

СЕКЦІЯ 17

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ

Керівники секції: полковник В.Г. Нестерук;
д.т.н. професор А.В. Кобзєв
Секретар секції: к.т.н. капітан С.В. Полішко

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СРЕДСТВ РТР

В.Г. Нестерук, д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. Н.М. Калюжный

Применительно к решению задач непосредственной и исполнительной разведки сформулированы тактико-технические требования к перспективным средствам РТР. Для решения задач РТР в реальном масштабе времени обоснованы основные принципы построения перспективных средств РТР, методы пространственно-частотного обзора излучений, обработки сигналов в условиях априорной неопределённости их вида и параметров, оценивания точностей пространственно-частотно-временных параметров. Для их реализации предложено использовать ряд новых научно-технических разработок и решений. На основе имеющегося теоретического и практического задела разработаны функционально-структурная схема перспективной автоматизированной станции (АС) РТР и проект ТТЗ на ОКР. Предложены направления и пути использования АС РТР в интересах радиоэлектронной разведки и радиомониторинга в частях и подразделениях Вооружённых Сил Украины.

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІСНУЮЧИХ ТА РОЗРОБКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ РТР

д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. В.Г. Нестерук, к.т.н. М.М. Калюжный, к.т.н. М.В. Білаш

Сформульовані задачі та вимоги, яким повинні відповідати сучасні та перспективні засоби РТР. Розроблено структурну схему багатofункціональної автоматизованої станції РТР з використанням в якості приймального пристрою широко-смугового безпошукового по частоті дисперсійного Фур'є аналізатора. Запропоновано систему обробки виявлених радіовипромінювань, розпізнавання типів РЕЗ, типів їх носіїв, а також визначення їх місцезнаходження, параметрів супроводження їх траєкторій їх руху. Розроблено підсистему видачі розвідінформації користувачам, відображення виявленої в зоні розвідки обстановки та інтерфейси зв'язку з обслуговуючим персоналом.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛ РАДІОВИПРОМІНЮВАННЯ В НАЗЕМНИХ ЗАСОБАХ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ

д.т.н. А.В. Кобзєв, М.М. Хазов, к.т.н. В.В. Романенко, Л.В. Польшина

Розглядаються однопозиційні і багатопозиційні методи визначення координат, що застосовуються в сучасних засобах радіоелектронної розвідки (РЕР). Основна увага приділяється двом основним методам – пеленгаційному і різницево-далекомірному. Проводиться порівняння методів по таких основних показниках, як точність визна-

чення координат, пропускна здатність і апаратні витрати. Формулюються рекомендації з використання різних методів у засобах радіо- і радіотехнічної розвідки.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ИМИТАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИХ ТРЕНАЖЕРОВ СТАНЦИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

к.т.н. М.В. Белащ, к.т.н. А.М. Попов, к.т.н. В.В. Романенко

Проанализированы имеющиеся отрицательные стороны обучения и совершенствования навыков операторов станций радиотехнической разведки (СРТР) на реальных образцах техники. Приведены основные достоинства имитационно-моделирующих тренажеров (ИМТ) СРТР, созданных на основе современных информационных технологий. Показаны назначение ИМТ и основные задачи, решаемые ими. Обоснованы обобщенная структура, а также состав аппаратной и программной частей ИМТ. Продемонстрированы примеры разработанных авторами тренажеров отдельных станций. Показаны подходы к созданию клиент-серверных вариантов ИМТ для подготовки операторов станций, работающих в едином комплексе, с использованием локальных сетей.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ УЗГОДЖЕННОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ВИДОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

к.т.н. І.Г. Білецький, В.А. Зателена

Сучасні процеси глобалізації та інформатизації вимагають створення нових та розвитку існуючих засобів отримання, передачі та обробки інформації. До перспективних видових технічних засобів повітряної розвідки (ВТЗПР) відносяться цифрові оптико-електронні системи повітряної розвідки (ЦОЕСПР). Рациональним напрямом створення ВТЗПР є модернізація існуючих засобів повітряної розвідки, що потребує узгодженості просторових властивостей їх елементів (зокрема оптичної системи з фоточутливою матрицею по розрізняльній здатності) з просторовими властивостями об'єктів, що потребують розвідки. Пропонується метод визначення узгодженості елементів ВТЗПР, який дозволяє отримати кількісні показники узгодженості елементів аналогових оптико-електронних систем повітряної розвідки, що мають бути модернізовані до рівня цифрових.

ХАРАКТЕРНІ РИСИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ В ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ

к.т.н. І.Г. Білецький, Л.В. Польшина

Аналіз розвитку в сучасних локальних війнах та збройних конфліктах сил та засобів повітряної розвідки НАТО показав, що їх основними характерними рисами та особливостями організації та проведення є: зусилля по нарощуванню можливостей повітряної розвідки зосередженні на оперативно-стратегічному рівні. При цьому змішано застосовуються пілотовані літаки-розвідники (ведуть спостереження без перетинання лінії бойового зіткнення або державного кордону) та безпілотні літаки-розвідники (діють в повітряному просторі супротивника); нарощування можливостей по масованому використанню безпілотних літальних апаратів для вирішення завдань повітряної розвідки в тактичній та оперативній глибині; послідовне нарощування сил та засобів повітряної розвідки на основі політичних рішень структури, що надає дозвіл на початок операції; єдині вимоги

та стандарти оснащення сил та засобів повітряної розвідки багатонаціональних військових угруповань технічними засобами, єдині підходи до програмного забезпечення, сумісність та взаємозамінюваність; узгодження порядку та процедури планування та організації розвідувальних заходів.

ВЫБОР КРИТЕРИЯ И ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ ПРИЗНАКОВ В АЛГОРИТМАХ ЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ

к.т.н. А.В. Загора, к.т.н. Н.М. Калюжный, к.т.н. И.М. Николаев, В.И. Колесник

Представлена разработанная авторами система показателей качества признаков распознавания, предназначенных для оценки информативности признаков в логическом алгоритме распознавания, включающая в качестве базовых показателей коэффициенты информативности и коэффициент однозначности набора признаков распознаваемого класса (гипотезы). На основе общепринятого подхода к измерению объёма информации обосновывается целесообразность использования данных показателей информативности признаков, а также ряда производных показателей, которые могут быть использованы на практике в качестве критериев при принятии решений о степени информативности используемого набора признаков, целесообразности использования соответствующих признаков для решения рассматриваемой задачи распознавания. Обсуждаются возможности расчёта предлагаемых показателей с использованием современных средств вычислительной техники, а также использование в системах принятия решений в качестве информационных критериев.

СПІЛЬНА ОБРОБКА КООРДИНАТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ОБ'ЄКТИ, ЩО ВИПРОМІНЮЮТЬ, ЗА ДАНИМИ АКТИВНИХ ТА ПАСИВНИХ ЗАСОБІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

*к.т.н. М.М. Калюжный, к.т.н. М.В. Білаш, к.т.н. В.В. Романенко,
к.військ.н. І.Г. Дзевєрін*

Сучасний рівень використання активних радіоелектронних засобів (РЕЗ) надає суттєві можливості для систем спостереження щодо отримання найбільш повної інформації про стан, задачі, місцезнаходження, клас (тип) об'єктів спостереження в масштабі часу, близькому до реального. При цьому зазначені системи повинні вирішувати задачі збору та обробки радіолокаційної, радіо- і радіотехнічної інформації про об'єкти, що випромінюють; розпізнавання типів РЕЗ, режимів їх роботи, типів їх носіїв; визначення місцезнаходження об'єктів, зав'язку та супроводження траєкторій їх руху; відображення отриманої інформації про об'єкти спостереження і видачу її споживачам. Розроблений алгоритм роботи системи спільної обробки координатної та траєкторної інформації про об'єкти, що випромінюють, за даними активних і пасивних засобів спостереження, а також програмний модуль режиму реального часу, який реалізує даний алгоритм.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РАДИОЭЛЕКТРОННО-ОБЪЕКТОВОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ДАННЫМ ПРОСТРАНСТВЕННО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ СРЕДСТВ НАБЛЮДЕНИЯ

к.т.н. Н.М. Калюжный, к.т.н. И.М. Николаев, В.И. Смильк

Современный уровень развития и использования активных радиоэлектронных средств (РЭС) на объектах воздушного, наземного морского, и космического бази-

рования предоставляет существенные возможности для существующих и перспективных пассивно-активных систем наблюдения за радиоэлектронно-объектовой обстановкой в получении наиболее полной информации о состоянии, решаемых задачах, местонахождении, классе (типе) радиоизлучающих источников и объектов. В докладе рассматривается комплексное решение задач по сбору и обработке сигнально-координатной информации об излучающих объектах, распознаванию типов РЭС и режимов их работы, определению местоположения излучающих объектов и сопровождению траекторий их движения, распознаванию типов излучающих объектов и их состояний, отображению полученной информации об излучающих объектах и выдачу ее потребителям. Приводятся результаты и научно-технические аспекты разработки экспертной системы комплексной оценки радиоэлектронно-объектовой обстановки в реальном масштабе времени по данным пространственно-распределенных пассивных и активных средств наблюдения.

ОБОБЩЕННАЯ ТЕОРЕМА ОТСЧЕТОВ

к.т.н. Н.М. Калюжный

Для приема и воспроизведения сигналов в условиях априорной неопределенности сформулирована и доказана теорема отсчетов в частотно-временной области, суть которой состоит в следующем. Любой узкополосный сигнал $s(t)$ с неизвестной, но ограниченной шириной спектра Δf_c , полностью определяется своими значениями, взятыми по частоте и времени через интервалы $\Delta F = f_c / \ell$ ($\ell = 1, 2, \dots, L$) и ΔT такие, что $\Delta F \cdot \Delta T = 1$, и представляется аналитически двойным рядом специального вида. Показано, что для сигналов с неизвестными, но ограниченными шириной спектра Δf_c и длительностью τ_c , число частотно-временных отсчетных точек $N = K \cdot L = \tau_c \cdot \Delta f_c$, а общее число отсчетов $2N = 2\tau_c \cdot \Delta f_c$. Важными достоинствами данного представления является некоррелированность частотно-временных отсчетов и наличие в явном виде частотно-временной зависимости. При известной ширине спектра Δf_c аналитическое представление сигнала преобразуется в ряд Котельникова.

СИНТЕЗ АЛГОРИТМА МОНОИМПУЛЬСНОГО СОВМЕСТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ-ОЦЕНИВАНИЯ-РАЗЛИЧЕНИЯ СИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ АПРИОРНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИХ ТИПА И ПАРАМЕТРОВ

к.т.н. Н.М. Калюжный, к.т.н. С.А. Галкин

Применительно к приему сигналов в условиях априорной неопределенности сформулирована задача моноимпульсного совместного обнаружения-оценивания-различения сигналов неизвестного типа с неизвестными параметрами на фоне белого шума. Согласно общей методике синтеза многофункциональных алгоритмов введен в рассмотрение вектор состояния наблюдаемого процесса, содержащий не-оцениваемые и оцениваемые параметры сигнала и его типа. В соответствии с имеющимися априорными данными поставленная задача решена на основе критерия максимального правдоподобия. Для преодоления априорной неопределенности по неинформативным параметрам использован адаптивный байесовский подход. В результате синтезирован адаптивный многофункциональный алгоритм, содержащий четыре согласованных правила принятия решения. Синтезированный алгоритм

и реализующее его приемно-анализирующее устройство позволяют на основе одной реализации наблюдаемого процесса сформировать согласованное решение об обнаружении сигнала и его типе с одновременной оценкой параметров.

ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗЛУЧАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ И ИХ СОСТОЯНИЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

*к.т.н. Н.М. Калюжный, к.т.н. И.М. Николаев, В.И. Смилык,
В.И. Колесник*

Распознавание излучающих объектов (ИО) и их состояний является основной задачей, решаемой экспертной системой оценки радиоэлектронно-объектовой обстановки (ЭСО РЭОО). Процедура распознавания основана на сопоставлении набора признаков сигналов от ИО с информационно-логическими моделями (ИЛМ), хранящимися в базе знаний ЭСО РЭОО. При этом эффективность распознавания объектов в ЭСО РЭОО зависит от того, насколько качественно составлены ИЛМ ИО и насколько эффективны используемые методы их обработки. В связи с этим актуальной является задача обеспечения адекватности разработанных ИЛМ реальным ИО. В рассматриваемой ЭСО РЭОО данная задача решается посредством разработки ИЛМ ИО на основе формально-логического метода с использованием алгоритмов прямого и обратного логического вывода. Реализация данного подхода позволяет распознать не только тип (класс) данного ИО, но и определить состояние (режим работы), в котором находится данный ИО.

ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ОРГАНИЗУЕМОГО ПРИ ПОДГОТОВКЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

к.військ.н. В.А. Клименко

Проведен ретроспективный анализ организации взаимодействия в различных структурах тактического, оперативного уровней. Выявлены недостатки, характерные для организации взаимодействия при подготовке боевых действий. Установлено, что при возросшей значимости организации и осуществления взаимодействия в вопросе повышения эффективности работы штабов различных уровней теоретическая база для оценки его качества не создана. Предложено в вопросе организации взаимодействия считать, что оно характерно только для подразделений и только при выполнении общей боевой задачи (тактическое взаимодействие). Соединения, оперативно-тактические объединения взаимодействуют при достижении цели операции, в которой они участвуют. Поэтому сутью взаимодействия этих звеньев является согласование их действий. Установлены мероприятия в вопросах организации взаимодействия, а в интересах оценки качества организованного взаимодействия предложены математические модели оценки и классификации взаимодействия систем.

ПАСИВНА ЛОКАЦІЯ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ ПО СИГНАЛАМ СИСТЕМИ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВПІЗНАВАННЯ

Д.М. Михайлов, к.т.н. М.В. Білаш, к.т.н. В.В. Романенко

Проведено аналіз системи радіолокаційного впізнання як джерела радіотехнічної розвідки аеродинамічних цілей, режими функціонування наземних радіолокаційних запитувачів та бортових відповідачів, структури сигналів-запитів

та сигналів-відповідей усіх режимів. Розроблено метод визначення місцезнаходження повітряних цілей по сигналам запитів, відповідей з одного пункту прийому та отримано аналітичні вирази для визначення координат повітряних цілей. Запропоновано варіанти технічної реалізації розробленого методу визначення місцезнаходження повітряних цілей.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ КЛУБНИХ ГРУП РАДІО-ПЕРЕХВАТУ В ЦІЛЯХ РАДІОРОЗВІДКИ

к.т.н. С.В. Полішко

В процесі розвитку цивільного та спеціального радіоєфіру з'явилися і формуються поодинокі, а також цілі групи аматорського радіоперехвату. Діяльність таких груп по різному регламентувалась державними службами на протязі різних періодів. Поряд з цим, відомий цілий ряд випадків випадкового та передбачуваного втручання діяльності радіогруп в прослуховування частот наземних служб аеропортів, спеціальних служб, Збройних Сил і т.д. Розглядаються переваги та недоліки, технічні, інформативні, оперативні можливості, ефективність подібних радіогруп, можливі наслідки їх несанкціонованої діяльності, а також шляхи їх формалізації або непрямого використання в цілях радіорозвідки.

ПРОБЛЕМИ ПЛАНУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ В УГРУПОВАННЯХ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

С.Л. Польовий, к.військ.н. В.А. Клименко, А.С. Риб'як

Встановлено правила визначення оптимальності планів розвідки, за допомогою яких організується інформаційна система в угрупованнях Повітряних Сил Збройних Сил України, представлені рівняння дій системи розвідки у функціональному й матричному видах та наведені вирази для визначення результатів дій системи розвідки й оціночного показника можливостей створеної системи. Отримано вирази для розрахунку загальної дисперсії системи розвідки. Показано зміст критеріїв оптимальності планування розвідки. Визначено підхід до розробки нормованих, інформаційних і ковариційних матриць, представлені їхні математичні вирази з урахуванням умов факторного планування інформаційної системи. Пред'явлено вимоги до системи розвідки з позицій встановлення її оптимальності, визначено зміст структури системи розвідки, що забезпечує реалізацію принципу динамічного керування силами. Визначено показники оцінки ступеня впливу розвідки на результати цільової спрямованості бойових дій або операцій в цілому.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

А.С. Рыбьяк, О.Я. Луковский

Авиационные оптико-электронные системы (ОЭС) получили широкое применение при ведении наблюдения за земной поверхностью. В этом случае одной из самых ответственных и сложных задач, решаемых авиационными ОЭС, является задача обнаружения и распознавания объектов на фоне естественных и организованных помех, при решении которой используются, в основном, геометрические признаки объектов. Рассматриваются технические аспекты совершенствования авиационных оптико-электронных систем, используемых при решении задачи обнаружения и распознавания объектов. Показано, что информационные возмож-

ности ОЭС существенно возрастают, если в процессе обработки изображений используется не один, а несколько признаков объекта (геометрических, спектральных и др.). При этом использование спектральных признаков позволяет повысить эффективность решения задачи обнаружения и распознавания объектов опτικο-электронными системами.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ И МЕТОДОВ РАДИТЕПЛОЛОКАЦИИ

д.т.н. В.К. Волосюк, к.т.н. В.В. Павликов, И.А. Якущенко

Возросший интерес ученых к методам приема и обработки волновых полей собственного излучения вызван проникновением методов пассивной локации в различные области науки и техники (радиоастрономии, пассивную и активно-пассивную локации, дистанционное зондирование поверхностей и подповерхностных сред, мониторинг окружающей среды и природных ресурсов, медицину, ...). В последние годы аппаратура и программно-алгоритмическое обеспечение обработки собственного радиотеплового излучения претерпевает значительные изменения. Все больше в практику решения задач пассивного дистанционного зондирования входят методы оптимальной обработки сигналов и апертурного синтеза. Однако большинство авторов до сих пор предпочитают рассматривать первичную и вторичную обработку независимо, в результате чего возможны потери особенностей выполнения необходимых действий над принятыми полями. Это не позволяет в конечном итоге достичь высоких точностей и разрешающих способностей. Следует подчеркнуть и то, что на сегодня существуют определенные проблемы обработки широко- и сверхширокополосных сигналов в радиометрических системах. Поэтому интерес представляет разработка теории пассивной локации с использованием методов сквозной оптимизации алгоритмов оптимальной обработки широкополосных и сверхширокополосных радиотепловых сигналов. При этом перспективным направлением в создании новых методов обработки широко- и сверхширокополосных полей может стать использование преобразований Волосюка ($V_F, V_F^{-1}, V_{FL}, V_{FL}^{-1}, V_{F1}, V_{F1}^{-1}, V_{F2}, V_{F2}^{-1}, V_{FL}, V_{FL}^{-1}$). Их основу составляют обобщения преобразований Фурье, Френеля и Лапласа в которых сняты ограничения, накладываемые классическими преобразованиями, на обработку пространственно-временных широкополосных и сверхширокополосных полей.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАЛОСКОРОСТНЫХ ДПЛА

Д.В. Панчук

Учитывая существенные отличия в способах ведения разведки с применением ДПЛА и БПЛА необходим научно обоснованный подход к выбору показателей качества и критериев эффективности разведывательных комплексов с ДПЛА. Известный ранее критерий минимума стоимости съема информации с единицы площади земной поверхности не позволяет объективно оценить эффективность того или иного комплекса воздушной разведки. Важным фактором, оказывающим влияние на оценку эффективности разведывательных комплексов является способность целевой нагрузки обнаруживать, распознавать и измерять с определенной точностью координаты основных объектов разведки (задаваемых в оперативно-

тактических требованиях). Для совместной работы комплексов ДПЛА с различными ударными средствами (тактическая, армейская авиация, РСЗО, ОТРК) в составе разведывательно-ударных комплексов (РУК), очевидно, необходимы различные требования к точности и своевременности доставки разведывательной информации. Разработка этих требований является важным условием для скорейшего включения разведывательных комплексов в состав перспективных РУК.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСАХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ РАЗВЕДКИ

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

В телевизионных системах одним из методов анализа слабоконтрастных кадров изображений является метод накопления кадров. При этом возникает необходимость использования процедур сжатия изображений. В данной работе путём имитационного компьютерного моделирования исследована эффективность метода накопления кадров в случае применения алгоритма сжатия Wavelet (стандарт JPEG 2000) для различных параметров сжатия. Показано, что в условиях возрастания отношения сигнал/шум при накоплении кадров происходит медленнее по сравнению с теоретической зависимостью \sqrt{N} . Данное расхождение можно объяснить появлением корреляции между кадрами, прошедшими процедуру сжатия-восстановления, при этом степень корреляции возрастает с увеличением параметра сжатия. В целом эффективность метода накопления зависит от количества кадров в серии, параметра сжатия и характеристик исходного сигнала. Полученные данные позволяют сделать вывод о существенном влиянии корреляционных эффектов на метод накопления кадров при использовании алгоритма сжатия JPEG-2000.

АЛГОРИТМ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ БЫСТРОДВИЖУЩИХСЯ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ СЛАБОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

д.т.н. А.И. Стрелков, Е.Н. Кац, С.А. Лисовенко

Одним из направлений повышения безопасности воздушного движения вблизи аэропортов является внедрение систем визуального контроля воздушного пространства. Основной проблемой при использовании систем визуального контроля является их низкая помехозащищенность в вечернее и ночное время. Применение пространственно временной обработки ТВ сигналов для повышения отношения сигнал/шум, в условиях слабой освещенности, приводит к искажениям изображений типа «смаз». Уменьшение времени накопления позволяет уменьшить искажение типа «смаз» в каждом кадре, однако, это влечет за собой уменьшение отношения сигнал/шум. В докладе представлен метод получения изображений быстро движущихся объектов в условиях слабой освещенности, основанный на междукадровой обработке ТВ сигнала. Описано экспериментальное исследование метода, и представлены его результаты.

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДА ДЛЯ СЖАТИЯ ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

д.т.н. В.В. Баранник, к.т.н. Н.А. Королева, Н.К. Гулак

Обосновывается подход относительно сокращения избыточности в трансформированных изображениях, базирующийся на кодировании битовых плоскостей,

сформированных для двоичного представления компонент трансформант. Такое обоснование базируется на: 1) недостатках технологии непосредственного кодирования компонент трансформант, связанных с: неэффективностью рассмотренной технологии кодирования компонент трансформант в случае обеспечения необходимой степени достоверности восстанавливаемых изображений; тем, что степень сжатия в режиме регулируемых потерь качества сильно зависит от класса изображений; 2) потенциальной возможности относительно устранения дополнительного количества избыточности. Это создает условия для повышения степени сжатия; обеспечивается инструмент для расширения возможностей форматов представления изображений; учитывается наличие большого количества нулевых областей; обеспечивается возможность быстрой передачи изображений с постепенным добавлением уточняющей информации.

МЕТОД ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ МУЛЬТИАДИЧНИХ КОДІВ

д.т.н. В.В. Баранник, С.О. Сідченко

Особливості аерокосмічного моніторингу складаються в: підвищенні цифровою обсягу, сформованих на борту зображень; обмежених енергетичних і обчислювальних можливостях бортової апаратури; обмеженому часі сеансу зв'язку; неможливості оперативної передачі великого обсягу даних по існуючим бездротовим системам передачі; швидкому переповненні пам'яті на відповідних пристроях при довгостроковому збереженні зображень. Тому актуальною науково-прикладною задачею є зменшення часу обробки відеоданих та підвищення ступеню їх достовірності в системах аерокосмічного моніторингу Землі. Авторами пропонується метод цифрової обробки зображень на основі дискретного косинусного перетворення мультиадичних кодів. Він забезпечує зниження часу обробки зображень у 2,8 – 4,5 рази та зменшення величини середньоквадратичного показника погрешності відновлення відеоданих в середньому в 1,5 – 2,5 рази в залежності від ступеня насиченості зображень та параметрів структурування мультиадичного представлення.

МЕТОД ВОССТАНОВЛЕННЯ ІЗОБРАЖЕНЬ В ЦВЕТОРАЗНОСТНОМ АПЕРТУРНОМ ДВУХИЗОФОТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Д.Н. Калаишник

Строится метод восстановления изображений, обеспечивающий: распределение позиций в массивах апертурных характеристик; разделение массивов, состоящих из значений ограниченных на динамический диапазон длин апертур и цветовых координат на подмассивы для апертурных характеристик нижнего и верхнего уровней; декомпозицию кодовых конструкций обобщенных кодов для построения двоичных кодовых комбинаций апертурных кодов соответственно для нижнего и верхнего изофотных уровней; декодирование кодов, сформированных для массивов апертурных характеристик нижнего и верхнего уровней, для получения апертурных характеристик соответственно массивов нижнего изофотного уровня и массивов верхнего изофотного уровня. Разработанный метод обеспечивает: восстановление исходных элементов изображения без потери качества; сокращение количества операций за счет исключения операций на: поиск и выборку зон массивов длин апертур и их цветовых координат; сопоставление обобщенного кода и необходимых столбцов цветовых координат.