

СЕКЦИЯ 2

ПРОБЛЕМЫ ВДОСКОНАЛЕНИЯ ОЗБРОСННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК ППО СВ

Керівник секції: д.т.н. доцент Г.В. Єрмаков

Секретар секції: А.Ф. Шевченко

15.02.2006 р.: 14.30 – 17.30

к.т.н. Ю.А. Гусак, А.В. Марченко, В.В. Маишталир

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСОВ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НА ВЫХОДЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕМНЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Основной проблемой при формировании мощных импульсов наносекундной длительности в СВЧ формирователях на объемных резонаторах является разрешение противоречия, связанного с тем, что необходимо обеспечить высокую добротность резонатора в достаточно большом диапазоне рабочих частот при высоком уровне накопленной СВЧ энергии.

Целью работы является анализ существующих проблем в СВЧ формирователях на основе объемных резонаторов, способов повышения добротности и накопления СВЧ энергии, расширение рабочего диапазона частот.

Проведенный анализ существующих методов и способов повышения добротности в объемных резонаторах показывает, что для исследования условий накопления для достижения необходимых уровней мощности на выходе СВЧ формирователей необходимо развить теорию нелинейных объемных резонаторов. Предлагается использовать модель нерегулярного волновода с переменной боковой поверхностью. Приведены результаты расчетов.

д.т.н. Е.Л. Казаков, Д.Г. Васильев

ОЦЕНКА ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОГО РАЗМЕРА РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ЦЕЛИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДВУХЧАСТОТНОГО СИГНАЛА

В последнее время рассматриваются вопросы по использованию много-частотных сигналов (МЧС) для решения различных радиолокационных задач. Дальнейшее развитие получили методы определения геометрических характеристик целей при использовании когерентных и некогерентных МЧС в интересах распознавания. В докладе с использованием метода определения продольного размера радиолокационной цели по коэффициенту корреляции огибающих амплитуд отраженных на двух близких частотах сигналов рас-

смотрены точности получения данного размера. Эти точности оценены в зависимости от количества отражающих элементов цели и отношения сигнал-шум на выходе приемников РЛС.

Т.В. Бутрым, А.С. Колмыков

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

В докладе рассмотрены методы повышения разрешающей способности оптико-электронных систем типа телевизионно-оптического визира (ТОВ) “Карат”. Было проведено математическое моделирование и поставлен ряд экспериментов. Результаты моделирования и экспериментов показали, что разрешающая способность ТОВ “Карат” может быть увеличена в несколько раз. Сделан вывод о целесообразности применения данных методов повышения разрешающей способности оптико-электронных систем типа ТОВ “Карат”.

Д.В. Книш, В.О. Талавира

ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ТА ЧАСТИНАМИ ВІЙСЬК ППО СВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Дослідження, які проводяться останнім часом показують, що розвиток засобів повітряного нападу, прогноз умов ведення бойових дій, досвід останніх воєнних конфліктів вказують на об’єктивні умови підвищення ролі тактичної та оперативно-тактичної ланок управління засобами ППО СВ. У цих умовах особливу гостроту набуває проблема безперервності управління в ході бою. Її успішне рішення може бути здійснено проведенням комплексу заходів. У доповіді наведені рекомендації щодо забезпечення безперервності функціонування системи управління підрозділами та частинами ППО СВ, визначені основні шляхи її удосконалення.

А.Ф. Лазутський, А.В. Челтанов

МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУПРОВОДЖЕННЯ ЦІЛЕЙ, ЩО МАНЕВРУЮТЬ

Проводиться аналіз динамічних помилок екстраполяції параметрів супроводжуваної цілі при різних характеристиках її маневру. Розглядається можливість виявлення маневру цілі за величинами динамічних помилок – усереднених значень нев’язки і квадратичної форми, що отримують у ході рекурентної обробки радіолокаційних вимірів. При виявленні маневру цілі здійснюється переключення на фільтр вищого порядку і формуються початкові умови для даного фільтра з урахуванням характеристик маневру (інтенсивності

маневру або прискорення). Оцінка прискорення маневру робиться за вибіркою усередненої нев'язки у "ковзному вікні" розміром m . За отриманими значеннями прискорення корегуються параметри фільтра й екстрапольовані значення параметрів траєкторії цілі. Розроблені рекомендації щодо вибору величини коефіцієнта підсилення фільтру згладжування за умов забезпечення допустимих методичних помилок оцінки параметрів траєкторії супроводжуваної цілі.

к.воєн.н. О.В. Лезік, В.О. Талавиря, О.І. Зубов

СИСТЕМА ППО ОМБР (ОТБР) І ОЦІНКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ З СИСТЕМНИХ ПОЗИЦІЙ

Розглянуто та обґрунтовано загальні положення про системний підхід, як метод дослідження системи ППО омбр (отбр), розкрита суть оцінки ефективності системи ППО (зрдн) і пропонується методика оцінки її ефективності при підготовці до бойових дій. Особливістю рішення є комплексний підхід до оцінки й обґрунтування ефективності ППО сил та засобів омбр (отбр) з системних позицій на основі спеціальних розрахунків, які дозволяють провести декомпозицію системи ППО з метою формування оптимальних угруповань сил і засобів ППО, що є складним теоретичним і практичним завданням. Реалізація цієї методики можлива як за рахунок розробки і забезпечення військ новою технікою, так і шляхом удосконалення способів бойового застосування військ ППО СВ. Другий напрямок в повному обсязі відповідає вимогам керівних документів. Отримана методика оцінки ефективності може використовуватись як в навчальному процесі, так і у військах ППО СВ.

С.І. Корсунов

ЩОДО МЕТОДИКИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ПІДРОЗДІЛУ

Задача вибору раціональної організаційно-штатної структури (ОШС) формулюється таким чином: слід визначити достатньо ефективну й економічно доцільну ОШС підрозділу ППО омбр, яка дозволяє прикрити її підрозділи та об'єкти тилу від ударів з повітря при веденні бойових дій з ефективністю, не нижче заданої. Організаційно-штатна структура повинна забезпечити: створення бойових порядків, які забезпечують найбільш ефективне виконання бойової задачі в різних умовах; управління підрозділами ППО як при підготовці, так і у ході бойових дій; стійкість функціонування у ході бойових дій, тобто забезпечення потрібної ефективності ППО омбр у ході бойових дій; можливість маневру і відновлення бойових можливостей підрозділів.

Процес вибору ОШС можна поділити на 4 етапи: *1 етап* – формулювання завдання на дослідження (на цьому етапі визначається місце підрозділу ППО

в загальній системі протиповітряної оборони; результати аналізу, проведеного на цьому етапі, повністю враховуються на 2-му етапі при формуванні варіантів досліджуваної ОШС); 2 етап – аналіз засобів повітряного нападу, характеристик об'єктів прикриття, умов театру воєнних дій; 3 етап – моделювання, на основі якого здійснюється оцінка ефективності кожного варіанта ОШС; 4 етап – аналіз і прийняття рішення. Вибір ОШС пропонується здійснювати з використанням методу лінійного впорядкування варіантів за ефективністю. Суть його зводиться до визначення області допустимих значень, яка підлягає більш глибокому дослідженню. У ній проводяться оцінки варіантів ОШС, а також аналіз вартості. На основі цього і приймається рішення про раціональну організаційно-штатну структуру підрозділу.

Г.В. Мегельбей, к.т.н. С.В. Кадубенко

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РЕСУРСОМ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РЛС ЗРК ПРИ НАВЕДЕННІ ЗЕНІТНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ

Розглянуто загальний вираз критерію якості керування енергетичним ресурсом багатофункціональної РЛС (БФ РЛС) ЗРК при наведенні зенітних керованих ракет (ЗКР), який враховує особливості керування зенітними керованими ракетами на різних етапах польоту. Особливістю рішення розглянутої задачі є урахування особливостей режиму наведення, який розглядається як сукупність процесів керування вимірюванням параметрів траєкторії польоту ЗКР та керування положенням ЗКР у просторі. Обґрунтовано критерій якості керування енергетичним ресурсом БФ РЛС ЗРК, яка працює в режимі наведення. Цей критерій дозволяє вирішити завдання визначення оптимального часу виведення на потрібну траєкторію ЗКР на першому етапі польоту та забезпечити задану точність наведення ЗКР при мінімальних витратах енергетичного ресурсу БФ РЛС на другому етапі.

д.т.н. Г.В. Ермаков, Д.С. Калугин, В.А. Губарь, Д.М. Литовченко

РАСЧЕТ СТРУКТУРЫ ПОЛЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОГО СИГНАЛА НА ВХОДЕ ПРИЕМНОГО УСТРОЙСТВА СТАНЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ

Рассмотрено формирование временной структуры поля сверхширокополосного сигнала с шириной спектра 2 ГГц и средней частотой 1 ГГц, являющегося непреднамеренной помехой, на входе приемного устройства станции обнаружения целей с рабочей частотой 1 ГГц. Предложены алгоритмы определения формы сигнала на выходе антенной системы и входе приемного устройства. Для определения пространственно-временных характеристик излучающей системы использованы уравнения Кирхгофа-Котлера. Проведена оценка энергетич-

ческого уровня непреднамеренных помех. Показано, что на расстоянии между приемной и передающей антеннами, равном 50 м, мощность непреднамеренной помехи составляет 90 дБ. Поскольку чувствительность приемника станции обнаружения целей составляет 120 дБ, необходимо принимать меры по обеспечению электромагнитной совместимости (например, территориально-временной разнос) или уточнять алгоритмы обработки принимаемых сигналов.

к.т.н. А.А. Мартынчук, Г.Н. Качуровский, к.т.н. Г.Н. Зубрицкий

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ СИГНАЛОВ ПРИ ПОЛНОМ ПОЛЯРИЗАЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВА, ИСХОДЯ ИЗ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НА ФОНЕ АШП

Одним из методов повышения помехозащищенности радиолокационных средств разведки и целеуказания, при недостаточных пространственно-временных различиях сигналов и помех, является полное поляризационное зондирование пространства. Одним из требований к зондирующим сигналам является их ортогональность. Степень ортогональности зависит от временных, частотных различий, вида и параметров сигналов. В качестве таковых использованы ЛЧМ сигналы и сигналы с комбинированной линейной и гармонической частотной модуляцией. Проведенные исследования свидетельствуют о влиянии параметров сигналов на эффективность обнаружения целей на фоне активной шумовой помехи (АШП). Обоснование требований к параметрам зондирующих сигналов позволяет обнаруживать цели на фоне АШП, при недостаточных пространственно-временных различиях, с показателями эффективности не ниже допустимых.

Е.А. Рябоконе, С.А. Горельшев, Я.А. Белевицук

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОБТЕКАТЕЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ МАЛЫЕ ОШИБКИ ПЕЛЕНГА ДЛЯ БОРТОВЫХ СИСТЕМ МОНОИМПУЛЬСНОЙ ПЕЛЕНГАЦИИ

Вследствие известных причин носовые обтекатели летательных аппаратов имеют участки с большой кривизной поверхности, что может приводить к изменению пространственной ориентации и искажению формы лепестков сканирующей диаграммы при прохождении электромагнитных волн, излучаемых антенной системой, через криволинейную стенку обтекателя. Это, в свою очередь, ведет к смещению равносигнального направления и к появлению существенных угловых ошибок в процессе работы радиолокационных систем. Предлагается развитие метода численного расчета радиотехнических характеристик обтекателя, основанного на решении интегральных уравнений

относительно поля в слое диэлектрика на случай обтекателя с переменной диэлектрической проницаемостью стенки. Метод применен для расчета обтекателей, вносящих минимальные угловые ошибки в бортовые системы пеленгации. Описана возможность технической реализации конструкции стенки обтекателя с переменной диэлектрической проницаемостью сегментов.

д.т.н. В.І. Замятін, В.М. Ченіга, А.Ф. Шевченко, Г.А. Левагин

СЕРЕДНЯ ДІАГРАМА СПРЯМОВАНOSTІ ЗА ПОТУЖНІСТЮ ЦИЛІНДРИЧНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ

В останній час у зв'язку з розвитком техніки збільшився інтерес до розробки вісесиметричних двокоординатних за кутами антенних решіток. До їх класу належить і циліндрична антенна решітка. Основними перевагами такої антени (порівняно з набором площинних решіток у вигляді піраміди) є відсутність необхідності ототожнення координат цілі на стику секторів площинних решіток, менша кількість елементів. Одним з важливих питань при розгляді циліндричної антенної решітки є характеристики точності визначення кутових координат при наявності різного роду помилок в елементах антени. У даній роботі розглянуто середню діаграму спрямованості за потужністю циліндричної антенної решітки при наявності фазових помилок в її елементах. Показано, що основні результати якісно збігаються зі статистичними характеристиками, які отримані для лінійної антенної решітки – зменшується величина діаграми спрямованості за потужністю в напрямку головного максимуму, відбувається "запливання" нулів діаграми спрямованості.

16.02.2006 р.: 10.00 – 13.00

*Д.В. Антонов, к.т.н. В.Є. Кудряшов, к.т.н. Г.В. Акулінін,
к.т.н. О.М. Ставицький, А.А. Лоскутов, К.В. Борисенко*

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО МОДЕРНІЗАЦІЇ ЛІЧІЛЬНО-ВИРІШУВАЛЬНОГО ПРИБАДУ ЗРК "ОСА"

Вимоги до сучасних ЗРК спрямовані на підвищення ефективності функціонування комплексу. Одним з найбільш "вузьких місць" у ЗРК "Оса" є аналоговий лічильно-вирішувальний прилад (ЛВП), який має великі сумарні розміри, масу та споживчу потужність, а також чимало різнотипних блоків. ЛВП реалізований на старій елементній базі, має чималий час готовності до роботи. Вбудовані методи наведення ЗРК не допускають удосконалення щодо введення нових перспективних методів. Пропонується на першому етапі модернізації ЗРК "Оса", замість ЛВП використати ЦОМ А-40, а на другому – використати ЦОС на базі ЦОМ А-60. Це дозволить скоротити енерговитрати, використати нову елементну базу та нові методи наведення ЗРК, скоротити час готовності ЦОМ, підвищити її швидкодію та надійність.

д.т.н. В.І. Слюсар, І.В. Тітов

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ЦИФРОВИМ ДІАГРАМОУТВОРЕННЯМ

Для ефективної реалізації переваг цифрових антенних решіток (ЦАР), якими доцільно обладнувати базові станції системи мобільного зв'язку (СМЗ), необхідно мати високоякісну елементну базу та застосовувати сучасні високотехнологічні підходи. Побудова СМЗ з ЦАР на основі технології програмної реконфігурації дозволяє уникнути апаратної залежності цифрової обробки сигналів і спрощує її адаптацію для роботи в тому чи іншому стандарті зв'язку. Серед міжмодульних інтерфейсів, що існують зараз, варто віддати перевагу CPRI (Compact Peripheral Component Interconnect). Ці інтерфейси є багатослововими (допускають встановлення до 18 й більше CPRI-модулів) та сумісні з ПЕОМ. З великого різноманіття схемотехнічних підходів для практичної реалізації ЦАР доцільним є застосування спеціалізованих модулів багатоканальної обробки сигналів на базі ПЛІС типу FPGA, наприклад, фірми Xilinx (США). Серед цифроаналогових перетворювачів можна відзначити 14-розрядні двоканальні ЦАП фірми Texas Instruments з частотою вихідного сигналу в діапазоні 70-100 МГц.

к.т.н. О.О. Болюбаш

СПОСІБ РОЗРАХУНКУ СЕРЕДНЬОЇ ЗАТРИМКИ ПАКЕТА ДАНИХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

Запропоновано спосіб розрахунку середньої затримки пакета даних при маршрутизації інформаційних потоків в автоматизованих системах управління, обробка інформації у яких проводиться у середовищі розподіленої обчислювальної мережі. Спосіб дозволяє враховувати процеси, які відбуваються у мережних пристроях, а також визначати допустиму середню затримку пакета даних у мережі для забезпечення адаптації процесу маршрутизації до змін структури мережі і характеристик каналів передачі даних. Крім того, при розподілі маршрутів інформаційних потоків враховуються максимально можливі інтенсивності потоків даних автоматизованих систем управління.

В.В. Обрядін, В.С. Білан

ВПЛИВ ВИПАДКОВИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТРІЛЬБИ ЗРК БЛИЖНЬОЇ ДІЇ

Обчислення ефективності стрільби ЗРК необхідно проводити з урахуванням випадкових факторів, що впливають на положення точки зустрічі ЗРК із ціллю в зоні ураження ЗРК. Такий підхід до розрахунку ефективності стрільби ЗРК забезпечує комплексну оцінку зенітного озброєння, що передбачає не

тільки визначення ефективності власне ЗРК, але й імовірнісний облік усіх попередніх стрільб, фаз бойової роботи ЗРК. Весь процес бойової роботи ЗРК ближньої дії зі світлоконтрастними і тепловими головками самонаведення можна розбити на три основні фази: передпускова, наведення і ураження цілі. Кожна з фаз починається і закінчується конкретно визначеним етапом бойової роботи. Успішність виконання фаз оцінюється імовірнісною оцінкою.

Викладений підхід до оцінки процесу бойової роботи ЗРК дає можливість отримати загальний вираз для визначення ефективності його стрільби.

В.В. Обрядін, А.В. Возняк

ОБЧИСЛЕННЯ УМОВНОЇ ІМОВІРНІСТІ УРАЖЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ ОДНІЄЮ РАКЕТОЮ З ОПТИЧНОЮ (ТЕПЛОВОЮ) ГОЛОВКОЮ САМОНАВЕДЕННЯ

У зенітних ракетних комплексах ближньої дії з оптичними (тепловими) головками самонаведення (ГСН), при самонаведенні ракет, ГСН «обирає» свою точку індикації на видимій поверхні цілі. При цьому вибір точки носить випадковий характер і залежить від умов зустрічі ракети з ціллю. Зсув точки індикації змінює як імовірність улучення ракети в ціль, так і параметри закону ураження неї. Розподіл точок індикації ГСН по контуру цілі в більшій мірі впливає на ефективність стрільби, ніж закон розподілу помилок наведення. Тому умовна ймовірність ураження цілі однією ракетою буде визначатися за формулою повної ймовірності, де враховується загальна кількість точок індикації ГСН по контуру цілі, імовірність захоплення ГСН j -ої точки індикації та умовна ймовірність ураження цілі однією ракетою при супроводі j -ої точки індикації і за даних умов зустрічі ракети з ціллю.

к.т.н. В.В. Баранник, к.воен.н. И.Л. Страшный, А.В. Чеканов

МНОГОУРОВНЕВОЕ КОМПАКТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В АСУ ВОЙСКАМИ

Современное состояние автоматизированных систем управления и связи характеризуется двумя сторонами. С одной стороны, ростом степени превосходства интенсивности информационных потоков относительно скорости передачи данных. Основными причинами такого превосходства являются: многоуровневость, распределенность подсистем функционирования на большой географической территории, преобладание систем связи, основанных на радиорелейной связи и телефонных каналах связи. С другой стороны, необходимостью повышения оперативности и безошибочности принятия решений. Для снижения времени доведения информации требуется организовывать ее компактное представление. Уменьшение объема данных достигается

за счет устранения избыточности. Поэтому предлагается осуществлять многоуровневое представление данных в системах управления и связи. При этом на каждом уровне будет сокращаться только определенный вид избыточности. Вид устраняемой избыточности зависит от степени важности обрабатываемой информации, класса решаемых задач и уровня управления.

к.т.н. В.В. Баранник, к.т.н. О.В. Коломійцев, к.т.н. Д.В. Руденко, П.М. Гуржий
**АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ДАНИХ
В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

Одним з перспективних напрямків розвитку систем управління та зв'язку є використання космічних систем зв'язку та навігації в глобальному масштабі з максимальною оперативністю. У даний час для вирішення поставлених задач використовуються стандартизовані протоколи сімейства MPEG. Перевага таких форматів полягає в можливості регулювати значення коефіцієнта стиснення. Однак основний недолік такого регулювання полягає в безповоротній втраті частини інформації. Звідси виливає зниження достовірності одержуваної інформації і, як наслідок, підвищення кількості помилок у процесі прийняття рішення. Для усунення таких недоліків пропонується використовувати кодування трансформант ортогональних перетворень, яке ґрунтується на структурному і статистичному підходах до скорочення надмірності зображень. Тоді забезпечується підвищення ступеня достовірності даних зі збереженням необхідної оперативності доведення інформації. Це дозволяє зробити висновок щодо перспективності такого підходу до обробки відеоданих.

к.т.н. О.В. Коломійцев, В.С. Кітов, В.В. Хавченко

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Досвід війн і воєнних конфліктів останнього десятиліття довів, що рішення складних питань управління військами і формуваннями, а також їх взаємодії можливо тільки при комплексному підході, і перш за все потрібна автоматизація управління тими, хто першим вступає в бій. Тому питанням підвищення ефективності управління бойовими формуваннями в провідних західних державах приділяється першочергова увага. На думку багатьох закордонних військових фахівців, формування сил ХХІ століття повинне відбуватися не на базі наявних систем зброї, як у даний час, а на основі перш за все інформації, що дозволяє командирам повною мірою реалізувати їх потенційні можливості. Тому пропонується модель єдиної автоматизованої системи управління військами ППО СВ і ВА ЗС України, яка забезпечить інтегрування частин і підрозділів та інформаційних командних пунктів і пунктів управ-

ліній в єдину систему, здатну протистояти повітряним погрозам (безпілотним літальним апаратам, вертольотам, літакам, крилатим ракетам тощо), а також автоматизоване управління частинами і підрозділами.

О.Г. Толстолузька

СИНТЕЗ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МУЛЬТИПРОЦЕСОРІВ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Одним із шляхів підвищення ефективності АСУ ППО є вдосконалення програмного забезпечення в напрямку застосування алгоритмів з більш високими показниками якості й розробки паралельних програм для ефективного виконання таких алгоритмів за допомогою спеціалізованих мультипроцесорів. У доповіді обговорюються особливості архітектури спеціалізованих мультипроцесорів (СМП) і склад задач паралельного програмування. Розглядаються основні етапи синтезу паралельних програм для СМП реального часу: подання алгоритмів у числовому форматі; аналіз системи вимог й обмежень, визначення оптимального складу використовуваних методів паралельної обробки даних; синтез паралельних часових моделей алгоритмів, що задовольняють задані вимоги й обмеження; формування «програмних ниток» – локальних послідовних програм, виконуваних кожним процесором; введення операторів міжпроцесорного обміну даними; введення операторів синхронізації роботи мультипроцесора; формування текстового подання локальних програм процесорів. Наводиться приклад, який ілюструє семантику основних етапів синтезу паралельних програм для СМП.

В.В. Хавченко

ОДИН ИЗ ПУТЕЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПВО СВ

В настоящее время изменился взгляд на применение технических систем ПВО СВ, который заключается в том, что непрерывно меняется структура подразделений ПВО СВ; меняются задачи, стоящие перед подразделениями ПВО СВ; претерпевает изменения система оповещения о ВО. В результате система оповещения о воздушной обстановке не устраивает ПВО СВ, так как зоны поражения огневых единиц ПВО СВ во временном интервале не превышают при скорости цели 300 м/с 5 ... 6 мин. И запаздывание по оповещению должно быть близко к нулю, что не обеспечивает ни одна из существующих систем оповещения, в том числе и «Ореанда». Предлагаемая некоторыми структурами новая система оповещения от РЛС с использованием компьютера и модема весьма критична к передаче информации по радио, а также приводит к тому, что существующие системы приема-передачи информации

о воздушной обстановке оказываются не у дел. И есть много претензий как к разрабатываемым, так и к существующим системам и средствам ПВО СВ, перечислять которые вряд ли есть необходимость. Рассматриваемый в докладе подход к совершенствованию ПВО СВ не предполагает изменений в организации и применении разрабатываемых и существующих средств ПВО СВ. Автором создана программно-аппаратурная модель «VARTA», которая позволила бы провести испытания существующих и предлагаемых технических систем ПВО СВ вместо заводских, полигонных и войсковых испытаний, задачи которых (испытаний) известны.

д.т.н. В.А. Краснобаев, Д.М. Мохаммед

ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ В МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКЕ

Формулируется и решается обратная задача оптимального резервирования в модулярной арифметике (МА). Данная задача формулируется следующим образом: необходимо обеспечить максимальную надежность функционирования системы обработки информации (СОИ) при заданных ограничениях на данные ресурсы (материальные, энергетические, информационные и пр.). В качестве надежностной структуры заданной позиционной СОИ берем троированную мажоритарную структуру. Результаты решения обратной задачи оптимального резервирования показали значительную эффективность использования непозиционных кодовых структур модулярной арифметики.

д.т.н. В.А. Краснобаев, Н.С. Деренько

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИЧЕСКОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ В МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКЕ

С целью проведения анализа и сравнительной оценки безотказности системы обработки информации (СОИ) реального времени в докладе сформулирована задача синтеза структуры СОИ в системе остаточных классов (СОК) в следующем виде: необходимо определить совокупность контрольных оснований (модулей) класса вычетов (КВ), которая обеспечивает максимальную надежность СОИ. Решение задачи динамического резервирования в модулярной арифметике связано с результатами решения обратной задачи оптимального резервирования в КВ. Сравнительно оценка надежности (как по вероятности безотказной работы, так и по коэффициенту оперативной готовности) СОИ в позиционной системе счисления и СОИ в классе вычетов показала высокую эффективность использования непозиционных кодовых структур в модулярной арифметике.

д.т.н. Г.В. Ермаков, Р.В. Воробйов, к.т.н. А.Г. Коробка, А.Н. Сиренький

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПУТНИКОВ СВЯЗИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ СВЕЧЕНИЯ ОБЛАКА ГОРЯЧЕЙ СВЕРХПЛОТНОЙ ПЛАЗМЫ НА СТАДИИ ЕЕ РАЗЛЕТА В КОСМОСЕ

Сложившаяся в мире военно-политическая обстановка способствует возникновению потенциальной угрозы непреднамеренного вывода из строя спутников поражающими факторами удаленного магнитосферного ядерного взрыва. В работе предлагается математическая модель воздействия поражающего фактора на перспективные низкоорбитальные спутники связи и разведки. Данным фактором является свечение облака взрыва, поскольку оно наиболее масштабно по времени, пространству и энергоемкости. Общей тенденцией развития спутниковых систем связи и разведки является создание радиоэлектронных средств, работающих в миллиметровом диапазоне радиоволн. Инфракрасное свечение взрыва будет негативно воздействовать в первую очередь на антенную систему спутника. Наиболее уязвимым элементом антенны является облучатель, конструктивно объединенный с входным каскадом приемника. Необратимые явления в облучателе определяют степень поражения спутника. Предлагаемая детерминированная модель позволяет получить решение многопараметрической задачи, из которого следуют организационно-технические способы повышения живучести бортовой аппаратуры спутника.

Н.А. Королюк

АНАЛИЗ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ЗНАНИЙ В НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЕ

В основе функционирования логико-лингвистических продукционных моделей лежит операция нечеткого логического вывода. Система нечеткого логического вывода представляет собой вычислительную схему, основанную на нечеткой логике, нечетких IF-THEN правилах, нечетком логическом выводе.

Алгоритмы нечеткого вывода различаются, главным образом, видом используемых правил, логических операций и разновидностью метода дефазификации. Существующие модели нечеткого вывода Мамдани, Тагаки-Сугено, Ларсена, Цукамото являются удобным аппаратом для представления экспертных знаний в нечеткой системе на естественном языке.

Модель нечеткого вывода Мамдани предложена для управления с помощью набора лингвистических правил, содержащих в консеквентах нечеткие переменные. Нечеткая модель Такаги-Сугено предложена для решения задачи о генерации нечетких правил из набора входных-выходных данных. Доказано, что системы Тагаки-Сугено обладают универсальными аппроксимирующими свойствами и более точны, чем модели типа Мамдани.