

Дворников С.В., Овчинников Г.Р., Балыков А.А.

Программный симулятор ионосферного радиоканала декаметрового диапазона

6

В статье представлены результаты разработки программного симулятора для моделирования ионосферного декаметрового радиоканала. Получены качественные и сравнительные оценки различных сигнально-кодовых конструкций, используемых при проектировании радиотехнических систем. Демонстрируются возможности языка программирования MatLab для реализации симулятора ионосферного радиоканала. Описана структурная блок-схема имитационной модели, а также продемонстрированы возможности разработанной программы на примере сигнала ЧМн-8. Обоснован способ построения графиков помехоустойчивости по результатам работы симулятора.

Одоевский С.М., Григорчук А.Н., Кочешков А.К.

Методика обоснования требований к пропускной способности арендуемых каналов связи на основе модели обслуживания маркированного мультисервисного трафика

13

Рассматриваются аспекты моделирования процесса обслуживания маркированного мультисервисного трафика на пограничном узле ведомственной сети передачи данных при ограниченной пропускной способности арендуемых каналов связи, а также методические особенности решения задачи обоснования требований к пропускной способности арендуемых каналов связи на основе прогнозируемых граничных оценок качества обслуживания с использованием предлагаемой модели.

Бородулин Р.Ю., Бобров А.А.

Методика анализа развязки проволочных антенн методом моментов с использованием выполнения условий непрерывности зарядов

18

В статье приводится краткий обзор существующих методик расчета развязки антенн эмиттера и рецептора непреднамеренных помех. Предложен новый способ расчета развязки проволочных антенн путём решения интегрального уравнения для проволочной структуры методом моментов с учетом выполнения дополнительного граничного условия непрерывности зарядов в местах электрического контакта сегментов дискретизации между собой и в месте соединения с нагрузочным сопротивлением приемной антенны. Проведен сравнительный анализ результатов расчета развязки предложенными и ранее известными численными и аналитическими методами. Продемонстрированы некоторые способы ее увеличения, анализ которых произведен с использованием представленной методики. Доказывается высокая точность предлагаемого подхода.

Гарин Е.Н., Ратушняк В.Н., Гладышев А.Б., Тяпкин И.В., Соколовский А.В.

Программно-аппаратная реализация наземного псевдоспутника

25

Рассматриваются особенности программной реализации формирования навигационных сигналов псевдоспутников наземной радионавигационной системы. Приведена программная модель формирования навигационных сигналов и аппаратное оборудование, осуществляющее генерацию радионавигационного сигнала псевдоспутника.

Ясинский С.А., Зюзин А.Н.

Особенности решения задачи выбора путей и назначения длин волн в транспортных сетях телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением

32

В статье описываются особенности и общие подходы к решению задачи выбора путей и назначения длин волн в транспортных сетях связи со спектральным уплотнением. Обращается внимание на вопрос резервирования спектральных каналов и выбора нескольких независимых маршрутов составления каналов. Предлагается использовать для решения этой подзадачи специализированные методы на основе алгоритма Сурбалле. При решении подзадачи назначения длин волн обращается внимание на возможности методов раскраски графа для поиска оптимального решения.

Астахов Д.А., Кудряшов М.Ф., Ткачев А.Б., Гончаров О.А.

Экспериментальное исследование энергетических потерь схемы формирования группового навигационного сигнала ГЛОНАСС

39

Данная статья посвящена экспериментальной проверке способа формирования группового навигационного сигнала ГЛОНАСС, объединяющего сигналы с частотным и кодовым разделением. Для достижения поставленной цели был создан лабораторный стенд, с помощью которого были проведены измерения параметров энергетических потерь при формировании группового выровненного навигационного сигнала, а также соотношения мощностей сигнальных компонент при прохождении через ограничитель. В статье проведено сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований проблемы формирования группового навигационного сигнала.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Советов Б.Я., Татарникова Т.М., Цехановский В.В.

Защита от атак маршрутизации в беспроводных сенсорных сетях

46

Предлагается метод защиты от атак маршрутизации в беспроводных сенсорных сетях, основанный на метрических характеристиках, получаемых в виде статистических данных о взаимодействии узлов сети.

Сысуев С.Ю., Синюк А.Д., Остроумов О.А.

Теорема о максимальной вероятности ошибки кода в дискретном широкополосном канале связи

54

Результаты ранее опубликованных работ связаны с введением модели широкополосного канала, понятий совместной информации, информационной емкости и неопределенности, а также с доказательством обратной теоремы кодирования. Выполняется доказательная оценка максимальной вероятности ошибки кода в исследуемом канале, которая необходима для доказательства прямой теоремы кодирования. Совокупность полученных результатов развивает исследования известных моделей широкополосных каналов и обеспечивает условия оценки информационной эффективности.

Казарян М.Л., Рихтер А.А., Шахраманьян М.А.

Матричный и символический калькуляторы и их применение в цифровой обработке космических изображений

60

Предлагается методика вычисления индексов подстилающей поверхности космических изображений с использованием калькулятора. Приведено представление матричного калькулятора и общие аспекты символического калькулятора, как составляющих калькулятора космических изображений. Описана общая схема калькулятора, основные блоки, вариант упрощенной программной модели и примеры калькуляции индексов подстилающей поверхности в ней.

О решении уравнения Винера-Хопфа в замкнутом виде

70

Предложен переход от представления интегрального уравнения Винера-Хопфа к представлению интегральным уравнением Вольтерра второго рода с разностным ядром. Это позволило решить его в преобразовании Лапласа. Корректность решения в виде обратного решения проверена только для случая, когда интервалы времени между поступающими заявками и обслуживания распределены по экспоненциальным законам. Проверка правильности предельных значений распределения времени ожидания обслуживания проведена на основе формулы Поллачека-Хинчина. Также приведено решение уравнения с применением характеристических функций. Результаты исследования могут быть полезны при разработке алгоритмического обеспечения систем массового обслуживания, в качестве которых могут выступать измерительные системы, применяемые для изучения и мониторинга быстротекущих процессов, с учетом требований к динамической составляющей погрешности совместных измерений.

Саенко И.Б., Маликов А.В., Авраменко В.С., Ясинский С.А.

Нейросетевая модель диагностирования компьютерных инцидентов на объектах критической информационной инфраструктуры

77

Рассматривается модель диагностирования компьютерных инцидентов, фиксируемых на объектах критической информационной инфраструктуры. Определяется структура модели диагностирования. Приводится описание составных элементов и их назначение. Основой модели диагностирования является комбинированная искусственная нейронная сеть.

Бойченко О.В., Черногорова К.А.

Расширение традиционных методов исследования чувствительности моделей организационно-технических систем к изменению независимых факторов

85

В статье проведен анализ традиционных подходов к оценке чувствительности зависимой переменной от изменения факторов ее определяющих. В результате исследования выявлены существенные ограничения традиционных методов. Одним из главных недостатков является требование строгой математической формализации зависимости исследуемых переменных, что делает невозможным применение данного инструмента для анализа слабоформализованных задач исследования организационно-технических систем. Для расширения возможностей применения инструмента автором была предложена методика проведения анализа чувствительности, основанная на математической теории нечетких множеств и нечеткой логике. Отличительной особенностью данного подхода является то, что в качестве базовой математической модели используется нечеткая продукционная модель. Каждый фактор модели может быть представлен лингвистической переменной со своей функцией принадлежности, а связь зависимой переменной от независимых описывается базой правил, составленной экспертами. В статье предлагается алгоритм проведения анализа чувствительности с нечеткими переменными, рассмотрены способы повышения наглядности метода.

Дорохов А.Н., Гончаров А.П.

Выбор оптимального по критерию готовности интервала между аттестациями эталона

89

В статье рассматривается порядок установления межповерочных интервалов эталонов и предлагается подход к установлению межповерочных интервалов по критерию готовности для закрытых систем.

Скворцов Д.В., Краснощеков С.Н.

Моделирование управления движением сверхмалых космических аппаратов относительно центра масс с использованием аэродинамического момента

93

Разработана модель управления ориентацией сверхмалых космических аппаратов (СМ КА) с использованием аэродинамического момента силы. Представлены результаты моделирования влияния положения центра масс и угла атаки (тангажа) для заданного диапазона высот орбит СМ КА на суммарный момент аэродинамических сил.

Москвин Б.В., Масалкин А.А., Колесников К.Г.

Модель планирования информационного обмена в условиях структурной динамики сети космической связи

101

Рассматриваются вопросы планирования передачи информации в сети космической связи с динамически изменяющейся структурой. Изменение структуры сети связано с перемещением космических аппаратов связи. На основе анализа и прогноза движения космических аппаратов выделяются интервалы постоянства структуры сети передачи информации. Использование декомпозиционных алгоритмов планирования приводит к возможности независимого планирования передачи информации на интервалах постоянства структуры и координации этих решений на основе учета технических ресурсов космических аппаратов, используемых на всем интервале управления.

ГЕОИНФОРМАТИКА

Буравцев А.В., Цветков В.Я.

Облачные вычисления для больших геопространственных данных

110

Большие данные широко представлены при исследовании Земли из космоса при наземных исследованиях. Это дает основание говорить о больших пространственных данных, о больших геопространственных данных или о больших геоданных. В статье приведен анализ применения, облачных вычислений для решения задач обработки больших данных. Этот подход применим при решении других задач в области применения больших пространственных данных, таких как умные города.

Захарян Ю.Г.

Моделирование риска неурожая к пространственной неоднородности адаптации агротехнологических решений

116

Рассмотрена геостатистическая модель риска неурожая к пространственно временной неоднородности с учетом геоинформатики при планировании адаптации агротехнологических решений. Сформулирована задача оценки параметров, входящих в распределение модели в условиях применения стратегии планирования индивидуального агроприема по целесообразности. На основании методологии рассмотрена задача о повышении риска неурожая при современном климате, а также поиск эффективных путей уменьшения среднеквадратического отклонения, существенно влияющего на уровень климатообусловленных рисков, что является важнейшим фактором с целью повышения устойчивости урожая.

Асадов Х.Г., Абасзаде Ф.Г.

Графоаналитический метод компенсации влияния атмосферного аэрозоля при проведении измерений малых газов атмосферы с помощью гиперспектральных солнечных фотометров

120

Статья посвящена предложенному графоаналитическому методу компенсации влияния атмосферного аэрозоля при проведении измерений малых газов атмосферы с помощью гиперспектральных солнечных фотометров. Отмечено, что несмотря на принятие мер по устранению влияния атмосферного аэрозоля, проблема полного устранения этого влияния в гиперспектральных солнечных фотометрах остается актуальной. Разработан графоаналитический метод практически полного устранения влияния атмосферного аэрозоля на результат гиперспектральных солнечно-фотометрических измерений включающий в себя этапы: (а) Проведение четырехволновых солнечно-фотометрических измерений; (б) Проведение графической процедуры вычисления оптической толщины исследуемого газа. Составлен операционный алгоритм реализации предложенного метода.

Зиновьев В.Г., Чикуров В.А., Попов Д.В.

Обоснование структурно-дескриптивного метода для оперативного контурного распознавания изображений 126

Рассматриваются основные подходы к решению задачи распознавания изображений. Распознавание изображений трактуется как задача распознавания образов. Обосновываются структурно-дескриптивный метод и модели преобразования изображений. Рассматривается модель источника информации об объектах наблюдения. Предлагается структурная метрика для алгоритма сравнения контуров объектов в виде цепочек символов произвольной длины.

Чернов И.В., Петухов С.А.

Подход к определению эмпирического коэффициента понижения точности наблюдений гиротеодолитом 132

В данной статье обосновывается подход к определению эмпирического коэффициента понижения точности наблюдений гиротеодолитом. Обосновывается точность ориентирования гиротеодолитом, что позволяет подойти к обоснованию требований к метрологическому обслуживанию гиротеодолитов и планированию гироскопических наблюдений с позиции обеспечения заданного результата ориентирования, следовательно и с позиции повышения эффективности гироскопического ориентирования.

Андреева О.А., Булгаков С.В.

Цифровое моделирование при проектировании трассы железных дорог 136

В статье приведен анализ методов цифрового моделирования, применяемых при проектировании железных дорог. Отмечается многообразие факторов, влияющих на построение цифровой модели местности. Описано преимущество цифровых моделей перед картографическим материалом. Исследована технология получения цифровых моделей с использованием воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки. Раскрываются технологические и технические особенности лазерного сканирования. Описан комплекс геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических работ по получению цифровых моделей. Описаны принципы проведения работ. Раскрыто содержание технического проектирования работ. Описаны принципы построения геоанализа в таких работах и принципы получения цифровой модели местности с использованием лазерного сканирования и аэрофотосъемки. Приведены результаты эксперимента. Показано, что для комплексного цифрового моделирования более применимы геоинформатика и геоинформационные технологии.

Митькина Н.Н., Чечин А.В.

Концептуальное и логическое проектирование геоинформационной базы данных музея-заповедника А. С. Пушкина «Болдино» 145

В статье рассмотрен процесс концептуального и логического проектирования базы данных геоинформационной системы территории государственного литературно-мемориального и природного музея-заповедника А. С. Пушкина «Болдино». Рассмотрены особенности проектирования с учетом специфики применения геоанализа. Сделан акцент на объекты музея и кадастровые данные. Предложенные концептуальная и логическая модели позволяют реализовать геоинформационную систему музея, которая в свою очередь повысит эффективность решения задач учета и управления объектами, представления информации о музее и др. Подробно описанные этапы проектирования могут быть полезны при разработке геоинформационных систем других музеев и комплексов.

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Гончаревский В.С.

Определение вертикали места на борту космического аппарата, выполняющего взаимный маневр по методу орбитального параллельного сближения 152

Необходимым условием функционирования системы управления ориентации и угловой стабилизации космического аппарата является построение на его борту опорной системы отсчета, в качестве которой могут быть использованы различные типы относительных систем координат. Наиболее часто применяемой из них является орбитальная система, направление осей которой связано с направлением местной вертикали. Для приборной реализации этой системы на борту аппарата требуется иметь построитель вертикали места. В статье анализируются методы определения вертикали и разностного гравитационного ускорения по измерительной информации о параметрах относительного движения для ситуации, когда космический аппарат выполняет маневр встречи по методу орбитального параллельного сближения. Даны алгоритмы такого определения, исследованы его точностные характеристики. Сформулированы рекомендации по практической реализации методов.

Белокопытов М.Л., Кокорев А.В., Иванов И.Г., Владимиров В.В.

Методика определения рационального состава наземного комплекса управления космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли с учетом значимости номенклатуры средств наземного автоматизированного комплекса управления 157

Статья посвящена актуальной в настоящее время проблеме, заключающейся в отсутствии необходимого методического аппарата обоснования общих технических требований к средствам наземного автоматизированного комплекса управления при испытаниях перспективных типов космических комплексов. В материалах научной статьи приводится описание разработанной авторами методики определения рационального состава наземного комплекса управления космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли с учетом значимости номенклатуры средств наземного автоматизированного комплекса управления, являющейся подзадачей разработки методики обоснования общих технических требований к средствам наземного автоматизированного комплекса управления.