких військових операцій, і це добре розуміють у керівництві ЗС і в уряді США. До того ж, як зазначив новообраний президент Барак Обама, США планують не тільки ефективно застосовувати свої космічні системи, отримуючи значні кошти від їх експлуатації, але і не допускати використання комічних систем інших країн у ворожих США цілях. Мають право на визнання шість принципів бойового застосування ВПС: перевага у повітрі і космосі; глобальна досягненість; висока точність ураження; висока точність мобільності; інформаційна перевага; гнучке бойове забезпечення. Загалом, використання космічних систем у ВПС США, завдяки прискореній технічній модернізації, а також освоєнню передових концепцій бойового застосування і удосконаленню підготовки особового складу, і в майбутньому будуть вносити суттєвий внесок в реалізацію національної військової стратегії, використовуючи свої унікальні можливості по швидкому реагуванню на кризи у будь-яких регіонах світу.

СОЗДАНИЕ БОРТОВЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ АППАРАТУРЫ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ САМОЛЕТОВ ТИПА СУ И МИГ

А.Т. Кривовяз

Приведены краткие сведения о деятельности ГП "Оризон-Навигация" в области создания и разработки аппаратуры спутниковой навигации. Указана отличительная особенность аппаратуры предприятия – способность работы по двум системам – GPS и ГЛОНАСС, а в перспективе – по европейским системам EGNOS и GALILEO. Одним из приоритетных направлений является разработка и изготовление аппаратуры для гражданской и военной авиации. На основе аппаратуры спутниковой навигации создаются бортовые авиационные навигационно-информационные комплексы. Крат-

ко приведені характеристики наступного обладнання: датчика СН-3700-03, який виготовляється серійно около 10 лет и використовується в навігаційних комплексах літаків і вертолітів; апаратури СН-3307, яка розроблена і серійно виготовляється для модернізації літаків військової авіації типу Су і МіГ; нового модуля GNSS для застосування в інтегрованих системах; апаратури СН-4307, яка є основою навігаційно-інформаційного комплексу літаків типу Су і МіГ, має в своєму складі навігаційний процесор (з модулем GNSS), МФІ, блоки перетворення і комутації. В висновках підтверджено можливість створення обчислювальних систем для інтегрованих навігаційних комплексів на основі комплектів обладнання супутникової навігації.

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПРОТИДІЇ КОСМІЧНОМУ ТЕРОРИЗМУ

к.т.н. С.В. Петров, В.М. Кузюло, А.В. Пуґач

Сьогодні запуск штучних супутників можуть дозволити собі окремі фірми, а в найближчій перспективі і фізичні особи. Виникає реальна загроза так названого космічного тероризму. Сучасний рівень науково-технічного прогресу дозволяє говорити про наступні основні форми прояву космічного тероризму: захоплення (знищення) космічних об'єктів, елементів наземних комплексів управління, центрів прийому наукової інформації, контролю космічного простору та інших елементів структур космічних агентств; залякування окремих великих організацій, районів, регіонів, країн вибором конкретних цілеспрямованих місць падіння захоплених космічних апаратів; залякування терором (впливом) із космосу у відношенні морських, наземних, повітряних об'єктів. Розглядаються можливі шляхи протидії наведеним формам прояву космічного тероризму, а також пропозиції щодо принципів функціонального застосування та використання інформації Центру контролю космічного простору при боротьбі з проявами космічного тероризму.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ДЛЯ СИНТЕЗУ БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

О.В. Лаврінчук, Р.М. Залужний

Характерною особливістю сучасності є стрімкий розвиток високих технологій та складних систем різноманітного (в тому числі і військового) призначення. Прикладами складних систем у галузі навігації є проекти багатопозиційних радіонавігаційних систем (РНС), таких як псевдосупутникові радіонавігаційні системи (ПСРНС) та наземні функціональні доповнення до глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС). Основною проблемою сьогодні при проектуванні таких систем є відсутність ефективної методології їх проектування з врахуванням сучасних умов збройної боротьби. При виборі шляхів синтезу багатопозиційних РНС доцільно використати метод аналізу ієрархій для ранжирування показників якості їх функціонування. Це дозволить віднайти найкращий компроміс між суперечливими показниками якості функціонування таких систем з врахуванням особливостей сучасної збройної боротьби, обрати та обґрунтувати пріоритетні напрямки їх розвитку.

ЗАХИСТ ВИДОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ВІД ДІЇ МАСКУЮЧИХ ПЕРЕШКОД З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ МОРФОЛОГІЇ

О.М. Маковейчук, І.А. Кухарський

З метою оптимізації виявлення об'єктів на видових зображеннях представляється актуальним завдання обробки зображень з метою усунення спотворень, обумовле-

них аерозольними частинками в приземному шарі (серпанки, напівпрозорі тумани, дим). Для відновлення зображень модифікується стандартний метод обробки на основі принципів тонової математичної морфології, обговорюються методи об'єктивної оцінки якості перетворення. Запропонована нова методика захисту зображень. Демонструються результати захисту початкового зображення за допомогою різних методів. Використання розробленого методу дозволяє позбавитися від артефактів типу "смуга" на межі освітленої/затемненої областей. Той же ефект (хоча візуально і в декілька меншого ступеня) дає застосування корекції. Використання запропонованого методу з корекцією є оптимальним для поліпшення якості обробки тонових зображень. Ентропія обробленого зображення при цьому буде максимальною.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВЫДАЧИ ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ РАКЕТЕ «ВОЗДУХ – ВОЗДУХ» С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Н.В. Петренко

Рассматривается малоизученная в настоящее время задача выдачи целеуказания управляемым ракетам «Воздух – Воздух» с помощью космической системы наблюдений. Учитываются особенности формирования данных целеуказания в существующих авиационных комплексах перехвата воздушных целей ракетами с ГСН лазерного инфракрасного, радиолокационного, телевизионного типов. Оцениваются пространственно – временные и вероятностные характеристики данных целеуказания, существующих авиационных комплексов перехвата, с учетом ТТХ ракет определяются желаемые характеристики рубежей выдачи целеуказания. Оцениваются ТТХ разрабатываемых в Украине космических систем наблюдения: радиолокационного и оптико-электронного типа. Анализируются возможности контроля воздушной обстановки с помощью национальной космической системы двойного назначения. Оцениваются возможности выдачи целеуказания управляемым ракетам «Воздух – Воздух» с помощью национальной космической системы наблюдения. Кратко рассматриваются особенности решения указанной задачи.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-АЛГОРИТМІЧНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ З МЕТОЮ РІШЕННЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЮ КОСМІЧНОГО ПРОСТОРУ

к.т.н. С.В. Петров, І.І. Шевченко, І.А. Шевченко

Найважливішою функцією НЦУВ КЗ при рішенні задач контролю космічного простору є інформаційно-балістичне забезпечення споживачів. При цьому необхідно здійснювати формування і ведення часткових каталогів космічних об'єктів (ЧККО) NORAD/NASA, а саме: прийом ЧККО формату TLE з використанням засобів доступу в Internet; формування ЧККО за даними Internet; ототожнення представників (космічних об'єктів) у межах кожного з часткових каталогів з метою усунення дублювання інформації; третинну обробку в межах кожного з ЧККО (формування початкових умов супроводу КО зі складу ЧККО NORAD); уточнення параметрів орбіт по кожному представнику ЧККО при наявності по ньому оновлених даних; ведення ЧККО за даними третинної обробки. Якісне та ефективне вирішення цих задач вимагає побудови надійної системи захисту від різного роду інформаційних загроз, а особливо – від розповсюдження за допомогою мережі Internet деструктивного програмного коду. Отже, періодичне одержання даних із сайтів Internet і орга-

нізація процедур їхньої третинної обробки потребує виконання однієї з основних вимог до побудови надійної системи безпеки – її цілісність. Ця вимога повною мірою може бути реалізована тільки за умови комплексного підходу до рішення задачі захисту інформації, а саме – використанню групи технологій для прикриття всіх можливих каналів впливу випадкових або навмисних загроз: централізований антивірусний контроль; міжмережне екранування; контент-аналіз; виявлення вторгнень; резервне копіювання; контроль доступу; аудит подій; моніторинг активності; контроль і аналіз захищеності; фізичний захист.

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ СКЛАДНОЇ ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ

к.т.н. С.В. Петров, Т.П. Шитова, к.т.н. В.П. Бабенко

Супутникові системи зв'язку (ССЗ) є практично єдиним реальним засобом, здатним оперативно забезпечити зв'язок при розгортанні військ на необладнаних територіях, що наочно продемонстровано під час останніх військових конфліктів. Для проведення порівняння та вибору ССЗ необхідно визначити її ефективність. Враховуючи значну швидкодію сучасних обчислювальних засобів, пропонується до використання імітаційна модель, особливістю якої є те, що при імітації процесу передачі інформації під час впливу як природних, так і штучних завад, використовується модель процесу переривистого зв'язку, тобто передача інформації з необхідною достовірністю здійснюється на часових інтервалах, що відповідають придатному стану каналу зв'язку. Імітаційна модель може використовуватись для оцінки ефективності ССЗ на етапах проектування та функціонування за призначенням в складній завадovій обстановці, а також для дослідження можливостей використання існуючих і перспективних комерційних ССЗ в інтересах Збройних Сил при різних умовах обстановки.

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ КОСМІЧНОЇ РОЗВІДКИ

к.т.н. В.О. Подліпаєв

На основі аналізу відкритих джерел розглянуто напрямки вдосконалення систем космічної розвідки провідних країн світу. Дослідження спрямовані на підвищення ефективності застосування сил і засобів космічної розвідки. В роботі визначено основні завдання, що вирішуються системами космічної розвідки на прикладі оптико-електронних, радіолокаційних та радіоелектронних космічних систем розвідки провідних країн світу, проаналізовано характеристики типових об'єктів космічної розвідки. Проаналізовано основні напрямки Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2008-2012 роки, що передбачає введення в експлуатацію національних супутникових систем спостереження подвійного призначення, що маю високу роздільну здатність та розгортання в універсальної наземної приймальної станції, здатної одержувати космічні зображення від багатьох супутникових знімальних систем.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА В ПРИЕМНИКАХ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ НАВИГАЦИОННЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ

к.т.н. Р.Г. Сидоренко, Г.В. Рыбалка, А.Ф. Кудрявцев

В последнее время в современных авиационных системах навигации все большее применение находят приемники спутниковых радионавигационных систем типа ГЛОНАСС и GPS, используемые в качестве высокоточных датчиков информации местоположения и путевой скорости летательных аппаратов. Однако низкая помехоустойчивость приемника спутниковой навигации не позволяет потребителю навигационной информации быть уверенным в качестве навигационно-временных решений. Основными направлениями по повышению помехоустойчивости являются: пространственно-временная обработка сигналов, комплексирование с автономными датчиками и совершенствование алгоритмов обработки. Рассматриваются методы повышения помехоустойчивости на этапе первичной обработки сигнала. Оценена степень воздействия помех на показатели качества элементов тракта приема спутниковых радионавигационных систем. Разработан принцип построения приемника спутниковых радионавигационных систем инвариантного к гармонической помехе и на этой основе предложена структура высокочувствительного помехоустойчивого приемного тракта.

ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

к.т.н. О.І. Солонець, к.т.н. М.В. Маляров, С.В. Логачов

Використання даних дистанційного зондування Землі й активне впровадження геоінформаційних систем стають важливим інструментом у діяльності державних організацій і комерційних компаній для рішення задач оперативного інформаційного забезпечення моніторингу надзвичайних ситуацій, природних та техногенних катастроф, оцінки наслідків та прийняття рішення на їх ліквідацію. Реалізація такого інструменту стала можливою саме зараз, завдяки наявності великої кількості діючих космічних апаратів дистанційного зондування Землі, у тому числі радарних супутників високого розрізнення, що забезпечує можливість одержання знімків будь-якого району Землі практично в реальному режимі часу. Розглянуто технічні характеристики супутників дистанційного зондування Землі (в тому числі і перспективних вітчизняних), які можуть використовуватись для ведення цілодобового моніторингу. Наведено приклади та можливі напрямки використання супутникових даних для оцінки наслідків природних та техногенних катастроф.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РЕЖИМУ СУПУТНИКОВОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТНО- ЧАСОВОГО ТА НАВІГАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ

к.т.н. А.О. Ткаченко, к.т.н. В.М. Дейнеко, В.В. Поляков

Метою досліджень було отримання оцінок характеристик точності та надійності вимірювань координат супутниковими методами при використанні інформації СКНЗУ в локальному та регіональному масштабах для обґрунтування доцільності використання споживачами ЗСУ інформації СКНЗУ при рішенні завдань місцевизначення стаціонарних і рухомих об'єктів методами супутникової навігації. Дослідження проводилися на базі Державного науково-випробувального центру Повітряних Сил Збройних Сил України (ДНВЦ) з використанням інформації ККС FDRS, яка входить до складу СКНЗУ та розташована на території ДНВЦ. При виконанні робіт використовувались комплекти GPS і GPS+ГЛОНАСС приймачів з відповідним програмним

забезпеченням і засобами зв'язку. Дослідження виконувались методом порівняння координат, отриманих в реальному масштабі часу за допомогою інформації від ККС FDRS, з еталонними координатами, отриманими геодезичними методами супутникової зйомки при післясеансній обробці вимірювань.

НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ КОСМІЧНИХ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ

к.т.н. О.І. Солонець, к.т.н. Б.О. Чумак, к.т.н. К.К. Кулагін

Проаналізовано проблемні питання, які виникають при проведенні полігонних випробувань зразків озброєння та військової техніки, задачі забезпечення об'єктивного оперативного контролю бойових стрільб. Показано, яким чином можливо застосовувати дані супутникових навігаційних систем та космічних апаратів дистанційного зондування Землі при проведенні полігонних випробувань зразків озброєння та військової техніки. Окреслено перспективні шляхи використання засобів спеціального контролю, розвідувальних сигналізаційних систем при впровадженні авіаційних засобів ураження, артилерійських систем.

ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРИРОДИ СЕЙСМІЧНОЇ ПОДІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СЕЙСМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

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

Одним із завдань сейсмічного моніторингу є ідентифікація природи сейсмічного джерела – вибух або землетрус. На даний час ідентифікація здійснюється оператором за використання певних критеріїв, алгоритмізацію яких ускладнено тим, що для надійної ідентифікації необхідно вирішувати додаткові завдання (ідентифікація типів хвиль, координати осередку та ін.). Для ідентифікації природи сейсмічного джерела запропоновано використовувати відношення амплітуд обвідної сейсмічного сигналу для низьких та високих частот. Результати аналізу запропонованого підходу показують, що для сейсмічних сигналів від землетрусів відношення амплітуд обвідної сейсмічного сигналу для високих та низьких частот менше одиниці, а для вибухів більше одиниці. Використання запропонованого підходу дозволяє здійснювати ідентифікацію природи сейсмічного джерела без вирішення додаткових завдань, вирішення яких у автоматичному режимі ускладнено, а при ручній обробці залежить від рівню підготовки оператора.

СВОЄЧАСНЕ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРО ПОВІТРЯНИЙ НАПАД В ЗАДАЧАХ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

д.т.н. Г.В. Худов, В.М. Коновалов, к.т.н. І.М. Бутко, к.т.н. В.С. Комаров

Сучасні війни є війнами високих технологій, характерною рисою яких є проведення наступальної повітряної операції з використанням космічних систем. Найбільшу чисельність засобів повітряного нападу складають літаки тактичної авіації, а у якості космічних систем забезпечення бойових дій використовуються військові космічні системи стратегічної розвідки, тактичного зв'язку та управління, метеорологічні супутники, навігаційні космічні системи, а також комерційні супутники дистанційного зондування Землі. В роботі у якості напрямку підвищення ефективності протиповітряної оборони (ППО) пропонується створення засобів і структур космічної підтримки рішення задач ППО. Необхідність такого

удосконалення ППО обумовлена протиріччям між збільшенням за рахунок використання космічних систем розмірами зони бойових дій тактичної авіації та обмеженими розмірами зони ППО України. Розроблені рекомендації стосовно теорії та практики побудови системи оперативного (бойового) забезпечення рішення задач ППО України з використанням національних космічних систем, що дозволить вирішити задачу раннього попередження про повітряний напад.

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ У РОСІЙСЬКО-ГРУЗИНСЬКОМУ КОНФЛІКТІ 2008 РОКУ

д.т.н. Г.В. Худов

На основі даних відкритих публікацій проаналізовано досвід застосування космічних систем у війні в Грузії у серпні 2008 року, а саме: використання інформації космічних систем розвідки збройними силами Грузії, використання інформації космічних систем збройними силами Росії, використання інформації космічних систем дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). За результатами застосування інформації космічних систем у Закавказькому конфлікті зроблено висновки щодо застосування космічних систем для забезпечення бойових дій, основними з яких є наступні: інформація космічних систем розвідки, спостереження та ДЗЗ повинна використовуватися як у мирний час, так і в загрозливий період і з початком бойових дій в інтересах командирів оперативно-тактичної та тактичної ланок управління з необхідним темпом оновлення інформації (в залежності від типу завдань, що вирішуються); застосування зброї з супутниковою апаратурою наведення зумовлює широке використання навігаційної інформації відповідної точності; при веденні бойових дій повинна здійснюватися взаємодія авіації, засобів протиповітряної оборони з групами космічної підтримки бойових дій.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ЦЕЛЯХ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

В.Н. Шапка, Ю.О. Гордиенко, И.Г. Качалин

В последние годы за рубежом проводятся разработки технических средств разведки, основанных на применении средств геофизического мониторинга. Такие системы включают в себя сеть многофункциональных устройств, оснащенных различными пассивными датчиками – акустическими (инфразвуковыми), сейсмическими, магнитными и другими, а также средства привязки координат, синхронизации времени и передачи цифровой информации в обрабатывающий комплекс. По результатам обработки, в реальном масштабе времени, контролируется передвижение через охраняемую зону транспортных средств, боевых машин, пролет вертолетов и самолетов, засекается дислокация огневых позиций. В Главном центре специального контроля НККАУ проводятся исследовательские работы по моделированию таких систем, в частности, разрабатывается система инфразвукового группирования, отрабатываются отдельные технические решения аппаратно-программных элементов системы контроля.

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНОГО ВЕКТОРА ШВИДКОСТІ ЦІЛІ ЗА РАДІООБРІЄМ ЗА СИГНАЛАМИ АВІАЦІЙНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕТЕОРНОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОХВИЛЬ

к.т.н. А.Я. Яцуценко

Дана робота виникла у зв'язку з пошуком нових методів та способів ведення радіоелектронної розвідки Повітряними Силами Збройних Сил України. Результатом наукового пошуку є оцінка можливостей визначення повного вектора швидкості цілі за радіообрієм при використанні метеорного розповсюдження радіохвиль (МРРХ) при визначенні пеленгів на дзеркальні центри відбиття на метеорних слідах та вимірюванні частоти сигналів авіаційного радіозв'язку повітряних і наземних заобрійних джерел радіовипромінювання та визначення їх координат і повного вектора швидкості цілі. Використання запропонованого способу радіопеленгації та визначення повного вектора швидкості цілі дозволить постійно виявляти повітряні засоби нападу, контролювати активність засобів радіозв'язку УКХ та КХ діапазонів противника в оперативного-тактичній та оперативній ланках бойового управління, виявляти мережу авіаційного радіозв'язку, визначати активність її засобів, що дозволить приймати рішення про зміну угруповання противника на конкретних оперативних напрямках. Технічним обґрунтуванням можливості використання МРРХ для виявлення рухомих заобрійних джерел радіовипромінювання УКХ та КХ діапазонів є оцінка енергодоступності засобів радіозв'язку, можливості пеленгації дзеркальних точок відбиття на метеорних слідах. Аналізуються умови адекватності запропонованої математичної моделі алгоритму визначення координат заобрійних джерел радіовипромінювання та повного вектора швидкості цілі за сигналами МРРХ.

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ АЕРОНАВІГАЦІЙНИХ КАРТ У СТАНДАРТАХ НАТО

М.М. Соловійов

В доповіді розглянуто наступні питання: історія стандартизації та уніфікації карт НАТО; призначення аеронавігаційних карт масштабу 1:250 000 та основні вимоги до них; зміст карт та їх оформлення; застосування аеронавігаційних карт в форматі Corel Draw та растрових зображень для підготовки та маршруту польоту; проблеми створення карт за допомогою геоінформаційної системи «Панорама»; проблемні питання щодо підвищення оперативності внесення змін, зниження матеріальних витрат та часу.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНВЕРСНОГО DGPS/RTK РЕЖИМУ ЩОДО ПІДТРИМКИ ВІРШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПОЛІГОННИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ

к.т.н. С.М. Флерко, А.В. Поляков, Ю.В. Резніков

Наведено результати експериментальних досліджень точності та надійності інверсного DGPS/RTK режиму позиціонування за допомогою апаратури супутникової навігації. Дослідження було виконано з метою оцінки можливості використання означеного режиму для підтримки вирішення завдань полігонних вимірювальних комплексів Збройних Сил України (зовнішньо-траєкторні виміри, топогеодезичне забезпечення та ін.). Показано, що за допомогою інверсного DGPS/RTK режиму в реальному масштабі часу можна отримати надійну координатну інформацію з похибками від 2 до 50 см в залежності від типу обладнання та відстані від контрольно-корегуючої станції (ККС). В доповіді наведено особливості вимірювань координат в статичному та кінематичному режимах функціонування з порівнянням їх результатів з координатами еталонних точок та траєкторій. Обґрунтовані практичні рекомендації щодо впровадження технології в структуру полігонних вимірювальних комплексів Збройних Сил

України з урахуванням наявності на полігонах в Криму та Львівській області ККС Системи космічного навігаційно-часового забезпечення.