

## А Н Н О Т А Ц И И

УДК 519.3+519.7

Аббасов М.Э. **Нахождение стационарных точек функций, допускающих неоднородные аппроксимации приращения** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 3–8.

В статье изучаются два подхода к построению аппроксимации первого порядка негладкой функции – с помощью экзостеров и коэкзостеров. Обсуждаются преимущества и недостатки каждого из них. Предлагается численный метод нахождения стационарных точек функций, допускающих неоднородные аппроксимации приращения. Доказывается сходимость построенного метода. Библиогр. 7 назв.

*Ключевые слова:* негладкий анализ, недифференцируемая оптимизация, кодифференцируемые функции, экзостеры, коэкзостеры.

УДК 681.5.013

Арефина А.И. **Синтез  $H_2$ -оптимальных регуляторов для систем с запаздываниями. Спектральный подход** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 9–17.

Рассматривается задача оптимизации линейных стационарных систем с запаздыванием по норме пространства  $H_2$ . Предложен новый метод поиска передаточной функции оптимального регулятора, основанный на спектральном подходе. Использование такого подхода для задач с одним управлением позволяет существенно упростить анализ и синтез оптимальных решений по сравнению с методами «2-Риккати» и LMI. Подобное упрощение особо значимо при реализации алгоритмов адаптивной настройки законов управления для различных объектов в режиме реального времени из-за возможной существенной ограниченности ресурсов цифровых устройств, формирующих управляющие воздействия для подвижных объектов и различных встраиваемых систем. Библиогр. 7 назв.

*Ключевые слова:* линейные системы, оптимизация, пространство  $H_2$ , передаточная функция, запаздывание, законы управления.

УДК 519.2

Буре В.М., Сергеева А.А. **Модель выбора обслуживания при наличии разных способов формирования заказа** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 18–26.

В работе рассматривается компания, оказывающая услуги по обработке заказов клиентов. Компания предлагает несколько способов осуществления заказа, каждый клиент выбирает оптимальный для себя способ, стараясь минимизировать свои издержки. Для решения поставленной задачи рассматривается существование равновесия для игры  $n$  лиц, в которой игроками являются клиенты компании, осуществляющей обслуживание заказов посредством трех обслуживающих устройств. Все равновесия найдены в явном виде. Библиогр. 5 назв.

*Ключевые слова:* вероятностное и теоретико-игровое моделирование, обслуживающие устройства, игра  $n$  лиц, равновесие по Нэшу, оптимальные стратегии.

УДК 519.95

Иголкин В.Н. **Марковский вариант модели Лундберга–Крамера разорения страховой компании** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 27–32.

В статье рассмотрена модель Лундберга разорения страховой компании, в которой интервалы и иски могут быть нескольких типов и они связаны марковской зависимостью. Для

нахождения вероятности неразорения используется преобразование Лапласа. Показано, как находить неизвестные константы. Приводятся численные примеры. Библиогр. 2 назв.

*Ключевые слова:* разорение страховой компании, модель Лундберга, марковский вариант, преобразование Лапласа, неизвестные константы.

УДК 519.833

Мазалов В.В., Кондратьев А.Ю. **Задача о сделках с неполной информацией** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 33–40.

Рассматривается теоретико-игровая модель сделок между продавцами и покупателями. Каждый игрок обладает приватной информацией о резервной цене, которую не знает другой игрок. Резервные цены являются случайными величинами с произвольными распределениями вероятностей. Сделка происходит, если предложенная цена покупателя превосходит объявленную цену продавца. Найдено байесовское равновесие в данной игре как решение системы дифференциальных уравнений. Исследованы его свойства. Библиогр. 6 назв. Ил. 4. Табл. 1.

*Ключевые слова:* модели переговоров, сделки между продавцами и покупателями, неполная информация, дифференциальные уравнения для равновесия.

УДК 519.6+539.3

Матросов А.В. **Сходимость степенных рядов в методе начальных функций** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 41–51.

Представлен алгоритм построения основных соотношений метода начальных функций (МНФ) для плоской задачи теории упругости анизотропного тела в ортогональной прямоугольной системе координат в матрично-операторной форме, используя общее решение уравнений упругости в перемещениях через две произвольные функции. Доказана регулярность операторов МНФ для случая произвольной анизотропии. Показана сходимость получаемых в решении МНФ степенных рядов в случае задания начальных функций через тригонометрические синусы и косинусы. Библиогр. 12 назв.

*Ключевые слова:* плоская задача теории упругости, анизотропное тело, метод начальных функций.

УДК 517.95

Махинова О.А. **Свойства конечно-разностного аналога одномерного оператора Лапласа на графе** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 52–59.

Рассматриваются вопросы построения конечно-разностного аналога одномерного оператора Лапласа, задаваемого на функциях, переменная которых изменяется на графе. При этом существенным является преемственность свойств оператора при редукции его к конечно-разностному аналогу, дающая возможность опираться на хорошо разработанные методы функционального анализа, что обычно позволяет простым и универсальным путем проводить исследования эффективности алгоритмов вычислительной математики для эволюционных и динамических задач. В работе показано, что при редукции дифференциального оператора к конечно-разностному аналогу последний наследует спектральные свойства дифференциального оператора: структура множества собственных чисел аналогична структуре множества собственных значений дифференциального оператора, сохраняется полнота собственных векторов в конечномерном пространстве, что открывает возможности для глубокого анализа устойчивости (счетной устойчивости) и сходимости разностных схем для эволюционных и динамических задач. При этом разностный аналог оператора Лапласа остается симметричным и положительным. Библиогр. 4 назв.

*Ключевые слова:* одномерный оператор Лапласа, конечно-разностный аналог оператора Лапласа, его свойства.

УДК 517.958

**Провоторов В. В. Построение граничных управлений в задаче о гашении колебаний системы из  $m$  струн** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 60–69.

Рассматривается система из  $m$  струн, закрепленных по типу графа-звезды. Такие математические объекты являются основой математических моделей процессов колебаний в антенных конструкциях различных типов. Представлен метод нахождения граничных управляющих воздействий, состоящий в переводе процесса колебаний системы из заданного начального состояния в состояние покоя. Используется спектральная техника (анализ Фурье), позволяющая сравнительно легко преодолевать сложности, порожденные геометрией графа. Главный результат исследования представлен в виде готовых формул, определяющих искомые граничные управления как функции времени. Библиогр. 8 назв.

*Ключевые слова:* краевая задача на графе, граничное управление, перевод системы из начального в состояние покоя.

УДК 621.384.6.01

**Сидорин А. О., Трубников Г. В., Шурхно Н. А. Моделирование процесса стохастического охлаждения с помощью уравнения Фоккера–Планка. Расчет конструкции системы стохастического охлаждения для Нуклотрона** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 70–86.

Развит и реализован в виде математической модели алгоритм расчета эволюции функции распределения частиц в поперечном фазовом пространстве и функции энергетического разброса для синхротрона с системой стохастического охлаждения по технике режекторного фильтра. Приведены результаты моделирования зависимости функции распределения и разброса по импульсу пучка протонов и углерода для ускорителя Нуклотрон. Также в работе дается описание и принцип работы предложенной конструкции системы стохастического охлаждения на основе сборки из кольцевых многолепестковых пикапов, приведены радиотехнические схемы режекторного фильтра и конструкторская сборка всей кривовакуумной системы для установки на кольце Нуклотрона. Библиогр. 11 назв. Ил. 12.

*Ключевые слова:* стохастическое охлаждение, уравнение Фоккера–Планка.

УДК 537.613

**Юдин И. П., Волошина И. Г. Расчет карты магнитного поля анализирующего магнита спектрометра Дельта-Сигма-Т в интегральной постановке** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 87–96.

Рассматривается задача магнитостатики в интегральной постановке. Дается краткое описание методики расчета. Приведены результаты расчетного распределения поля анализирующего магнита СП-94 с зазором 13 см для эксперимента «Дельта-Сигма-Т». Расчет проведен для объема, перекрывающего объем измерений. Показано совпадение расчетных данных с экспериментальными. Библиогр. 10 назв. Ил. 12.

*Ключевые слова:* интегральные уравнения, математическое моделирование, магнитное поле, спектрометр для физики частиц высоких энергий.

УДК 004.932.72'1

**Шелабин Д. А. Классификация объектов движения с использованием байесовских сетей** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 97–108.

Статья посвящена классификатору объектов движения. Он может быть применен для трассировки движущихся объектов в системе отслеживания движущихся объектов совместно с другими методами. Классификатор основан на байесовской сети и использует гистограмму цветового распределения объектов. Данная особенность дает возможность классифицировать

объекты, перекрытые другими объектами, повернутые, уменьшенные или частично искаженные. В работе произведено описание и формализация этого подхода, а также указаны его преимущества и недостатки, выявленные в ходе тестирования. Библиогр. 6 назв. Ил. 8. Табл. 2.

*Ключевые слова:* классификация, объект движения, трассировка, байесовская сеть, параметры сети, структура сети.

УДК 517.962.2

Султанбеков А. А. **Некоторые условия устойчивости нелинейных неавтономных разностных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2012. Вып. 1. С. 109–118.

В настоящей работе изучается проблема устойчивости нулевого решения одного класса существенно нелинейных разностных систем, правые части которых представляют собой линейные комбинации степенных функций фазовых переменных. Предполагается, что на исследуемые системы действуют нестационарные возмущения. Рассматривается случай, когда возмущения входят в коэффициенты указанных линейных комбинаций. Аналогичные системы рассматривались в работах А. Ю. Александрова и А. П. Жабко. Были получены условия, при которых возмущения не нарушают асимптотическую устойчивость нулевого решения. Целью данной статьи является расширение класса возмущений, для которых устойчивость нулевого решения сохраняется. Предполагается, что возмущения ограничены и их средние значения равны нулю. Больше никаких предположений на возмущения не делается. С помощью дискретного аналога метода функций Ляпунова доказывается теорема об устойчивости нулевого решения возмущенной системы. Результаты приводятся в теореме 1. Показывается, что для данного класса систем выполняется согласованность свойств, в смысле сохранения устойчивости, непрерывных и соответствующих им дискретных систем. Доказывается, что при дополнительных ограничениях, накладываемых на невозмущенные системы, условия на возмущения можно ослабить. Данные условия приведены в теореме 2. Тем самым, в каждом конкретном случае можно использовать результаты, которые лучше отражают качества системы. Найдены оценки скорости стремления решений к началу координат. Приведен пример, наглядно иллюстрирующий применение полученных результатов и их различие. Библиогр. 17 назв.

*Ключевые слова:* разностная система, функция Ляпунова, асимптотическая устойчивость, нестационарные возмущения.

---

---