

Г. И. Турканов¹, Е. В. Щепин^{1,2}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Математический институт имени В. А. Стеклова РАН

Классификатор Байеса для переменного количества признаков

Рассматривается подход ранжирования при помощи наивного байесовского классификатора для переменного количества признаков с применением теории фракталов, которая позволяет получить дополнительную информацию в классификатор-характеристику самоподобия. Для этого будет модифицирован наивный Байесовский классификатор и определен показатель Херста данных, который связан с традиционной фрактальной размерностью.

Ключевые слова: Байесовский классификатор, машинное обучение, ранжирование, показатель Херста, фрактальная размерность, предсказание, вычислительный эксперимент.

А. А. Хлынов

ФГУП НИИ Радио

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Оптимизация min-sum алгоритма декодирования LDPC-кодов

В работе рассматривается модель низкоплотного LDPC-кодека в канале с аддитивным белым гауссовым шумом. Исследуется влияние поправочных коэффициентов на эффективность исправления ошибок оптимизированным min-sum декодером. LDPC-кодек использует реализацию декодера по методу min-sum с линейной коррекцией промежуточных метрик. Приведены результаты моделирования, показывающие, что оптимизированный min-sum декодер имеет ЭВК, близкий к sum-product декодеру. Оптимизированный декодер хорошо подходит для реализации на ПЛИС.

Ключевые слова: norm min-sum, декодер, LDPC, ПЛИС.

К. Н. Зиза¹, В. В. Штепин²

¹Донецкий национальный университет

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Геометрические реализации неприводимых представлений групп вращений правильных многогранников в трехмерном пространстве

В работе найдены новые геометрические реализации неприводимых представлений групп вращений правильных многогранников в трехмерном пространстве. Предложена формула для проекционных операторов в каноническом разложении индуцированного представления, при помощи которой неприводимые представления реализуются в комплекснозначных функциях на вершинах, ребрах и гранях многогранников.

Ключевые слова: группа, вращение, правильный многогранник, однородное пространство, индуцированное представление, неприводимое представление, спектр представления, реализация представления, оператор, проектор, базис.

В. М. Имайкин

Волгоградский государственный университет

Солитонные асимптотики решений гиперболических уравнений с конечномерными нелинейными возмущениями

Обзор методов и результатов по солитонным асимптотикам решений гиперболических уравнений с конечномерными нелинейными возмущениями. Такие системы можно интерпретировать как взаимодействие поля (волнового, Клейна–Гордона, Максвелла) с заряженной частицей. Подробно рассмотрены случай слабого взаимодействия и случай плотности заряда, удовлетворяющей специальному условию Винера.

Ключевые слова: Системы взаимодействия поля с частицей, солитонные решения, долговременные солитонные асимптотики, слабое взаимодействие, условие Винера.

*И. В. Матюшкин^{1,2}, Г. Я. Красников^{1,2}, Н. В. Черняев¹, Е. С. Горнев^{1,2},
Н. В. Евстратов^{1,2}*

¹АО «НИИ молекулярной электроники»

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Численное исследование параметрических свойств решений некоторого уравнения типа Штурма–Лиувилля

Объектом исследования было частное уравнение вида Штурма–Лиувилля, полученное ранее в результате решения уравнений Максвелла для плоской электромагнитной волны, распространяющейся в нестационарной среде. Для случаев линеаризованной, линейной, экспоненциальной и гармонической нестационарности исследовано влияние параметров нестационарности на гармонические и концевые свойства уравнения. Предложенная методика выделения амплитуды и фазы на правом конце отрезка позволила обнаружить явления квазипериодичности и детерминированного хаоса, названные нами «эффектом арки».

Ключевые слова: уравнения Максвелла, уравнение Штурма–Лиувилля, диэлектрическая проницаемость.

В. А. Астапенко, Е. С. Мануйлович

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Взаимодействие электромагнитных импульсов с фано-подобными резонансами в фотонных кристаллах

Рассматривается взаимодействие электромагнитных импульсов конечной спектральной ширины со структурами, проявляющими дисперсионные свойства с резонансом типа Фано, на примере фотонно-кристаллического волновода со специальными вставками-дефектами. Для импульсов различной длительности вычисляется количество прошедших волновод фотонов и интегральный коэффициент пропускания в зависимости от ширины резонанса и коэффициента отражения частично отражающих элементов.

Ключевые слова: фотонный кристалл, резонанс типа Фано, дисперсия.

А. В. Панченко¹, Ф. Ф. Каменеу¹, С. В. Буланов^{2,3}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Kansai Photon Science Institute, Japan Atomic Energy Agency, Japan

³Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей физики
им. А. М. Прохорова РАН

Лазерное ускорение тонких мишеней

Рассматривается модель релятивистского зеркала в лазерной плазме с учетом его прозрачности. Делаются выводы об эффективности лазерного ускорения в радиационно-доминантном режиме.

Ключевые слова: лазерное ускорение, релятивистские электронные зеркала, релятивистская оптика и инженерия.

Б. И. Басок, В. В. Гоцуленко

Институт технической теплофизики НАН Украины

Автоколебания газа, вызванные теплотой сгорания топлива или конвективным теплоподводом

Получена математическая модель нестационарных движений реального газа при локальном подводе к нему теплоты вдоль некоторой поверхности. В уравнениях движения для рассмотренной задачи конкретизирована обобщенная функция (тензор диссипации тепловой энергии) ассоциированная с поверхностью теплоподвода и характеризующая наличие отрицательного теплового сопротивления. Получено общее уравнение на компоненты данного тензора. Также рассмотрено его применение для определения продольных термоакустических автоколебаний в трубе Рийке.

Ключевые слова: тензор диссипации тепловой энергии, «отрицательное» тепловое сопротивление, термоакустические автоколебания, труба Рийке.

К. Д. Бухаров

Московский физико-технический институт (государственный университет)
Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского

Оптимизация по быстродействию системы управления скоростью воздушного потока в дозвуковой аэродинамической трубе

В работе предложен метод оптимизации по быстродействию системы управления скоростью воздушного потока в дозвуковой аэродинамической трубе, основанный на поиске решения задачи Лагранжа в понтрягиновской постановке для системы обыкновенных дифференциальных уравнений третьего порядка с постоянными коэффициентами, описывающей аэродинамическую трубу как объект управления по скорости воздушного потока.

Ключевые слова: математическая модель, регулятор скорости воздушного потока, задача Лагранжа, аэродинамическая труба.

В. Н. Голубкин^{1,2}, Г. Б. Сизых¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского

Экстремальные свойства давления в плоских дозвуковых течениях

На основе анализа уравнений Эйлера исследованы плоские стационарные дозвуковые течения идеального совершенного газа в ограниченных областях. Рассмотрены как безвихревые, так и вихревые течения. В предположении, что давление в рассматриваемой области не постоянно, скорость не обращается в ноль, а параметры течения (компоненты скорости, плотность и давление) дважды непрерывно дифференцируемы, получен следующий вывод. Максимум и минимум давления достигаются на границе и только на границе рассматриваемой области. Нарушение этого свойства экстремальных значений давления является достаточным признаком наличия либо точки торможения, либо звуковой точки.

Ключевые слова: уравнения Эйлера, дозвуковые течения, вихревые течения, экстремальные свойства давления.

Методика определения важнейших инженерных характеристик изделия как основа идентификации критических технологий

Обосновывается необходимость идентификации критических технологий (ИКТ). Определение важнейших инженерных характеристик изделия с помощью использования проектного подхода, жизненных циклов изделия (ЖЦИ) и инструментов системной инженерии рассматривается как первый шаг перед ИКТ. В рамках базового инструмента предлагается использовать традиционный подход – структурирование функции качества (СФК), состоящий из четырех фаз. Исследование авторов показало, что ИКТ возможна в ходе второй фазы СФК. Чтобы выполнить вторую фазу, необходимо сначала выполнить первую, у которой, в свою очередь, есть существенные организационно-методические недостатки, преодоление которых позволило авторам статьи предложить инженерную методику под названием «Усовершенствованное СФК» (УСФК). Демонстрация функций УСФК производится на примере разработки первой стадии ЖЦИ «Замысел» малого космического аппарата (МКА) «Маяк». В итоге ранжирование инженерных характеристик МКА «Маяк» по УСФК дало отличные от СФК результаты. Анализ результатов СФК и УСФК и их сравнение с реальным ходом разработки МКА «Маяк» подтвердили правильность результатов, полученных по УСФК, и неточность СФК.

Ключевые слова: инжиниринг, критические технологии, Структурирование функции качества, СФК, метод анализа иерархий, МАИ, модель Кано.

Ю. И. Скалько

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Задача Римана о распаде разрыва в случае многих пространственных переменных

В работе изложено решение обобщенной задачи Римана о распаде разрыва для гиперболических систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, с произвольным количеством пространственных переменных. Предложенный алгоритм сводит задачу нахождения значений переменных по обе стороны поверхности разрыва начальных данных к решению системы алгебраических уравнений с правой частью, зависящей от значений переменных в начальный момент времени в конечном числе точек.

Ключевые слова: распад разрыва, условия сопряжения, гиперболические системы, обобщенные функции, задача Коши, матрица-функция Грина, характеристики, инварианты Римана, уравнения упругой динамики.

Е. В. Стрельцов

Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского
Московский физико-технический институт (государственный университет)

Численное моделирование течения в малоиндукционных трансзвуковых аэродинамических трубах с управляемым пограничным слоем на жестких стенках

Традиционные проницаемые границы (перфорированные и щелевые), используемые в трансзвуковых аэродинамических трубах, обладают рядом существенных недостатков, не позволяющих полностью устранить влияние границ потока на все основные аэродинамические характеристики. Данная статья посвящена результатам численного моделирования нового граничного условия, основанного на идее струйных границ. Рассмотрена возможность применения управляемого пограничного слоя на сплошных стенках рабочей части аэродинамической трубы, толщина которого искусственно увеличена. В результате получено существенное уменьшение влияния границ потока на все основные аэродинамические характеристики, включая коэффициент подъемной силы и коэффициент момента тангажа. Применение управляемого пограничного слоя может стать простым и эффективным методом уменьшения индукции границ потока.

Ключевые слова: численное моделирование, влияние границ потока, пограничный слой, аэродинамическая труба.