

УДК 519.865.3

С. Б. Васильев¹, Н. П. Пильник^{1,2}

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

²Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Модель банковской системы США: описание переходных процессов в течение 1970–2010-х годов

В статье представлена относительно простая модель банковской системы США, описывающая ее эволюцию с 1973 по 2013 годы. В модели макроэкономический агент – банк – управляет траекториями потребительских и ипотечных кредитов, внутренних и внешних депозитов, а также ценных бумаг на балансе с целью максимизации приведенной полезности выплаченных дивидендов. Найдена система уравнений, описывающая решение задачи банка при различных значениях параметров и начальных условиях. На официальных данных американской статистики проведена калибровка части переменных модели, формирующих агрегированный баланс банковской системы. Рассчитанная по модели динамика основных переменных позволяет с высокой степенью точности описать переходные процессы, имевшие место в процессе развития банковской системы США.

Ключевые слова: банковская система США, Федеральная резервная система, кредиты, депозиты, экономический кризис.

УДК 519.23+51-77+621.31

Д. В. Володин^{1,3}, Т. А. Васьковская^{2,4}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

³ОАО «АТС»

⁴НП «Совет рынка»

Определение локальных рынков, обусловленных влиянием системных ограничений, на рынках электроэнергии

В данной работе предлагается новый подход к определению зон (множеств узлов) с высоким вкладом сетевых транспортных ограничений в цены на оптовом рынке электроэнергии, которые можно использовать для ретроспективного экономического анализа. Подход разрабатывался для узловых аукционов, проводимых в энергосистеме на модели с переменным током, в которых производится расчёт равновесных узловых цен. Методология основана на анализе коэффициентов чувствительности перетоков по сечению относительно инъекций активной мощности в узлах, которые вычисляются из декомпозиции узловых цен. Авторами предложен алгоритм кластеризации, с помощью которого получают оценки границ зон, которые устойчивы в долгосрочном периоде. Определённые алгоритмом сущности зон можно использовать для решения задач, связанных с ограничением использования рыночной силы, а также в задачах развития энергосистемы. Долгосрочный характер оценок границ зон также позволяет интерпретировать такие зоны, как границы локальных рынков.

Ключевые слова: кластеризация, сетевые рынки, рыночная сила, локальные рынки, ограничения пропускной способности.

УДК 519.863

*В. П. Вржещ¹, И. Г. Поспелов^{1,2}, И. В. Санникова²*¹Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Моделирование баланса доходов и расходов российского населения

В работе представлена межвременная модель макроэкономического агента Домохозяйство, который решает задачу максимизации дисконтированной полезности по управляющим переменным остатков наличных денег и валюты, банковских депозитов и кредитов, покупок импортных и внутренних товаров как длительного пользования, так и текущего потребления. Основным достоинством модели является возможность моделировать одновременно кредиты и депозиты, что достигается за счет предположения о покупках товаров длительного пользования за счет нетто-кредитов. Такой подход основывается на особенностях статистики баланса доходов и расходов российских домохозяйств, которые позволяют выдвигать очень сильные предположения о поведении домохозяйств как отдельного рационального макроэкономического агента.

УДК 519.86

А. А. Жукова, И. Г. Поспелов

Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Исследование стохастической модели сбережений с инерционностью потребления

В данной работе техника, развитая в исследовании [3], применена к анализу стохастической модели оптимального потребления при переменном доходе и дополнительном предположении о динамике активов (так называемыми ограничениями ликвидности). Были рассмотрены постановки задачи с различными формами ограничения ликвидности в виде штрафа в максимизируемом функционале. Последняя форма особенно удобна для расчетов макроэкономических моделей межвременного равновесия и поэтому внимание сосредоточено на поиске штрафа, который имел бы удобную для расчетов и анализа форму и заменял прямое ограничение. Для различных типов штрафов выведены конечные уравнения, определяющие решение задачи, которые затем исследованы методом характеристик. Показано, что, как и в предыдущей задаче, решение имеет особый режим вблизи горизонта планирования.

Ключевые слова: оптимальное управление, фазовое ограничение, марковское управление.

УДК 519.866

Н. И. Клемашев¹, А. А. Шананин²

¹Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Непараметрический метод анализа бюджетной статистики

Рассматривается проблема построения экономических индексов при нарушении условий рационализируемости. Предложен эвристический подход к решению задачи о разбиении домашних хозяйств на минимальное количество социальных групп, для которых существуют экономические индексы. Данный подход иллюстрируется на примере бюджетной статистики Великобритании. Полученное разбиение домашних хозяйств на социальные классы допускает наглядную экономическую интерпретацию.

Ключевые слова: индексы Конюса–Дивизиа, непараметрический метод, торговая статистика, бюджетная статистика.

УДК 519.865.3

Д. И. Малахов¹, И. П. Поспелов²

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

²Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Эволюция распределения российских банков по ключевым агрегированным показателям

Предложена модель взаимодействия банков, составляющих банковскую систему некоторой открытой экономики. Цель данной работы – описание эволюции банковской системы по ключевым экономическим показателям. В качестве примера такого показателя используются балансовые активы банка (валюта баланса). Предполагается, что новые деньги в банковской системе могут создаваться либо за счет займов извне банковской системы, либо за счет кредитной эмиссии. Изъятие средств из банка происходит лишь вследствие погашения долга банком (в первом случае) или же списания долга клиенту (во втором случае). В модели предполагается, что до погашения эмиссия приносит процентный доход или расход. В статье на теоретическом уровне показано, что рост банковской системы как единого целого и эволюция распределения долей активов каждого банка в общей сумме активов банковской системы – два принципиально разных процесса.

Ключевые слова: банк, банковская система, кредитная эмиссия, активы банка.

УДК 519.86, 330.16

И. С. Меньшиков^{1,2}¹Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Лабораторный анализ влияния контекста на процесс принятия решений

Рассматривается задача определения рабочего диапазона стабیلографического метода при исследовании динамики функционального состояния человека в процессе принятия решений. Анализируются результаты проведенных экспериментов с использованием программно-аппаратного комплекса из 10 стабیلографических кресел. Выделены три класса лабораторных задач принятия решений в соответствии с уровнем когнитивной нагрузки на испытуемых. Показано, что для всех трех классов стабیلографический метод эффективен при анализе влияния контекста на процесс принятия решений.

Ключевые слова: принятие решений, отношение к риску, лабораторная игра, стабیلография, функциональное состояние, теория перспектив.

УДК 519.865.3

Н. П. Пильник^{1,2}, *И. П. Станкевич*²¹Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН²Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Многопродуктовая модельная декомпозиция компонент валового внутреннего продукта России

В статье предлагается методика многопродуктовой декомпозиции компонент ВВП по использованию, позволяющая использовать в макроэкономических моделях несколько разных индексов цен. Главной отличительной характеристикой предложенной декомпозиции является отсутствие привязки к экспорту или импорту, что решает проблему несовместности итоговой системы уравнений и снимает ограничения на поведение дефляторов экспорта и импорта. Приводится теоретическое обоснование процедуры, описывается методика расчёта на статистических данных и приводятся результаты работы процедуры декомпозиции на данных по компонентам ВВП России. Полученная двухпродуктовая декомпозиция представляет ценность не только как промежуточный этап при построении макроэкономических моделей, но и позволяет сделать ряд выводов о поведении макроэкономических агентов. В работе также предлагается способ декомпозиции изменения запасов, которые в силу особенностей природы этого показателя в моделях экономики обычно игнорируются.

Ключевые слова: экономика России, элементы ВВП по использованию, декомпозиция, потребление, инвестиции, запасы.

УДК 519.8

И. И. Поспелова¹, Н. М. Новикова²

¹Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

²Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Компромисс в многокритериальных играх с противоположными интересами

В данной работе исследуется вопрос определения решения многокритериальной игры двух лиц, в которой выигрыш каждого игрока задается вектор-функцией. Формальное расширение классических определений теории игр не приводит к удовлетворительному результату в случае нескольких критериев оценки выигрыша. В работе предлагается новый подход к понятию равновесия в многокритериальной игре, построенный на основе не формальных, а содержательных соображений.

Ключевые слова: многокритериальная игра, равновесие, компромисс, векторный критерий, наилучший гарантированный результат.

УДК 517.1, 517.2, 517.6

А. Н. Бурмистров, В. П. Ковалёв, Г. Б. Сизых

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Принцип максимума для решения уравнения эллиптического типа с неограниченными коэффициентами

Найдено достаточное условие применимости принципа максимума для решений линейных уравнений в частных производных эллиптического типа с неограниченными коэффициентами при первых производных. Такие уравнения обычно возникают при исследовании осесимметричных процессов в цилиндрической системе координат.

Ключевые слова: принцип максимума, цилиндрическая система координат, осесимметричность.

УДК 528.851

Ю. М. Гектин¹, А. А. Зайцев^{1,2}

¹ОАО «Российские космические системы»

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Разработка и применение модифицированного алгоритма медианной фильтрации при бортовой коррекции изображений дистанционного зондирования

Описывается алгоритм устранения протяженных аддитивных помех с изображений дистанционного зондирования Земли. Алгоритм основан на принципе медианной фильтрации. Рассматриваются его преимущества по сравнению со стандартной методикой.

Ключевые слова: аддитивная помеха, медианный фильтр, цифровое изображение, одно- и двумерный массивы.

УДК 004.93'11

А. А. Домунян

Институт проблем управления имени В. А. Трапезникова РАН

Программные средства для распознавания жестов руки

Рассматривается задача распознавания жестов руки. В качестве предобработки сцены выбирается метод разностных изображений и оконтуривание объектов. Описываются три уровня решения задачи. Описывается способ выделения признаков, функции позиционного расстояния. Приводится метод обучения системы.

Ключевые слова: распознавание жестов, выделение признаков, позиционное расстояние, системы с обучением.

УДК 004.056.53

С. А. Круглик, Е. С. Пономарёв, Д. И. Вецлер

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Практическая реализация атаки «человек посередине» на сопрягаемые Bluetooth-устройства на примере беспроводной клавиатуры

В статье представлена атака «человек посередине» на сопряжённые Bluetooth-клавиатуру и компьютер. Наиболее технологически сложная часть атаки, связанная с захватом и анализом пакетов, передаваемых между компьютером и клавиатурой, впервые выполнена на экономически доступном оборудовании.

Ключевые слова: Bluetooth, защита информации, безопасность беспроводных сетей.

УДК 621.396

Д. В. Орёл, А. П. Жук

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Метод повышения помехозащищённости навигационного сигнала спутниковой радионавигационной системы

В статье представлен метод повышения помехозащищённости навигационного сигнала спутниковой радионавигационной системы на основе повышения его структурной скрытности, за счёт стохастического использования увеличенного количества систем квазиортogonalных кодовых последовательностей, получаемых путем функциональных преобразований псевдослучайных аргументов.

Ключевые слова: помехозащищённость, структурная скрытность, спутниковая радионавигация, система кодовых последовательностей.

УДК 519.725.2

И. Ю. Сысоев, Э. М. Габидулин

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Декодирование ранговых кодов с использованием слабоортогонального базиса

Процедура вычисления синдрома является важной частью операции декодирования рангового кода. В работе показано, что, используя слабый самоортогональный базис, можно уменьшить сложность этой операции. Оценка сложности приблизительно определяется величиной $n(\log n)^2$. Оценка меньше, чем оценка сложности операции при использовании только стандартного базиса и известного алгоритма Карацубы–Оффмана.

Ключевые слова: помехоустойчивое кодирование, ранговые коды, коды Габидулина, синдром, слабый самоортогональный базис, быстрые вычисления, алгоритм Карацубы–Оффмана, ПЛИС, реализация, оптимизация.

УДК 681.5

К. Е. Шилов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа

В последнее время разработка беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является динамично развивающимся направлением. Особый интерес представляют небольшие БПЛА мультироторного типа благодаря ряду присущим им особенностям и областям применения. Основной областью применения аппаратов данного типа является проведение аэрофотосъемки и аэровидеосъемки, а также мониторинг различных параметров окружающей среды с использованием дополнительного оборудования на борту. Имея небольшой размер, БПЛА мультироторного типа могут выполнять полет в условиях ограниченного пространства, а также в местах, нахождение в которых представляет угрозу для жизни человека.

Основным направлением при разработке подобных БПЛА является повышение автономности полета, что в свою очередь увеличивает надежность аппарата, обеспечивает простоту в использовании, не требуя высокого уровня квалификации оператора, а также снижает общие затраты на выполнение задания.

Ключевые слова: система автоматического управления, беспилотный летательный аппарат, инерциальная-навигационная система, спутниковая навигационная система, автономный полёт, комплементарный фильтр, фильтр Калмана, ПИД-регулятор, наземная станция управления и контроля.

УДК 532.542.86.(088.8)

Б. И. Басок, В. В. Гоцуленко

Институт технической теплофизики НАН Украины

Отрицательное тепловое сопротивление в одномерном установившемся течении совершенного невязкого газа

Найдено аналитическое выражение для теплового сопротивления, возникающего при политропном подводе теплоты к движущемуся совершенному невязкому газу. Полученное соотношение учитывает изменение внутренней энергии газа и при определенных условиях имеет области «отрицательного» сопротивления. Это приводит к потере устойчивости стационарного течения газа и самовозбуждению термоакустических автоколебаний.

Ключевые слова: «отрицательное» сопротивление, термоакустические автоколебания, условие самовозбуждения, идеальный газ.

УДК 519.6

А. Ю. Вшивняков, Ю. Н. Дерюгин, В. А. Глазунов, И. Н. Чистякова

Российский федеральный ядерный центр — всероссийский НИИ экспериментальной физики

Пакет программ ЛОГОС. Модуль расчета сопряженных и связанных задач теплопереноса

В работе приводится описание методики и счетного модуля, созданного в рамках пакета программ ЛОГОС [1] для расчета задач теплопроводности в твердотельных конструкциях. Расчетные методики построены на основе метода конечного объема и неявной с весами по нижнему и верхнему слою аппроксимации потока тепла через грани ячеек. Приводятся два алгоритма для расчета теплового потока через грани ячеек: метод отложенной коррекции [2], градиентный метод [3]. Вычислительные алгоритмы основаны на записи разностных уравнений в дельта-форме [4]. Эти алгоритмы ориентированы на решение нестационарных и стационарных задач теплопереноса в твердотельных конструкциях с учетом как изотропной, так и анизотропной теплопроводности на неструктурированных сетках. При записи разностных уравнений в дельта-форме правые части уравнений, которые аппроксимируются явно с предыдущей итерации или с нижнего слоя, являются невязками балансных уравнений (погрешностью аппроксимации). Для решения системы разностных уравнений, получающихся при неявной аппроксимации, используются решатели библиотеки PMLP [5].

Ключевые слова: изотропная и анизотропная теплопроводность, метод конечного объема, дельта-форма разностных уравнений, неструктурированные сетки, аппроксимация, моделирование.

УДК 533.6.011.3

Т. В. Вьонг, А. С. Бужин, Ю. И. Хлопков

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Об одном методе описания турбулентных течений

Проводится обобщение кинетических представлений для описания сплошной среды. Сделана попытка описания турбулентных явлений при помощи функции распределения по скоростям пульсаций. В частности, исследовался пример диссипации турбулентного пятна и интерференции турбулентных пятен. Для решения задачи используется хорошо зарекомендовавший себя в области разреженного газа метод прямого статистического моделирования.

Ключевые слова: метод прямого статистического моделирования, диссипация турбулентного пятна, интерференция турбулентных пятен.

УДК 378.001

Г. А. Краснова

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Межгосударственные инициативы в области профессионального образования и повышения квалификации: состояние и перспективы

Статья посвящена межгосударственному сотрудничеству в области профессионального образования и повышения квалификации стран Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона и БРИКС, которое стало следствием процессов регионализации мировой экономики и которое оказывает существенное влияние на мировой и региональный рынок труда.

Ключевые слова: непрерывное образование, дуальное и интегрированное образование, неформальное и информальное обучение.

УДК 378.046.4

Г. В. Можяева, П. Н. Можяева Ренья

Институт дистанционного образования Национального исследовательского Томского государственного университета (г. Томск)

Шведская модель дополнительного профессионального образования и ее реализация в России

В статье представлены результаты анализа особенностей шведской модели дополнительного профессионального образования (ДПО), ее основные характеристики и принципы, на которых она базируется. Выделены особенности шведской модели, в том числе создание механизма взаимодействия между государством, образованием и бизнесом, обучение на рабочем месте, участие в программах работодателей, постоянный мониторинг качества обучения.

На примере программы профессиональной переподготовки «Электронный бизнес» рассмотрены возможности применения шведской модели ДПО в российской системе образования. Описаны особенности совместной российско-шведской программы как пример успешного решения задач развития непрерывного образования.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, шведская модель ДПО, интегрированное обучение, профессиональная переподготовка, электронный бизнес.