

Научно-теоретический журнал
 Издается с августа 1946 года

СОДЕРЖАНИЕ

Прикладная математика

<i>Виноградова Е. М., Крымская К. А.</i> Математическое моделирование триодной электронно-оптической системы с модулятором на основе полевого острья.	3
<i>Гормин А. А., Капитанов Ю. Н.</i> Уменьшение дисперсии при оценивании опционных контрактов.	10
<i>Демьянов И. С.</i> Модификация метода Новикова в задачах распознавания.	21
<i>Ермолаева Н. Н., Курбатова Г. И.</i> Математическая модель расширяющегося жидкого слоя.	28
<i>Иголкин В. Н.</i> О вычислении вероятности неразорения страховой компании.	38
<i>Косовская Т. М.</i> Распознавание объектов из классов, замкнутых относительно группы преобразований.	44
<i>Крекс В. Л.</i> Конечные бескоалиционные игры с единственными ситуациями равновесия	55
<i>Кривулин Н. К.</i> О решении одного класса линейных векторных уравнений в идемпотентной алгебре.	63
<i>Кудряшова Е. В.</i> Вычисление бифуркационных параметров для цифровой системы фазовой автоподстройки.	77
<i>Левина А. Б.</i> Использование сплайнов первого порядка в шифровании.	81
<i>Никущенко Д. В., Чистов А. Л.</i> Алгоритм расчета гидродинамических характеристик систем крыльев относительно большой толщины.	94
<i>Новоселов В. С.</i> Асимптотическое построение оптимального многопараметрического перелета. 2. Второе и третье приближения.	104
<i>Петренко Е. И.</i> Оптимизация алгоритмов построения инвариантных множеств динамических систем с помощью генерации кода.	111
<i>Пронина Ю. Г.</i> Периодическая задача о точечных воздействиях в упругой полуплоскости с отверстиями.	118
<i>Соколов С. В.</i> Условия устойчивости и оценки решений некоторого класса сложных систем.	129
<i>Суровцова Т. Г., Чистяков С. П.</i> О построении статистических критериев для атрибуции авторства литературных текстов.	137
<i>Тулупьев А. Л.</i> Непротиворечивость оценок вероятностей в алгебраических байесовских сетях.	143
<i>Усевич К. Д.</i> Разложение функций в двумерном варианте метода «Гусеница»-SSA и связанные с ним системы уравнений в частных производных.	151



<i>Хъеу Л. Ч., Граничин О. Н.</i> Статистический способ выделения слов и словосочетаний из вьетнамских печатных текстов.....	161
<i>Шалымов Д. С.</i> Распознавание слитной речи с использованием рандомизированного алгоритма стохастической аппроксимации.....	170
Информатика	
<i>Гришкин В. М.</i> Компьютерная система мониторинга состояния объектов культурного наследия.....	181
<i>Иванов А. Н., Кознов Д. В., Тыжгеев М. Г.</i> Моделирование интерфейса полнофункциональных Web-приложений, интенсивно работающих с данными.....	189
<i>Кан Д. А.</i> Задача синтеза предложений на естественном языке.....	205
<i>Меркурьев Д. В.</i> Универсальный словарь, содержащий морфологическую, синтаксическую и семантическую информацию о словоформах русского языка.....	213
<i>Пименов В. Ю.</i> Оценка метода выявления точечных особенностей изображения в задаче поиска нечетких дубликатов в коллекции изображений.....	226
Процессы управления	
<i>Александров А. Ю., Жабко А. П.</i> О существовании предельных режимов нелинейных разностных систем.....	238
<i>Смирнов Н. В., Соловьева И. В.</i> Применение метода позиционной оптимизации для многопрограммной стабилизации билинейных систем.....	251
Хроника	
<i>Екимов А. В., Еремеев В. В., Ермолин В. С., Жук В. В., Зенкевич Н. А., Камачкин А. М., Кирпичников Б. К., Кузютин Д. В., Петросян Л. А., Александров А. Ю., Жабко А. П. В. Ф.</i> Кузютин (к 70-летию со дня рождения).....	260
Рефераты	261
Summaries	273

С 1975 по 1995 г. В. Ф. Кузютин был заместителем декана факультета ПМ–ПУ по студенческим делам. Он всегда подходил к выполнению своих должностных обязанностей ответственно и неформально: был рядом со студентами не только в аудиториях, но и на спортивных соревнованиях, в стройотрядах, колхозах и на военных сборах. Большинство студентов знал в лицо и по имени, вникал в их нужды и проблемы и всегда старался помочь, сочетая строгость с удивительной терпимостью и доброжелательностью. Именно такое отношение заместителя декана (или просто «Федотыча») запомнилось многим выпускникам факультета.

В. Ф. Кузютин – автор более 80 научных публикаций. Работа В. В. Жука и В. Ф. Кузютина «Аппроксимация функций и численное интегрирование» (СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1995. 352 с.) рекомендовано Государственным комитетом Российской Федерации по высшему образованию в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности «Математика». В. Ф. Кузютин – один из двух редакторов книги «Кирилл Николай Ефимович» (СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. 370 с.), посвященной известному математику. В 1995 г. В. Ф. Кузютину по совокупности работ было присвоено звание профессора по кафедре высшей математики; на основе конкурса 2000 г. он был удостоен звания «Соросовский профессор». На протяжении ряда лет В. Ф. Кузютин являлся членом Методической комиссии СПбГУ, членом Ученого совета факультета ПМ–ПУ и факультета международных отношений, членом Диссертационного совета факультета ПМ–ПУ.

За успехи, достигнутые в научной, педагогической и административной деятельности Вячеслав Федотович награжден медалями «За трудовое отличие» (1980 г.) и «Ветеран труда» (1989 г.). В 1999 г. ему было присвоено звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации». В. Ф. Кузютин включен в библиографию «Математика в СССР 1958–1969 гг.» (М., 1969. Т. 2, вып. 1. 816 с.), библиографический словарь «Профессора Санкт-Петербургского государственного университета» (СПб.: Издательский дом С.-Петерб. ун-та, 2004. 756 с.).

Вячеслав Федотович Кузютин трагически погиб 10 апреля 2006 г.

А. В. Екимов, В. В. Еремеев, В. С. Ермолин, В. В. Жук, Н. А. Зенкевич, А. М. Камачкин, Б. К. Кирпичников, Д. В. Кузютин, Л. А. Петросян, А. Ю. Александров, А. П. Жабко

РЕФЕРАТЫ

УДК 533

Виноградова Е. М., Крымская К. А. **Математическое моделирование триодной электронно-оптической системы с модулятором на основе полевого острия** // *Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 3–9.*

В данной работе вычисляется распределение электростатического потенциала во всей области осесимметричной электронно-оптической триодной системы с полевым острием и модулятором. Системы формирования и управления пучками заряженных систем на основе эмиссионных и электростатических линз широко применяются в различных областях приборостроения. В настоящее время в микро- и наноэлектронике разрабатываются методы фокусировки слабых пучков. Подобные пучки применяются, например, при диагностике поверхностей. Электронно-оптические системы являются весьма сложными структурами, определение параметров которых требует больших предварительных расчетов. Создание теоретических моделей позволяет свести данные расчеты к ряду строгих математических задач. Для электронно-оптических систем, представляющих собой системы формирования и управления пучками в электронной пушке на основе полевых катодов, основная сложность при расчетах их характеристик состоит в том, что радиус кривизны на вершине острия отличается от геометрических размеров остальных электродов на несколько порядков. В работе рассматривается физическая модель осесимметричной электронно-оптической триодной системы с полевым

острием и модулятором. Найдено распределение электростатического потенциала, удовлетворяющее уравнению Лапласа, для следующей триодной системы: острие – полевой катод, поверхностью которого является сфера на веретенообразной поверхности вращения, подложка (анод) – сфера, модулятор – сферический сегмент. Для решения задачи используется метод перекрытия областей, с помощью которого исходная граничная задача сводится к нахождению неизвестных коэффициентов в разложении потенциала по собственным функциям из системы линейных алгебраических уравнений. Библиогр. 13 назв. Ил. 1.

Ключевые слова: полевое острие, электронная эмиссия, электростатические линзы, электронно-оптическая система, распределение потенциала.

УДК 519.245

Гормин А. А., Каштанов Ю. Н. **Уменьшение дисперсии при оценивании опционных контрактов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 10–20.

Метод Монте-Карло применяется к оценке опционов с несколькими параметрами в диффузионной модели. В основе опционного контракта лежит базовый актив. Цена базового актива является случайным процессом. Опционный контракт имеет ряд параметров, таких как цена исполнения, дата исполнения и др. Обычно нас интересуют несколько цен опционов на один базовый актив с различными значениями параметров. Мы рассматриваем несколько оценок, и методы существенной выборки и выделения главной части применяются для минимизации взвешенной суммы их дисперсий (взвешенной дисперсии). Указаны оценки, минимизирующие взвешенную дисперсию. Оптимальные оценки аппроксимируются для конкретных опционов. Эффективность этих аппроксимаций в уменьшении дисперсии продемонстрирована на численных примерах. Также показано влияние весов на уменьшение дисперсии отдельных оценок. Библиогр. 6 назв. Ил. 5. Табл. 3.

Ключевые слова: минимизации взвешенной дисперсии, уменьшение дисперсии, существенная выборка, выделение главной части, диффузионная модель.

УДК 519.3+519.7

Демьянов И. С. **Модификация метода Новикова в задачах распознавания** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 21–27.

Рассматривается задача наглядного обучения распознаванию элементов двух множеств в конечномерных пространствах. Наглядное обучение состоит в том, что обучаемому поочередно показывают предметы (из упомянутых двух множеств) и говорят, какому из множеств они принадлежат. Задача обучаемого – научиться распознавать другие предметы. Для этого он должен построить некоторое решающее правило (РП). РП обычно задается в виде функционала, по значениям которого данную точку относят к тому или другому множеству. Одним из самых простых и распространенных классов РП является класс линейных функционалов. Тогда задача распознавания состоит в том, чтобы построить гиперплоскость, разделяющую изучаемые множества. В работе подробно обсуждается случай, когда в действительности множества нельзя разделить с помощью гиперплоскости. Тогда можно ставить задачу о нахождении гиперплоскости, которая разделяет указанные множества с некоторой погрешностью. Она решается в работе при помощи метода построения «почти» разделяющей гиперплоскости, который является обобщением известного метода Новикова для случая строго разделимых множеств. Метод эффективен, если большинство точек рассматриваемых множеств строго разделяются гиперплоскостью. Библиогр. 7 назв.

Ключевые слова: задача распознавания, метод Новикова, теория обучения.

УДК 531+681

Ермолаева Н. Н., Курбатова Г. И. **Математическая модель расширяющегося жидкого слоя** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 28–37.

В статье рассмотрена математическая модель изотермического процесса расширения

в невесомости жидкого слоя в сферически симметричном случае для несжимаемой ньютоновской жидкости, удовлетворяющей дополнительному требованию затвердевания в определенный момент времени. Решение уравнений модели выражено в виде зависимости от поведения внутреннего радиуса слоя $R(t)$. Функция $R(t)$ удовлетворяет нелинейному неавтономному обыкновенному дифференциальному уравнению. Предложены различные вычислительные алгоритмы решения этого уравнения, основанные на неявных схемах, на схемах типа предиктор–корректор и на модифицированной явной схеме. Представлены результаты численных расчетов по предложенным алгоритмам и обоснован вывод о преимуществе вычислительного алгоритма, основанного на модифицированной явной схеме. Найдено аналитическое решение гидродинамической задачи расчета полей скорости и давления в жидком расширяющемся слое. Сформулированы прямая и обратная задачи динамики жидкого слоя. Предложен один из допустимых законов поведения $R(t)$ в обратной задаче. Сформулирован критерий допустимости режима подачи газа в рассматриваемой задаче. На основе его и полученного аналитического решения гидродинамической задачи предложены важные для практики рекомендации по выбору допустимых режимов проведения процесса и выбору материалов с требуемыми реологическими свойствами. Библиогр. 11 назв. Ил. 3. Табл. 1.

Ключевые слова: математическая модель, расширяющийся жидкий сферический слой, решение жестких нелинейных неавтономных систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

УДК 519.95

Иголкин В.Н. О вычислении вероятности неразорения страховой компании // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 38–43.

В основной модели Лундберга–Крамера капитал страховой компании изменяется как $u(t) = u + \sum_{k=1}^{N(t)} (c\tau_k - X_k)$. Здесь u – начальный капитал, c – интенсивность поступления премий, X_k – случайные иски с распределением $F(x)$, $N(t)$ – простейший поток с параметром λ , $\tau_k = t_k - t_{k-1}$ – интервалы между исками, имеющие экспоненциальное распределение. В работе [1] рассматривалась модель, в которой интенсивность поступления исков изменялась по марковскому закону. Получена вероятность разорения. В работе [2] предложена модель, в которой интервалы и иски могут быть m типов. Интервалы связаны в марковскую цепь с известной матрицей вероятностей переходов, тип интервала определяет тип иска, приходящего в его конце. Приводится система интегральных уравнений для вспомогательных величин $P_j(u_j)$, которую нужно решить для вычисления вероятности неразорения. При использовании преобразования Лапласа для решения системы интегральных уравнений в получающейся алгебраической системе присутствуют неизвестные константы. В настоящей работе построены уравнения для их нахождения в случае, когда поступают иски двух типов, а интервалы между исками имеют экспоненциальные распределения. Приводится численный пример. Библиогр. 2 назв.

Ключевые слова: модель разорения Лундберга–Крамера, марковская цепь исков, вероятность неразорения.

УДК 004.93.51

Косовская Т.М. Распознавание объектов из классов, замкнутых относительно группы преобразований // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 44–54.

В работе рассмотрена способность логико-предметной распознающей системы отождествлять два объекта, отличающиеся друг от друга только преобразованиями, не выводящими из заданного класса объектов. Доказаны условия ее инвариантности к заданной группе преобразований с конечным числом образующих. Приведен алгоритм инвариантного распознавания при условии, что глубина вложенности терма, определяющего преобразование исходного объекта, не превосходит заданного числа. Доказаны оценки числа шагов этого алгоритма при различных способах решения стандартной задачи распознавания. Библиогр. 3 назв.

Ключевые слова: распознавание образов, логика предикатов, инвариантность к группе преобразований, сложность алгоритмов.

УДК 519.8

Крепс В. Л. **Конечные бескоалиционные игры с единственными ситуациями равновесия** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 55–62.

Демонстрируется необходимое и достаточное условие того, что заданная вполне смешанная ситуация в игре N лиц была единственной ситуацией равновесия по Нэшу для некоторой конечной бескоалиционной игры N лиц. Условие состоит в выполнении неравенства: максимальная (по игрокам) размерность симплекса смешанных стратегий игрока (число его чистых стратегий минус единица) не превосходит суммы таких размерностей остальных игроков. Библиогр. 8 назв.

Ключевые слова: конечные бескоалиционные игры, ситуация равновесия по Нэшу.

УДК 519.6

Кривулин Н. К. **О решении одного класса линейных векторных уравнений в идемпотентной алгебре** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 63–76.

Рассматривается класс векторных уравнений, линейных в смысле некоторого идемпотентного полукольца. Такие уравнения появляются, например, при решении в идемпотентной алгебре задачи определения коэффициентов разложения произвольного вектора по элементам некоторой заданной системы векторов. Существующие результаты обычно опираются на представление условий существования решений, а также самих решений при помощи операций двойственного полукольца. Во многих случаях дается только частное (максимальное) решение, а проблема представления всех решений не затрагивается. В настоящей работе предлагается подход, при котором решение уравнения сводится к анализу расстояний между векторами в соответствующем метрическом пространстве. Выбирается метрика, для вычисления которой достаточно основных бинарных операций полукольца, дополненных операцией обращения. Это позволяет представить условия существования решения уравнения, а также общее решение в компактной векторной форме в терминах исходного полукольца. Полученным результатам дается простая и наглядная геометрическая интерпретация на плоскости в обычной декартовой системе координат. В заключение рассматривается решение смешанной системы, которая состоит из линейных векторных уравнений и неравенств. Библиогр. 12 назв. Ил. 6.

Ключевые слова: линейные векторные уравнения, условия существования и единственности решения, линейная зависимость, метрическое пространство, идемпотентная полукольца.

УДК 517.925.51

Кудряшова Е. В. **Вычисление бифуркационных параметров для цифровой системы фазовой автоподстройки** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 77–80.

Данная работа посвящена исследованию дискретной системы, описывающей цифровую фазовую автоподстройку частоты (ФАП) с синусоидальной характеристикой фазового детектора. Применение качественной теории динамических систем, специальных аналитических методов и современных математических пакетов длинных чисел позволило значительно продвинуться в вычислении бифуркационных систем и численно определить их первые 14 значений. Также показано, что для полученных бифуркационных значений наблюдается эффект сходимости, аналогичный эффекту Фейгенбаума. Библиогр. 22 назв. Ил. 1.

Ключевые слова: ФАП, бифуркации удвоения периода, бифуркационные параметры.

УДК 003.26

Левина А.Б. **Использование сплайнов первого порядка в шифровании** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 81–93.

В настоящее время криптография используется почти во всех информационных системах – от Интернета до баз данных. Обеспечение требуемой степени защиты без нее невозможно. С помощью криптографических алгоритмов предотвращаются попытки мошенничества в системах электронной коммерции и обеспечивается законность финансовых сделок. С каждым годом значение обеспечения безопасности информации возрастает, однако никто не в состоянии предоставить стопроцентную гарантию. В данной работе предложен блочный алгоритм шифрования информации, основанный на вэйвлетных разложениях сплайнов первого порядка на неравномерной сетке. Использование сплайн-вэйвлетных разложений приводит к довольно большому разнообразию ключей, определенных сеткой и порядком выбрасывания узлов. Предложенный алгоритм может также применяться для передачи ключей. Представленный алгоритм имеет структуру Фейстеля, но в отличие от других существующих блочных алгоритмов в нем нет операции XOR с подключом на каждом раунде. Алгоритм имеет легкую для анализа математическую структуру. Представленный алгоритм может работать с блоками длины 512 и 1024 бит, что раньше не представлялось возможным для таких алгоритмов как *AES* и *3DES*. Также были проведены исследования алгоритмов блочного шифрования, построенных на сплайн-вэйвлетных разложениях сплайнов второго и третьего порядка. Предложенный алгоритм предоставляет высокую степень защищенности. Библиогр. 4 назв.

Ключевые слова: блочное шифрование, сплайны первого порядка, неравномерная сетка, формулы декомпозиции и реконструкции из теории вэйвлетов.

УДК 629.12.035

Никущенко Д.В., Чистов А.Л. **Алгоритм расчета гидродинамических характеристик систем крыльев относительно большой толщины** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 94–103.

Представляется расчетный комплекс WingSim, созданный на основе алгоритма метода дискретных вихревых особенностей, адаптированный для моделирования обтекания систем крыльев в ходе решения задач динамики морских подводных объектов. Данный комплекс позволяет определять позиционные и вращательные составляющие гидродинамических реакций (т. е. зависящие как от углов натекания жидкости, так и от угловой скорости вращения), учитывая не только пелену, сходящую с задней кромки крыльев («линеаризованная» постановка), но и с торцевых, и с передних. Приводится пример определения гидродинамических характеристик изолированного симметричного крыла. Библиогр. 11 назв. Ил. 7.

Ключевые слова: жидкость, крыльевые системы, реология, модель, течение.

УДК 531.1:629.76

Новоселов В.С. **Асимптотическое построение оптимального многопараметрического перелета. 2. Второе и третье приближения** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 104–110.

Предложен вариационный метод оптимального управления движением в задаче перехода в гравитационном поле с двумя активными участками. Дано аналитическое решение третьего порядка с учетом величины приведенного реактивного ускорения, касательного контакта с заданной относительной скоростью, ограничения на продолжительность полета. Библиогр. 7 назв.

Ключевые слова: аналитические методы механики космического полета, маневры в центральном гравитационном поле, оптимальные перелеты между орбитами, оптимальная ориентация тяги.

УДК 519.683.8

Петренко Е. И. **Оптимизация алгоритмов построения инвариантных множеств динамических систем с помощью генерации кода** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 111–117.

Среди численных методов исследования динамических систем наиболее известными являются так называемые «методы, основанные на множествах». В их основе лежит идея об аппроксимации фазового пространства конечным набором клеток (ячеек). Приближенное представление о поведении системы можно получать, строя образы таких ячеек. При последовательном подразбиении начального покрытия и стремлении диаметров ячеек к нулю можно строить последовательные приближения к фазовому портрету системы. Метод изучения поведения динамических систем с помощью символического образа также относится к этому классу. Символическим образом динамической системы называется ориентированный граф, построенный по системе и заданному покрытию. Вершинам графа соответствуют ячейки покрытия. На символическом образе строится дуга, если образ ячейки, соответствующей начальной вершине, пересекается с ячейкой, отвечающей конечной вершине. При такой графической интерпретации траекториям системы соответствуют пути на графе. Символический образ является конечной аппроксимацией исходной системы, а построение последовательности символических образов при последовательном подразбиении исходного покрытия позволяет аппроксимировать динамику исходной системы с заданной точностью. В статье описан результат применения генерации кода к задаче локализации инвариантных множеств. Реализация алгоритмов исследования символического образа содержит большое количество циклов по размерности, циклов для перебора вершин гиперкуба. Для заданной динамической системы в процессе работы программного комплекса генерируется код. Это позволяет генерировать более простой код для частного случая, в котором циклы по размерности и перебор вершин гиперкуба заменяются на более простые элементы. Сгенерированный код компилируется и загружается в программу. Приводится сравнительный анализ производительности системы с использованием генерации кода и без нее. Библиогр. 16 назв. Табл. 1.

Ключевые слова: динамические системы, численные методы, символический образ, генерация кода.

УДК 539.3

Пронина Ю. Г. **Периодическая задача о точечных воздействиях в упругой полуплоскости с отверстиями** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 118–128.

Рассмотрена плоская задача теории упругости о полуплоскости с бесконечным периодическим рядом конгруэнтных отверстий произвольной формы. Предполагается, что к полуплоскости приложены усилия на бесконечности, периодическая нагрузка на прямолинейной кромке и на контуре вырезов. Внутри рассматриваемого тела расположены периодические сосредоточенные воздействия. Периоды всех систем считаются равными. Решение построено в терминах комплексных потенциалов Колосова–Мухелишвили с помощью суперпозиции двух вспомогательных задач. Первая из них – это задача о сплошной полуплоскости (без отверстия), нагруженной известными сосредоточенными особенностями, заданными усилиями на прямолинейной границе и на бесконечности. Вторая – задача о сплошной полуплоскости, находящейся под действием неизвестной нагрузки, которая подлежит определению. Результаты получены путем применения формул суммирования рядов. Найденное решение точно удовлетворяет краевым условиям на прямолинейной кромке полуплоскости и на бесконечности. Для контура выреза выведены интегральные уравнения Фредгольма первого рода относительно неизвестной нагрузки. Кроме того, с помощью введения дискретной фиктивной нагрузки задача приведена к системе линейных алгебраических уравнений. Представлены некоторые результаты вычислений. Расчеты показали, что увеличение периода системы отверстий может привести как к росту, так и к снижению напряжений в полуплоскости в зависимости от внешней нагрузки. Библиогр. 21 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: упругая полуплоскость с отверстиями, периодические вырезы, сосредоточенные воздействия, концентрация напряжений.

УДК 531.36

Соколов С. В. **Условия устойчивости и оценки решений некоторого класса сложных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 129–136.

Рассматривается сложная система, состоящая из n связанных нелинейных осцилляторов. Предполагается, что осцилляторы воздействуют друг на друга по цепочке, т. е. каждая предыдущая подсистема влияет на следующую. Определяются достаточные условия асимптотической устойчивости положения равновесия изучаемой системы. В данном случае анализ устойчивости невозможно выполнить на основе линейного приближения. Наиболее употребительным способом исследования подобных систем является метод функций Ляпунова. Для каждого осциллятора строится сначала своя функция Ляпунова, затем общая, с помощью которой изучается поведение системы с замкнутой петлей обратной связи. В настоящей статье доказывается теорема, определяющая достаточные условия асимптотической устойчивости нулевого решения системы n связанных осцилляторов, описываемых уравнениями Лъенара. За счет выбора параметров построенной функции Ляпунова получены наиболее точные оценки решений. Библиогр. 12 назв.

Ключевые слова: устойчивость, функции Ляпунова, оценки решений.

УДК 519.765

Суровцова Т. Г., Чистяков С. П. **О построении статистических критериев для атрибуции авторства литературных текстов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 137–142.

Задача атрибуции авторства анонимных или псевдонимных литературных текстов имеет давнюю историю и широкую область приложения. Для ее решения широко применяются статистические критерии проверки гипотез. Однако эти критерии дают возможность проверить гипотезу об авторстве только по одному лингвостатистическому параметру. В статье предложен новый подход к построению статистического критерия проверки гипотезы об авторстве, позволяющий учитывать все доступные лингвостатистические параметры одновременно. Подход основан на индуктивном построении классификатора предложений по обучающей выборке, составленной по произведениям возможных авторов анализируемого текста. Результаты применения данного подхода, связанные с проверкой гипотезы об авторстве Ф. М. Достоевского, показывают его работоспособность даже в случае коротких литературных текстов. Библиогр. 9 назв.

Ключевые слова: классификация текстов, атрибуция авторства, статистические критерии, индуктивное построение классификаторов.

УДК 004.8

Тулупьев А. Л. **Непротиворечивость оценок вероятностей в алгебраических байесовских сетях** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 143–150.

Алгебраические байесовские сети (АБС) являются одной из вероятностных графических моделей баз фрагментов знаний (ФЗ) с неопределенностью. Цель работы — дать формальное определение алгебраическим байесовским сетям и исследовать вопросы проверки непротиворечивости тех из них, которые связны и ацикличны. В теории АБС моделью ФЗ выступает идеал конъюнктов со скалярными или интервальными оценками вероятности истинности, а сама АБС является совокупностью таких моделей ФЗ, над которой задана структура графа смежности. Частными видами структуры АБС могут быть деревья смежности — в этом случае речь идет об особом классе ациклических алгебраических байесовских сетей, и цепи смежности — в этом случае АБС будет не только ациклической, но и представимой в виде пути (без самопересечений) между двумя фрагментами знаний. В статье содержится

определение трех перечисленных структур, раскрывается связь между терминами «дерево смежности» и «дерево сочленений» и, наконец, дается формальное определение АБС и ациклической АБС. В отличие от локального случая, когда проверяется и поддерживается непротиворечивость отдельно ФЗ, в случае АБС можно рассмотреть четыре степени непротиворечивости: локальную, экстермальную, интервальную и глобальную. Они перечислены в порядке возрастания вычислительной сложности проверки соответствующих им условий. Если АБС глобально непротиворечива, то над совокупностью означиваний атомов, вошедших в эту сеть, существует распределение вероятностей, которое удовлетворяет как аксиоматике вероятностной логики, так и исходным оценкам, содержащимся в сети. Такие распределения вероятностей могут даже образовать семейство. В общем случае три оставшиеся степени непротиворечивости существования такого распределения вероятностей не гарантируют; в статье приведены соответствующие контр-примеры. Однако в случае ациклической АБС из ее интервальной непротиворечивости следует ее глобальная непротиворечивость. Проверка условий интервальной непротиворечивости сводится к решению задач линейного программирования, число переменных и ограничений которых линейно зависит от числа атомов в АБС (с учетом ограничений, накладываемых на размер каждого ФЗ). Проверка условий глобальной непротиворечивости сводится к решению задач линейного программирования, число переменных и ограничений в которых растет экспоненциально от числа атомов в АБС. Таким образом, для проверки глобальной непротиворечивости ациклической АБС достаточно проверить ее интервальную непротиворечивость, что существенно сокращает вычислительную сложность алгоритмов проверки. Приведены примеры, которые демонстрируют, насколько более экономна по объему хранимых данных АБС по сравнению с объемлющим ее ФЗ, а также насколько более вычислительно эффективна проверка интервальной непротиворечивости АБС по сравнению с ее глобальной непротиворечивостью. Библиогр. 17 назв.

Ключевые слова: вероятностная графическая модель, неопределенность знаний, фрагмент знаний, алгебраическая байесовская сеть, интервальная оценка, степень непротиворечивости.

УДК 004.932.2+517.95

Усевич К. Д. **Разложение функций в двумерном варианте метода «Гусеница»-SSA и связанные с ним системы уравнений в частных производных** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 151–160.

Метод 2D-SSA (двумерное расширение метода анализа временных рядов «Гусеница»-SSA) предназначен для разложения двумерных данных (например, цифровых изображений) в сумму компонент различной структуры: гладких (медленно меняющихся), регулярных (осциллирующих) компонент и шума. Метод 2D-SSA существует для двух случаев: дискретных аргументов и непрерывных аргументов. В дискретном случае метод основан на сингулярном разложении некоторой матрицы, составленной из элементов двумерных данных, а в непрерывном – на разложении Шмидта некоторой вспомогательной функции, построенной по данной двумерной функции. Особую роль в теории метода играют функции, имеющие конечное количество слагаемых в соответствующем разложении (функции конечного ранга). В данной статье для случая непрерывных аргументов исследуются свойства таких функций. Важными результатами работы являются: общий вид широкого подкласса функций конечного ранга, а также независимость ранга (количества компонент в разложении) от параметров метода. Результаты получены с помощью теории систем линейных дифференциальных уравнений в частных производных. Используемая техника может быть развита и для дискретного случая, и для исследования приложений метода. Библиогр. 6 назв.

Ключевые слова: метод «Гусеница», SSA, 2D-SSA, двумерные данные, цифровые изображения, линейные системы уравнений в частных производных, конечный ранг, двумерные поля.

УДК 519.246.5

Хьюеу Л. Ч., Граничин О. Н. **Статистический способ выделения слов и словосочетаний из вьетнамских печатных текстов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 161–169.

За последние 20 лет область автоматической обработки текстов (Natural Language Processing, NLP) достигла значительных успехов в сфере разнообразного лексико-грамматического анализа, выявления темы или поиска информации. Тем не менее большинство работ было проведено для западных языков индоевропейской группы и не может применяться к другим языковым группам. Таким образом, сегодня возникает необходимость в разработке инструментов для остальных языковых групп. Вьетнамские ученые только недавно начали заниматься областью NLP. Авторам неизвестны публикации ни по формальной лингвистике, ни по распознаванию формальных правил для определения границ вьетнамских слов и словосочетаний. Основные задачи обработки текстов на вьетнамском языке, такие как лексико-грамматический анализ, синтаксический анализ и т. п., очень сложны для вычислительной лингвистики. В работе рассматриваются способы применения методов статистической обработки для построения списка вьетнамских слов и словосочетаний. Целью нашего проекта является построение общей лингвистической базы данных, которая могла бы свободно и легко использоваться для автоматической обработки вьетнамского языка. В данной статье предлагается новая система для построения списка вьетнамских слов, основанная на статистическом методе и информационной энтропии, а также двух новых алгоритмах. Первый – алгоритм разделения фраз, использующий статистические значения. Он разделяет фразы, упрощая их дальнейшую обработку. Второй – алгоритм адаптации. Он выполняет циклический процесс статистической обработки и разделения фраз для получения статистических значений исходных данных. Разработанная система может быть применена при решении задач распознавания образов или классификации. Она в состоянии обучиться разделять на классы элементы представляемой ей последовательности векторов, представляющих некоторые объекты, в условиях, когда информация о том, к какому классу принадлежит каждый из используемых в процессе обучения векторов, отсутствует. Система сама «собирает» выборочные векторы в некоторые компактные группы. Библиогр. 13 назв. Табл. 1.

Ключевые слова: распознавание слов и словосочетаний на вьетнамском языке, методы статистической обработки.

УДК 517.977.58

Шалымов Д. С. **Распознавание слитной речи с использованием рандомизированного алгоритма стохастической аппроксимации** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 170–180.

Описан способ распознавания слитной речи, использующий рандомизированный алгоритм стохастической аппроксимации. Способ опирается на методологию распознавания звука на основе кепстральных коэффициентов тоновой частоты. Эффективность способа демонстрируется примерами. Библиогр. 12 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: распознавание речи, стохастическая оптимизация, одновременное возмущение.

УДК 519.6

Гришкин В. М. **Компьютерная система мониторинга состояния объектов культурного наследия** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 181–188.

При мониторинге состояния памятников культурного наследия одними из основных задач являются выявление областей разрушения объекта, определение их параметров и идентификация типов биологического поражения. Существующие в настоящее время методы достаточно трудоемки и не позволяют автоматизировать процесс мониторинга. В статье предлагается осуществлять мониторинг с помощью регулярной электронной съемки объектов и последующей

обработки полученных изображений. Области разрушения определяются путем сегментации на изображении цветowych и яркостных регионов, характерных для биологических поражений и механических разрушений. Сегментация изображения производится методами кластерного анализа. Для классификации областей деструкции используются методы распознавания образов, основанные на извлечении информативных признаков и сравнении их с некоторыми эталонными значениями. В работе приводится структура программных алгоритмов, реализующих систему мониторинга. Результаты обработки сохраняются в базе данных, которая содержит всю информацию о мониторируемом объекте, включая описательную, исходные изображения, изображения сегментированных областей, типы областей с указанием типов биодеструкторов и степенью их агрессивности, а также параметры этих областей. Экспериментальная работа с системой подтвердила правомерность данного подхода к мониторингу. Библиогр. 3 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: мониторинг, обработка изображений, кластерный анализ, распознавание образов.

УДК 004.434:004.42

Иванов А.Н., Кознов Д.В., Тыжгеев М.Г. **Моделирование интерфейса полнофункциональных Web-приложений, интенсивно работающих с данными** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 189–204.

Представлено расширение известного языка моделирования Web-приложений WebML средствами спецификации интерфейсов для полнофункциональных Web-приложений. Вводятся средства моделирования фильтров с зависимыми полями (comboboxes) и форм-отношений «многие-ко-многим», а также модель ограничений на схему базы данных и *n*-арные отношения с атрибутами для удобства автоматической генерации интерфейса по модели схемы базы данных. Библиогр. 17 назв. Ил. 5. Табл. 1.

Ключевые слова: Web-приложения, визуальное моделирование, WebML, REAL-IT.

УДК 519.688

Кан Д.А. **Задача синтеза предложений на естественном языке** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 205–212.

Разработан способ синтеза предложений на естественном языке, который имеет множество приложений. Среди них автоматическое реферирование, системы выявления плагиата и машинный перевод. Подзадачей синтеза естественного языка является задача линейаризации, как проблема поиска места для данного слова в предложении. Все существующие методы линейаризации можно отнести к двум группам: статистический синтез (статистические модели естественного языка) и классический синтез (правила естественного языка). Рассматриваемый алгоритм относится к классическим методам и производит иерархическую линейаризацию семантического дерева посредством перестановок его узлов в соответствии с правилами целевого языка. Этот метод обладает свойством масштабируемости и адаптируемости для всех естественных языков. Библиогр. 9 назв. Ил. 1.

Ключевые слова: семантический анализ, машинный перевод, синтез, естественный язык, порядок слов.

УДК 81'322.2

Меркурьев Д.В. **Универсальный словарь, содержащий морфологическую, синтаксическую и семантическую информацию о словоформах русского языка** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 213–225.

Синтактико-семантический анализатор русского языка, разработанный В. А. Тузовым, в процессе анализа текстов использует морфологический, синтаксический и семантический словари, которые содержат информацию об основных формах слов. Однако при обработке других форм требуется модификация данной информации программными модулями

анализатора. Таким образом, перед этапом синтактико-семантического анализа для каждого слова предложения осуществляются несколько операций поиска в словарях и производится значительный объем вычислений. В статье рассматривается новый подход, при котором создается универсальный словарь, содержащий всю необходимую для синтактико-семантического анализа информацию. Данная информация вычисляется и приводится к стандартной форме заранее для более чем 2 250 000 словоформ русского языка. При этом предварительные этапы анализа сводятся к поиску словарных статей по словоформам. Полученный словарь первоначально имеет достаточно большой размер. В статье описаны методы его существенного сжатия. Кроме того, рассмотрены вопросы обработки, модификации и индексирования данного словаря. Система предварительного анализа текста, разработанная на основе нового подхода, показала значительное увеличение производительности, а также надежность и стабильность работы, что позволяет использовать ее при обработке больших коллекций текстовых документов. Изложенный в статье метод может быть полезен при построении универсальных словарей других естественных языков. Библиогр. 8 назв. Табл. 2.

Ключевые слова: автоматическая обработка текстов, универсальный словарь, морфологический анализ, синтактико-семантический анализ.

УДК 004.932.2, 007.52

Пименов В. Ю. **Оценка метода выявления точечных особенностей изображения в задаче поиска нечетких дубликатов в коллекции изображений** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 226–237.

В статье предложена методология оценки методов выявления точечных особенностей изображения, основанная на решении задачи поиска нечетких дубликатов в коллекции изображений. Методы выявления точечных особенностей изображения в настоящее время привлекают внимание специалистов по мобильной робототехнике в связи с задачей одновременной локализации и моделирования среды. Обычно для оценки метода необходимы его реализация в робототехнической системе, а затем измерение в реальном времени величин, характерных для данной системы. В то же время возможно оценить качество метода по отношению к геометрическим и фотометрическим преобразованиям изображений, являющимся наиболее распространенными источниками ошибок в ассоциации данных, отдельно от робота, с помощью решения задачи поиска нечетких дубликатов изображений. Чтобы продемонстрировать рассмотренную методологию, реализован и оценен один из распространенных методов выявления точечных особенностей, основанный на использовании дескрипторов PCA-SIFT. Для осуществления быстрой фильтрации дескрипторов предложена структура обратного индекса. Экспериментальные результаты показывают, что примененный подход может быть эффективно использован в задаче поиска нечетких дубликатов изображений. Библиогр. 28 назв.

Ключевые слова: точечные особенности изображения, поиск нечетких дубликатов в коллекции изображений, техническое зрение мобильных роботов.

УДК 517.962.2

Александров А. Ю., Жабко А. П. **О существовании предельных режимов нелинейных разностных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 238–250.

Развитие колебаний как в управляемых, так и в неуправляемых системах во многом определяется их стационарными режимами и поведением этих систем в окрестности упомянутых стационарных режимов. Поэтому важными проблемами являются исследование условий существования предельных режимов нелинейных систем и разработка методов их нахождения. Данные проблемы хорошо изучены для систем с периодическими или почти периодическими правыми частями. В настоящей работе рассматриваются некоторые классы нелинейных разностных систем, находящихся под воздействием внешних ограниченных возмущений. Предполагается, что возмущения представляют собой функции, обладающие слабой вариацией. Функции такого рода могут описывать колебательные процессы с нарастающими

со временем периодами. Предлагаются способы построения функций Ляпунова для анализа асимптотического поведения решений возмущенных уравнений. Доказывается, что в рассматриваемых системах могут возникать новые типы стационарных режимов – асимптотические колебания. При возрастании времени все решения стремятся к предельным функциям, которые имеют тот же характер, что и возмущения (ограничены и обладают слабой вариацией), но, вообще говоря, не являются интегральными кривыми изучаемых систем. Указаны уравнения для нахождения этих предельных функций. Доказана эвентуальная асимптотическая устойчивость предельных режимов. Показано также, что для систем с возмущениями исследуемого типа конвергентность может быть доказана при более слабых предположениях по сравнению с известными условиями периодической или почти периодической конвергенции. Библиогр. 22 назв.

Ключевые слова: разностные системы, устойчивость, функции Ляпунова, предельные стационарные режимы.

УДК 517.977+519.71

Смирнов Н.В., Соловьева И.В. **Применение метода позиционной оптимизации для многопрограммной стабилизации билинейных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2009. Вып. 3. С. 251–259.

В настоящей работе рассмотрена задача многопрограммной стабилизации в классе билинейных систем. Предложена модификация метода построения многопрограммных управлений за счет использования в нем конструктивных подходов теории оптимального управления. Метод позиционной оптимизации применяется для синтеза стабилизирующей обратной связи в режиме реального времени для каждого программного движения из заданного конечного множества. Библиогр. 12 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: билинейные системы, многопрограммное управление, позиционная оптимизация.

SUMMARIES

Vinogradova E. M., Krivskaya K. A. **Mathematical modeling of triode electron-optical system with modulator on the basis of field tip.**

The problem of field emission cathode mathematical modeling is considered. The beam formation and control system on the base of the immersion and electrostatic lenses are extensively applied in various domains of instrument engineering. Nowadays methods of the low-energy beams focusing in micro- and nanoelectronics are under investigation. For example, these beams are applied for surface diagnostics. The electron-optical system is a sophisticated structure, and its parameter determination requires long preliminary computation. The theoretical model development allows to reduce it to some rigorous mathematical problems. For electron-optical systems representing the systems of beam forming and control in electron guns with field emission electron cathodes, the main difficulty in their characteristics computation is that the field emitter curvature radius differs from electrode dimensions by few orders of magnitude. In this paper the physical model of the rotationally symmetrical triode electron-optical system with the field tip and modulator is considered. The solution of Laplace equation for the electrostatic potential distribution is presented for the triode system: the tip as a field emission cathode of the special shape — “sphere-on-spindle” on the spherical substrate (anode) and the spherical segment as a modulator. The overlapping subregion method to find the unknown coefficients for the potential distribution is used. So the initial value-boundary problem is reduced to the system of the linear algebraic equations. The potential distribution is calculated for the whole region of the system.

Key words: field tip, field emission, electrostatic lenses, electron-optical systems potential distribution.

Gormin A. A., Kashtanov Yu. N. **Variance reduction for option pricing.**

Monte Carlo method is applied to estimating options with several parameters in the case of a diffusion model. An option contract has an underlying asset. The price of the underlying asset is a stochastic process. An option contract has a number of parameters like a strike price, an expiration date and others. We are usually interested in several prices of options on one underlying asset with different values of parameters. We consider a number of estimators and the methods of important sampling and control variates are applied to minimization of the weighed sum of their variances (weighed variance). Estimators with the minimal weighed variance are pointed out. Optimal estimators are approximated for particular options. The efficiency of these estimators in variance reduction is demonstrated in numerical examples. The influence of weights on variance reduction of particular estimators is also shown.

Key words: weighted variance minimization, variance reduction, importance sampling, control variates, diffusion model.

Demyanov I. S. **A modification of the Novikoff method in identification problems.**

The problem of identification of two sets of points in the finite dimensional space by means of visual learning is considered. In the process of Visual learning the student is shown elements (points) of the sets and is informed to which of the sets they belong. The student’s problem is to learn how to identify other points. To do this it is necessary to construct some identification rule (IR). Usually an IR is given in the form of a functional whose values allow to identify the points. One of the simplest and widely used classes of IRs is the class of linear functionals. Then the identification problem is reduced to the one of constructing a hyperplane separating the sets under consideration. In the paper the case where the sets cannot be separated by a hyperplane is discussed in detail. Then it is possible to state the problem of constructing a separating hyperplane with some error.

One such a case is studied in the paper and a method of constructing an “almost” separating hyperplane is proposed. The method is a modification of the Novikoff method in Learning Theory for the case of strictly separable sets. The method is effective if the bulk of the points can be strictly separated by a hyperplane.

Key words: identification problem, Novikoff method, theory of learning.

Ermolaeva N. N., Kurbatova G. I. Mathematical model of expanding liquid shell.

The mathematical model of an isothermal expanding process of a liquid shell in the state of weightlessness in spherically symmetric case for incompressible Newton’s liquid meeting supplementary requirement of hardening at the certain time is dealt with. The solution of model equations is expressed in the form of dependence from internal shell radius behaviour. is obtained. Function $R(t)$ satisfies a time independent nonlinear ordinary differential equation. Various computational algorithms of this equation solution are suggested based on implicit schemes, schemes of predictor – corrector type and modified explicit scheme. The results of numerical calculations on algorithms suggested are presented. The conclusion about computational algorithm advantage based on an explicit modified scheme is grounded. The analytical solution of a hydrodynamic problem of calculation of speed and pressure fields in an expanding liquid shell is obtained. The direct and inverse problems of liquid shell evolution are formulated. The criterion of admissibility of gas feeding regime is stated. On the basis of the analytical solution of a hydrodynamic problem and this criterion the important for practice recommendations concerning the choice of acceptable conditions of process realization and materials with required rheological properties are formulated. Key words: mathematical model, expanding liquid spherical shell, solving stiff time independent nonlinear systems of ordinary differential equations.

Key words: mathematical model, expanding liquid spherical shell, solving stiff time independent nonlinear systems of ordinary differential equations.

Igolkin V. N. About a calculation of an unruin probability of an insurance company.

A capital of an insurance company is changing as $u(t) = u + \sum_{k=1}^{N(t)} (c\tau_k - X_k)$ in the main Lundberg–Cramer’s model; u is an initial capital, c is an intensity of a premium income, X_k are random claims, $F(x)$ is a distribution function of claims, $N(t)$ is a point process with a parameter λ , $\tau_k = t_k - t_{k-1}$ are intervals between claims. A model in which the intensity process is markovian is considered in [1]. A more general model is considered in [2]. The intervals between claims are several types in the model, they are connected in markovian chain, a type of an interval corresponds to the type of the claim, which came in the end of the interval. A system of integral equations for some auxiliary quantities $P_j(u_j)$ is given in [2]. These quantities are necessary in order to find an unruin probability. If the Laplace’s transform is used in order to find P_j , then an unknown constants present in the obtained system of algebraic equations. Some equations for the unknown constants are constructed in the case, when there are claims of the two types only and intervals between claims are exponential ones. A numerical example addused.

Key words: markovian chain of claims, the Lundberg–Cramer’s model, an unruin probability.

Kossovskaya T. M. Recognition of objects from classes closed under a group of transformations.

A problem of recognition of an object from classes closed under a group of transformations G^* with a finite number of generatrixes $G = \{g_1, \dots, g_r\}$ by a logical-objective recognition system is considered. For a logical-objective recognition system we understand such a pattern recognition system in which, first, a recognizable object is presented as a set of its elements and, second, both descriptions of objects and descriptions of classes are made with the use of predicates characterizing properties of elements of the recognizable object or relations between them. For every generatrix (elementary transformation) of the transformation group a notion of transformation description

is defined as an equivalence which poses changings of the object elements while acting such a transformation. Such transformation descriptions have the form $B_j^l(\bar{x}) \Leftrightarrow C_j^l(g_j(x))$, where $B_j^l(\bar{x})$ and $C_j^l(g_j(x))$ are elementary conjunctions. Problems of invariant recognition are formulated.

Invariant identification problem. *To check wheather the object ω or its part belongs to the class Ω_k , if the class Ω_k is closed under a group of transformations G^* with a finite number of generatrixes $G = \{g_1, \dots, g_T\}$.*

Invariant classification problem. *To find all numbers of classes k such that $\omega \in \Omega_k$, if classes Ω_k are closed under a group of transformations G^* with a finite number of generatrixes $G = \{g_1, \dots, g_T\}$.*

Invariant analysis of complex object problem. *To find and classify all parts τ of the object ω such that $\tau \in \Omega$, if classes Ω_k are closed under a group of transformations G^* with a finite number of generatrixes $G = \{g_1, \dots, g_T\}$.*

These problems are reduced to the proof of dedusibility from the object description and the set of transformation descriptions formulas $\exists \bar{y}_{\neq} A_k(\bar{y})$, $\bigvee_{k=1}^K A_k(\bar{\omega})$, $\bigvee_{k=1}^K \exists \bar{y}_{\neq} A_k(\bar{y})$ respectively. An algorithm of finding a transformation (if such one exists) which is a superposition of not more than R elementary transformations and distinguishes the recognizable object from some one from a class closed under a group of transformations with a finite number of generatrixes is offered. Upper bounds of number of steps of this algorithm are proved. For the class closed under a group of transformations G^* with a finite number of generatrixes $G = \{g_1, \dots, g_T\}$ with the restriction that the embedding depth of a term defining a transformation from the group G^* is not greater than a given number R , the number of invariant identification algorithm steps depends of the algorithm chosen for the proof of the consequence of the formula $\exists \bar{y}_{\neq} A_k(\bar{y})$ from a finit set of closed atomic formulas. Thus while using an exhaustion algorithm the number of invariant identification algorithm steps increases in $T^R R |S|$ times. If an algorithm of derivation in predicate calculus search is used then such an increasing is $T^R (1 + \frac{R\delta}{s})^a$. (Here $|S|$ and s – the number of different occurences of objective constants and maximal number of occurrences of a predicate in the description of the recognizable object; a – maximal number of occurrences of atomic formulas in elementary conjunctions containing in the description of the k -th class; δ – maximal change of number of atomic formulas with the same predicate in the transformation descriptions.)

Key words: pattern recognition, predicate logic, invariance to a transformation group, algorithm complexity.

Kreps V. L. Finite non-cooperative games with unique equilibrium points.

A necessary and sufficient condition for a given completely mixed strategy N -tuple to be the unique Nash equilibrium point of some finite N -person non-cooperative game is demonstrated. The condition means the following inequality: the maximal dimension of the simplex of player's mixed strategies is not more than the sum of analogous dimensions of other players.

Key words: finite non-cooperative games, Nash equilibrium point.

Krivulin N. K. On solution of a class of linear vector equations in idempotent algebra.

A class of vector equations that are linear in the sense of an idempotent semiring is considered. In particular, the equations appear in idempotent algebra when solving the problem of evaluation of the coefficients in decomposition of a vector into the vectors of a given system. Existing results are normally based on representation of existence conditions and solutions in terms of operations in the dual semiring. In many cases, only a particular (maximal) solution is given, whereas the problem of representing all solutions remains to be investigated. In this paper, an approach is proposed which reduces the solution of the equation to the analysis of distances between vectors in an appropriate metric space. A metric is taken which can be evaluated only through the basic binary operations in the semiring together with the inverse operation. This allows one to get existence conditions as well as the general solution in a compact vector form in terms

of the underlying semiring. The obtained results are clearly and conveniently illustrated by geometry in the plain with the conventional Cartesian coordinate system. In conclusion, solution of a combined system that consists of linear vector equations and inequalities is considered.

Key words: linear vector equations, existence and uniqueness conditions, linear dependence, metric space, idempotent semiring.

Kudryashova E. V. **Computation of bifurcation parameters for digital phase-locked loop.**

Bifurcation theory is very important in digital phase-locked loops (DPLLs) which are frequently encountered in radio engineering and communication and have been used during 60 years. DPLLs showed their high efficiency in eliminating a clock skew—an undesirable phenomenon arising in parallel computing. Analysis of equations of PLL and finding bifurcation values of the parameters can determine the conditions for existence of clock skew correction. Mathematical discrete model of digital phase-locked loop with sinusoidal characteristic of phase discriminator is considered. Bifurcations parameters of period doubling bifurcations are calculated. The Feigenbaum's effect for nonunimodal map which describes such DPLL is investigated by theoretical approach and numerical calculations.

Key words: PLL, period-doubling bifurcations, bifurcation parameters.

Levina A. B. **Encryption with first order splines.**

Cryptography nowadays is used almost in all information systems – from Internet to databases. Maintenance of a required level of protection without it is impossible. By means of cryptographic algorithms swindle attempts in systems of electronic commerce are prevented and legality of financial transactions is provided. Every year the value of information protection maintenance increases, however nobody can give an absolute guarantee of safety. In the given work the algorithm of enciphering the information based on wavelet decomposition of splines of the first degree on a non-uniform grid is presented. Using splines and their wavelet decompositions leads to a rather wide variety of the keys defined by mesh and the order of ejection of nodes. The suggested algorithms can also be applied to the key transfer. The presented algorithm has the Feistel Structure, but there is no XOR operation with the round key, as it was presented in all block ciphers. Algorithms have easy mathematical structure for analysis. The algorithm provided can work with the block length equal to 512 and 1024 bit, which is not possible for AES or 3DES. It was also made researches to use wavelet decomposition of splines of the second and third degree in symmetric block cryptography. Presented algorithm can provide good secrecy.

Key words: block ciphers, first order splines, non-uniform grid, formulas of decomposition and reconstruction from wavelet theory.

Nikushchenko D. V., Chistov A. L. **An algorithm of numerical simulation of wings systems with high thickness ratio.**

Main approaches to determination of hydrodynamic characteristics of underwater vehicles' wings systems (like elements of the fin, fairwater, etc.) are discussed. Such systems contain wings with high aspect ratio (12...25%), therefore it is necessary to take it into account during simulation. The «WingSim» software presented allows to simulate the flow around of such systems on a base of panel method. Results of numerical simulation of single wings and their systems are given.

Key words: liquid, wings systems, rheology, model, flow.

Novoselov V. S. **Asymptotically optimum multiparameter transfer. 2. Second and third approximations.**

The variation method of the optimal traffic control in problem of transfer in gravitational field

with second active sections is proposed. An analytical solution of third order taking into account of reduced reactive velocity, of the duration flight is given.

Key words: analytic methods of spaceflight mechanics, maneuvers in the central gravitational field, optimal transfers between orbits, optimal direction of the thrust.

Petrenko E. I. On optimization of algorithms of invariant set localization of dynamical systems using code generation.

Set oriented methods belong to the well-known class of the methods for numerical investigation of dynamical systems behaviour. They are based on the approximation of the phase space of a dynamical system by a finite set of cells. The construction of the images of cells enables us to gain an idea of system behaviour. By applying successive subdivision process to the initial covering and tending cell diameters to zero we obtain the approximations of the phase portrait of the system. The symbolic image method belongs to this class as well. Symbolic image of a dynamical system is an oriented graph, which is constructed using both the system and the given covering. Vertices of the graph correspond to the cells of the covering and there is an edge between two vertices if the image of the cell corresponding to the initial vertex intersects the cell corresponding to the terminal one. On this graphic interpretation, paths on the graph can be related to the system trajectories, a path may be connected with several trajectories. A symbolic image is a finite approximation of the system, and the construction of a sequence of symbolic images according to the successive subdivision process results in the approximation of system dynamics with a given accuracy. In the present paper, we consider the application of on-the-fly code generation to speed-up the algorithms of invariant set localization of dynamical systems. The algorithms contain many loops both on the dimension of a system and the loops for vertices enumeration. Our approach is to generate a code for given dynamical system to omit unnecessary loops and simplify the calculation process. The generated code is compiled and loaded into the program.

Key words: dynamical systems, numerical methods, symbolic image, code generation.

Pronina Yu. G. Periodic problem of concentrated forces in an elastic half-plane with holes.

The plane problem of the theory of elasticity for the linearly elastic half-plane with an infinite periodical series of free-form holes bounded by identical smooth contours is investigated. The half-plane is considered to be subjected to the tension at infinity, periodic external load at the rectilinear boundary and at the surface of cavities. Periodic concentrated forces or different types of singularities are also supposed to be applied within the solid concerned. The periods of all the systems are taken to be equal. The problem has been formulated using the Kolosov–Muskhelishvili complex stress potential technique. The results have been obtained by the superposition of two auxiliary problems. The first of them is the problem of the intact semiplane (without holes) under given periodic outside load at the straight boundary, tension at infinity and under known periodic concentrated forces. The second one is the problem of the intact semiplane under unknown periodic inside load (applied within the body) to be defined. Applying formulas of summation of series to complex potentials for single and distributed forces at points within a half-plane, the solution for the periodic problem has been written. The solution found thoroughly satisfies boundary conditions at the straight-line border of the semiplane and at infinity. For the surface of the cavities resolving Fredholm integral equations of the first kind in unknown load have been derived. Further, using the concentrated fictitious forces, the problem has been directly reduced to the system of linear algebraic equations. The system of the equations solved, stress-components at any points within the body can be defined by Kolosov's formulas. A worked out example for the semiinfinite plane with elliptic cuts is presented. Calculations have shown that increasing the period of series of holes may lead to both rise and fall of stresses in the half-plane depending on external load.

Key words: elastic half-plane with holes, periodic cavities, concentrated forces, stress concentration.

Sokolov S. V. Stability conditions and estimates of solutions for a class of complex systems.

One of the main problems of the control theory is studying of stability of the complex dynamic systems, which are characterized by multi-dimensionality, great amount of different links between subsystems and are described by non-linear equations. All this results in serious difficulties and requires easier ways of dealing with the matter. That's why is widely used the idea of decomposition, i.e., separation of the complex system into several simpler subsystems of lower dimensionality. For each subsystem a definite function of Lyapunov is found in order to then study the stability of the complex system in general. In the present work the complex system consisting of n interacting oscillators is reviewed. Each of isolated subsystems is supposed to be essentially non-linear and is described by the equation of Lienard. By means of Lyapunov functions' method are achieved sufficient conditions of asymptotical stability of the studied system's zero solution. Estimates of solutions for the considered system were found. As far as Lyapunov's functions constructed depend on the set of parameters, the task of finding the most precise estimates in the space of these parameters was solved.

Key words: stability, Lyapunov's functions, estimates of solutions.

Suroutsova T. G., Chistiakov S. P. On statistical test construction for a literary work authorship attribution.

The problem of anonymous or pseudonymous literary work attribution has a long history and a broad range of applications. Statistical tests are extensively used for this problem solving. However these tests enable us to give an opportunity for testing an authorship hypothesis only for a single linguo-statistical parameter. This paper proposes a new approach to the statistical test construction for testing an authorship hypothesis. The approach allows us to take into account all available linguo-statistical parameters simultaneously. It is based on an inductive construction of a sentence classifier which serves as a basis for the statistical test for testing hypothesis whether a text comes from a particular author's pen. A statistical test based on an inductive construction of a sentence classifier has been used for testing F. M. Dostoevsky's authorship. The results obtained show the approach capacity for work even in the short literary text case.

Key words: text classification, authorship attribution, statistical tests, inductive construction of classifiers.

Tulupyyev A. L. Probabilistic estimates consistency in conjuncts and disjuncts ideals.

Algebraic Bayesian networks (ABN) are one of the probabilistic graphical models of knowledge pattern bases with uncertainty. The paper goal is to present a formal definition for ABN and to investigate the problems of consistency maintenance of those which are connected and acyclic. In the theory of algebraic Bayesian networks, the model for a knowledge pattern (KP) is a conjuncts ideal with either scalar or interval estimates of their probabilities. An ABN itself is a set of KP models where this set has a special structure that is referred to as an join graph. There can be considered two particular kinds of ABN structure: join tree and an join chain. If an ABN has a join tree structure, this network is an acyclic ABN. If an ABN has a join chain structure, this network is not only acyclic but it can also be represented as a path (without self-intersections) between two knowledge patterns. The paper contains definitions of the above mentioned structures, explicates the essential links between notions of a join tree and a join chain and provides a reader with the formal definition of ABNs and acyclic ABNs in this context. As opposed to the local case in which just a separate knowledge pattern can be checked for consistency or supported, in the case of an algebraic Bayesian network four different ABN consistency degrees: local consistency, external,

internal and global ones can be considered. The consistency degrees are presented in the increasing order of their computational complexity. If an algebraic Bayesian network is globally consistent, it means that there exists a probabilistic distribution over all possible ABN atom assignments that satisfy probabilistic logic axioms as well as initial estimates belonging to the ABN. Such probabilistic distributions can even make a non-empty family. In a general case, none of the rest of consistency degrees can guarantee existence of such probabilistic distribution; the paper presents a set of proper counter-examples. However, in the case of an acyclic algebraic Bayesian network its internal consistency implies its global consistency. The verification of ABN internal consistency is reduced to solving a set of the linear programming problems whose number of variables and constraints is linear regarding to the number of atoms in the ABN (taking into account the limitations imposed on the upper limit for the size of knowledge patterns). The direct verification of the ABN global consistency will require solving a set of the linear programming problems whose number of variables and constraints is exponential regarding to the number of atoms in the ABN. The fact that to verify an ABN global consistency it is enough to verify the network internal consistency provides sufficient reduction in computational complexity of the verification procedure. The paper contains brief examples that demonstrate the data keeping advantages of an ABN in comparison with the corresponding ABN-embracing knowledge pattern as well as the computational complexity advantages of various degrees of consistency.

Key words: probabilistic graphical model, knowledge uncertainty, knowledge pattern, algebraic Bayesian network, interval estimate of probability, consistency degree.

Usevich K. D. Decomposition of functions in 2D-extension of Singular Spectrum Analysis and related partial differential systems of equations.

The 2D-SSA method (the 2D-extension of Singular Spectrum Analysis) is intended to perform a decomposition of two-dimensional functions (or 2D-arrays of data, e. g. digital images) into sums of components with different structure: smooth (slowly varying) components, regular (oscillating) components and noise. The 2D-SSA method comes in two versions: discrete arguments case and continuous arguments one. Discrete 2D-SSA is based on the SVD expansion of a matrix that is composed of elements of the input 2D-array, while continuous case is based on the Schmidt decomposition of a function constructed from the input 2D-function. A key role in the 2D-SSA theory is played by the functions that have finite number of elements in their expansions (the 2D-functions of finite rank). This paper applies to the 2D-functions of finite rank in the continuous arguments case. Main results are: a general form of 2D-functions of finite rank is obtained and independence of rank (the number of components in the expansion) on the parameters of the method is shown. The results are obtained with the help of the theory of partial differential systems of equations. The same technique can be developed for the discrete case.

Key words: Singular Spectrum Analysis, SSA, 2D-SSA, 2D data, digital images, linear partial differential systems, finite rank, 2D-array.

Hieu L. T., Granichin O. N. Using application of statistics for word extraction from vietnamese documents.

For last 20 years, the field of Natural Language Processing (NLP) has seen numerous achievement in domains as diverse as part-of-speech (POS) tagging, topic detection, or information retrieval. However, most of those works were carried out for occidental languages. Thus, there clearly exists today a need to develop tools and resources for those other languages. Just recently, Vietnamese researchers have been starting being involved in NLP. Since it seems that no common methods for vietnamese word definition and word categories have been found by experts, fundamental tasks for automatic vietnamese language processing such as POS tagging, parsing, etc. become rather complicated. In the framework of this paper, we would like to implement the application of statistics to make a Vietnamese list of words and phrases. Our project,

thus, aims at building a common linguistic database exploited freely and easily during the automatic vietnamese language processing. This article proposes a new system to build a collection of vietnamese words, based on statistical methods and information entropy, as well as two new algorithms. The first – an algorithm for separation of phrases, using statistical significance, segment the phrase to smooth and simplify their further processing. The second – an algorithm adaptation, performs a cyclical process of statistical processing and separating phrases in order to obtain statistical values from the original data. This system can be used to resolve some problems of recognition and classification. In the process of training, the system classifies the elements into classes characteristic vectors while the information of these classes haven't known yet. The system itself "collects" random vectors in some compact group.

Key words: identification words in vietnamese documents, method statistics.

Shalymov D. S. Continuous speech recognition using simultaneous perturbation stochastic approximation algorithm.

Problems of speech recognition are still important today. Many of modern methods which are used to solve this problem are computationally resource-intensive. The capacity of such resources is often limited. For many algorithms it is impossible to use it in portable devices. This makes researches find more effective methods. This paper represents the usage of the new simultaneous perturbation stochastic approximation algorithm (SPSA) for solving the speech recognition problem. Due to SPSA's simplicity and small number of operations per each iteration, this algorithm can be used as an alternative method for real time speech recognition. The noise robust speech recognition method which is based on mel-frequency cepstral coefficients (MFCC) is briefly described. Each sound-wave that entered the recognition system includes some noise. In case of noisy measurements of loss function SPSA algorithm keeps reliable estimations under almost arbitrary noise. It is very important to the speech recognition problem where the noise often represents the phase or spectrum shifts of a signal, or external environment, or recording device settings, etc. SPSA algorithm is based on trial simultaneous perturbations which provide appropriate estimations under almost arbitrary noise. The main characteristic of SPSA algorithm is that only two measurements of function to approximate loss function gradient are needed for any dimension of an unknown feature vector. Based on this characteristic it is convenient to use SPSA algorithm in a speech recognition problem where feature vectors of large dimensions are used. It is simple to use this kind of algorithm in optimization problems with the large number of variables. In that way we have an opportunity to operate with many words at once. Moreover its realization is simple for understanding and embedding in electronic devices. Effectiveness of proposed method is demonstrated in the end of the paper.

Key words: continuous speech recognition, stochastic optimization, simultaneous perturbation.

Grishkin V. M. Computer system for monitoring monuments representing cultural heritage.

The revelation of object destruction regions, definition of their parameters and identification of the types of biological affection is one of the main tasks in monitoring the state of the monuments representing cultural heritage. The methods used at present are rather labour-consuming and do not allow to automatize a monitoring process. It is suggested to provide monitoring with the help of regular electronic survey of the objects with the subsequent processing of obtained images. Regions of destruction are revealed by means of segmentation of coloured and brightness regions on the images, specific for biological affection and mechanical destruction. Image segmentation is provided with the help of cluster analysis methods. The methods of image recognition are used for classification of destruction regions. The methods are based on information attributes revealing and comparing them with some master values. The structure of the program algorithms

realizing a monitoring system is presented. Processing results are saved in the database. Database contains all information of a monitoring object, including a description part, initial data, images of the segmentation districts, types of the districts with pointing out the types of the biodestructors and degree of their aggressiveness, and parameters of the regions as well. Experimental work with the system proves the validity of the approach to monitoring.

Key words: monitoring, image processing, cluster analysis, pattern recognition.

Ivanov A. N., Koznov D. V., Tyzhgeyev M. G. User interface modeling for Rich Data Intensive Internet Applications.

Rich Internet Applications (RIA) are next generation information systems following after desktop applications. They are used anywhere and has become near to desktop applications in user interface, business logic and other facilities. Actually, RIA combine functionality of usual desktop systems, multimedia systems and traditional html-applications. It is very important to provide new development approaches and tools for them. In this paper we suggest to integrate modeling techniques of data-intensive Web applications (WebML/WebRatio) with REAL-IT technology that provides advanced generated-based modeling facilities of user interface. WebML is a standard de-factum in Web modeling area but it has a lack support of rich interface modeling. We add to WebML some constructions from REAL-IT to provide easy way of specifying wide-used window forms. We also support comboboxes modeling. At least we expand data model incorporating many-to-many relationships with properties.

Key words: Web-applications, visual modeling, WebML, REAL-IT.

Kan D. A. A problem of synthesis of sentences in a natural language.

A method of synthesis of sentences in a natural language is proposed. The synthesis of the sentences has many applications, amongst which there are the automatical abstracting, plagiarism detection systems and machine translation. A subtask of the natural language synthesis is the problem of linearization as the task of searching the place for a given word in a sentence. The existing approaches to linearization can be grouped into two main categories: the statistical synthesis (natural language statistical models) and the classical synthesis (natural language rules). The suggested algorithm belongs to classical methods and performs a hierarchical linearization of a semantic tree by appropriately permutating the tree nodes following the rules of the natural language. The method is believed to be scalable and extendable for all the natural languages.

Key words: semantic analysis, machine translation, synthesis, natural language, word ordering.

Merkuryev D. V. Universal dictionary with morphologic, syntactic and semantic information about wordforms of Russian Language.

A syntactic-semantic analyzer of the Russian language developed by V. A. Tuzov, uses morphological, syntactic, and semantic dictionaries during the process of text analysis. The dictionaries contain information about basic forms of words. However, in the case of another form handling, a modification of the given information by program modules of the analyzer is required. Thus, the system performs some dictionary search operations and the large amount of calculations before the syntactic-semantic analysis stage. The new approach which means the construction of universal dictionary containing all necessary information for the syntactic-semantic analysis is considered. The given information is calculated and transformed to a standard form in advance for more than 2250 000 wordforms of the Russian language. Preliminary analysis stages are reduced to search of dictionary entries by wordforms in the given approach. The received dictionary originally has a big size. Methods of its essential compression are described. Besides, questions of processing, modification, and indexing of the given dictionary are considered. The system of the preliminary text analysis, developed on the basis of the new approach, has shown productivity substantial growth and also reliability and stability of its operation that allows to use

it in the processing of big text document collections. The method stated in the paper can be useful in the construction of universal dictionaries of the other natural languages.

Key words: automatic text processing, morphological analysis, syntactic-semantic analysis, universal dictionary.

Pimenov V. Yu. **Local interest point detection method evaluation in the problem of near-duplicate image detection.**

The paper proposes a methodology for evaluating local interest point detection methods, based on the solution of the problem of near-duplicate image detection. Local interest point detectors recently gained attention in mobile robotics due to visual simultaneous localization and mapping problem. General means for method evaluation include its implementation in robotic environment and further experiments with real-time estimation of robot-dependent values. At the same time it is possible to evaluate the quality of detectors with respect to geometric and photometric image transformations, which are the most common sources of data association errors, apart from the robot on the base of solution of near-duplicate image detection problem. To illustrate suggested methodology, one of the widely spread local interest point detection methods based on PCA-SIFT descriptor usage is implemented and evaluated. For the purpose of fast descriptor filtering an inverted index structure is proposed. Experimental results show that proposed approach can be effectively applied for near-duplicate image detection tasks.

Key words: local interest point, near-duplicate image detection, mobile robot vision.

Aleksandrov A. Yu., Zhabko A. P. **On the existence of limiting operating modes of nonlinear difference systems.**

Many problems in control theory come to the studying of stationary operating modes that arise in controlled systems under the action of external perturbations. Of great practical interest is the situation when these stationary modes are globally asymptotically stable. Such a phenomenon is called the convergence. Conditions for the existence and stability of forced stationary oscillations are well investigated for the systems whose right-hand sides are periodic or almost periodic functions of time. In the present paper, certain classes of nonlinear difference systems with the bounded perturbations of weakly varied type are considered. It is known, that functions possessing weak variation can describe oscillatory processes with periods that grow with time. By the use of the Lyapunov direct method, the conditions for the existence of limiting modes to which all the solutions of systems considered tend with increasing of time are obtained. It is proved, that these limiting modes, like perturbations, are bounded and possess weak variation. However, they, in general, are not proper motions of systems investigated.

Key words: difference systems, stability, Lyapunov's functions, limiting operation modes.

Smirnov N. V., Solovyeva I. V. **Application of the positional optimization method for the multiprogrammed stabilization of the bilinear systems.**

In the present work the bilinear control systems are considered. The modification of the synthesis method of the multiprogram control by applying the constructive methods of the optimal control theory is developed.

Key words: bilinear systems, multiprogram control, positional optimization.

CONTENTS

Applied mathematics

<i>Vinogradova E. M., Krimskaya K. A.</i> Mathematical modeling of triode electron-optical system with modulator on the basis of field tip	3
<i>Gormin A. A., Kashtanov Yu. N.</i> Variance reduction for option pricing	10
<i>Demyanov I. S.</i> A modification of the Novikoff method in identification problems	21
<i>Ermolaeva N. N., Kurbatova G. I.</i> Mathematical model of expanding liquid shell	28
<i>Igolkin V. N.</i> About a calculation of an unruin probability of an insurance company	38
<i>Kossovskaya T. M.</i> Recognition of objects from classes closed under a group of transformations ..	44
<i>Kreps V. L.</i> Finite non-cooperative games with unique equilibrium points	55
<i>Krivulin N. K.</i> On solution of a class of linear vector equations in idempotent algebra	63
<i>Kudryashova E. V.</i> Computation of bifurcation parameters for digital phase-locked loop	77
<i>Levina A. B.</i> Encryption with first order splines	81
<i>Nikushchenko D. V., Chistov A. L.</i> An algorithm for numerical simulation of wings systems with high thickness ratio	94
<i>Novoselov V. S.</i> Asymptotically optimum multiparameter transfer. 2. Second and third approximations	104
<i>Petrenko E. I.</i> On optimization of algorithms of invariant set localization of dynamical systems using code generation	111
<i>Pronina Yu. G.</i> Periodic problem of concentrated forces in an elastic half-plane with holes	118
<i>Sokolov S. V.</i> Stability conditions and estimates of solutions for a class of complex systems	129
<i>Surovtsova T. G., Chistiakov S. P.</i> On statistical test construction for a literary work authorship attribution	137
<i>Tulupyev A. L.</i> Probabilistic estimates consistency in conjuncts and disjuncts ideals	143
<i>Usevich K. D.</i> Decomposition of functions in 2D-extension of Singular Spectrum Analysis and related partial differential systems of equations	151
<i>Hiev L. T., Granichin O. N.</i> Using application of statistics for word extraction from vietnamese documents	161
<i>Shalymov D. S.</i> Continuous speech recognition using simultaneous perturbation stochastic approximation algorithm	170

Informatics

<i>Grishkin V. M.</i> Computer system for monitoring monuments representing cultural heritage	181
<i>Ivanov A. N., Koznov D. V., Tyzhgeev M. G.</i> User interface modeling for Rich Data Intensive Internet Applications	189
<i>Kan D. A.</i> A problem of synthesis of sentences in a natural language	205
<i>Merkuryev D. V.</i> Universal dictionary with morphologic, syntactic and semantic information about wordforms of Russian Language	213
<i>Pimenov V. Yu.</i> Local interest point detection method evaluation in the problem of near-duplicate image detection	226

Control processes

<i>Aleksandrov A. Yu., Zhabko A. P.</i> On the existence of limiting operating modes of nonlinear difference systems	238
<i>Smirnov N. V., Solovyeva I. V.</i> Application of the positional optimization method for the multiprogrammed stabilization of bilinear systems	251

Chronicle

<i>Ekimov A. V., Eremeev V. V., Ermolin V. S., Zhuk V. V., Zenkevich N. A., Kamachkin A. M., Kirpichnikov B. K., Kuzytin D. V., Petrosjan L. A., Aleksandrov A. Yu., Zhabko A. P. V. F. Kuzytin (to 70th of his birthday)</i>	260
---	-----

Papers.....	261
Summaries.....	273

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И УСЛОВИЯ ПРИЕМА СТАТЕЙ
В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК СПбГУ»
(Сер. 10. Прикладная математика, информатика, процессы управления)

Адрес редакции:

199004, Санкт-Петербург, В.О., 6-я линия, д. 11/21, комн. 319,
т./ф. (812) 328-44-22; e-mail: vestnik2009@rambler.ru.

198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский просп., 35,
Факультет ПМ–ПУ, комн. 329, тел. (812) 428-45-10; e-mail: vkarelin@apmath.spbu.ru.

I. Правила публикации статей

- 1) Журнал издает работы, представленные одной из кафедр университета. В нем публикуются оригинальные, ранее не опубликованные исследования в области прикладной математики, управления или информатики, также статьи математического характера в области вычислительной техники и механики. Объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и т. п., – от 6 до 15 страниц.
- 2) Все рукописи, поступающие в журнал, направляются на рецензирование. К рецензированию не привлекаются специалисты, работающие в том же подразделении, где выполнена работа. Рецензенты уведомляются о том, что присланные им рукописи являются частной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии статей для своих нужд. Рецензирование проводится конфиденциально. Автору рецензируемой работы передается копия рецензии. Решение о публикации (или отклонении) статьи принимается редакционной коллегией серии после ее рецензирования и обсуждения. Решение редколлегии фиксируется в протоколе заседания.
- 3) Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

II. Правила оформления статей

- 1) Статья должна быть представлена в редакцию в распечатанном (два экземпляра) и электронном виде. Редакция принимает статьи в формате L^AT_EX 2_ε. Под электронной версией, представляемой автором, подразумевается исходный T_EX'овский файл (например, MyArticle.tex), соответствующий ему файл PS или PDF, T_EX-файлы с Резюме, Summary и авторефератом и отдельные файлы иллюстраций, если таковые имеются. Для подготовки рукописи в операционной системе Windows подходит любая версия пакета MikTEX, который можно бесплатно загрузить с сайта <http://www.miktex.org/>. Убедительная просьба при создании файла не использовать программы-конвертеры типа Word2TEX или подобные. Для изготовления PS- и PDF-файлов можно воспользоваться бесплатной программой Ghost Script, которая доступна, например, на сайте <http://www.ghostscript.com/>. Рекомендуется следующая минимальная для T_EX-файла преамбула:

```

\documentclass[twoside]{article}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usepackage{amsmath}
\setlength\textwidth{14cm}
\setlength\textheight{20,25cm}
\addtolength\hoffset{9,55mm}
\addtolength\voffset{2,25mm}
\oddsidemargin0in
\evensidemargin0in

```

Для печати следует использовать несколько измененный T_EX-файл – в преамбуле поставить масштабный фактор \mag=1250 и изменить параметры сдвига:

```

\addtolength\hoffset{-6,45mm}
\addtolength\voffset{-27,75mm}

```

Печать можно осуществлять прямо из DVI-файла либо из PS- или PDF-файлов (статья должна содержать все таблицы и иллюстративные материалы). Печать должна быть выполнена на плотной белой бумаге. Шрифт 10 кг (10 pt). Ширина полосы – 14 см, высота полосы – 20 см. Межстрочный интервал – одинарный, поле слева – 2,5 см, справа – 2 см, сверху – 3 см, снизу – 2,5 см. Длина строки не более 80 символов, количество строк не более 25.

- 2) Не вводите свои собственные макроопределения, команды и декларации (не используйте в Вашем Т_ЭX-файле `\def`, `\newcommand`, `\renewcommand`, `\numberwithin`).
- 3) На первой странице статьи должно быть: 1-я строка – УДК (справочник кодов УДК можно найти, например, по адресу <http://www.teacode.com/online/udc/>), если используется автоматическая генерация заголовка `\maketitle`, то УДК следует поместить в название: `\title{\hbox{\normalsize УДК...}Название}`; 2-я строка – инициалы и фамилия автора или авторов (светлым курсивом); 3-я – название статьи (жирным), а также сведения о грантах, которыми поддержана публикация (если имеются) в виде сноски `\footnote` к заголовку.
- 4) Дефис обозначается одним минусом -, а тире – это два «минуса» --.
- 5) Для открывающих кавычек используйте <<, для закрывающих – >>. Для «кавычек “внутри” кавычек» открывающие – “ и ” – закрывающие. В английском тексте (в Summary) открывающие кавычки “, закрывающие – ”.
- 6) В десятичных дробях используется только десятичная запятая.
- 7) Единицы измерения физических величин набирайте, используя русские обозначения, перед ними ставьте неразрывный пробел: $f_i = 100\text{~Гц}$, а также 2009~г.
- 8) Между инициалами и фамилиями ставьте неразрывные пробелы: А.~А.~Иванов.
- 9) Сокращения слов русского языка т. е., т. п. и т. д. должны содержать неразрывные пробелы: т.~е., т.~д. Сокращения слов, кроме общепринятых, не допускаются.
- 10) Все цитаты должны быть сверены и снабжены указанием источника и страницы.
- 11) Формулы должны быть набраны с учетом необходимых шрифтовых выделений. Нумерованные выключные формулы создаются окружением `equation`. Для многострочных формул используйте окружение `multiline`. Ссылки могут быть организованы как вручную, так и с помощью `\label/\ref`. Для нумерованных выключных формул применяйте окружение `equation*` (соответственно, `multiline*` для многострочных). Номер формулы ставится справа в край в скобках. Нумеруются только те формулы, на которые имеется ссылка в тексте статьи.
- 12) При использовании сокращений слов в обозначениях величин применяйте команду `\text`, например, $\text{\$S}_{\text{\text{eff}}}$ или $\text{\$B}_{\text{\text{макс}}}$.
- 13) Единицы измерений даются в системе СИ.
- 14) Список литературы приводится в конце статьи и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Нумерация ссылок дается арабскими цифрами в квадратных скобках и приводится по мере упоминания в тексте.

Примеры оформления:

1. *Залмансон Л. А.* Преобразование Фурье, Уолша, Хаара и их применение в управлении, связи и других областях. М.: Наука, 1989. 496 с.
2. *Кройс Ф.* Исследование Мирового океана: учебник / пер. с англ. Н. А. Мироновой; под ред. А. Ф. Гросса. М.: Мир, 1984. 502 с. (*Krois F.* The investigation of World Ocean)
3. *Petrosjan L. A., Zenkevitch N. A.* Game theory. London: World scientific, 1998. 430 p.
4. *Радченко А. Н.* Гистерезисные свойства возбудимых мембран – основа нейронной памяти // Биофизика. 1993. Т. 38. С. 288–293.
5. *Савчинская И. К., Носов Л. А., Шабалина Н. В.* и др. Геохимические основы и процесс формирования сорбционно-активной алумосиликатной матрицы // Материалы V конференции «Науки о Земле и образование». СПб.: Изд-во РАН, 2002. С. 45–48.
6. *Мышков С. К.* Условия разрешимости задачи оптимальной в среднем стабилизации линейных управляемых систем с неполной информацией // Вопросы механики и процессов управления: сб. статей / под ред. В. В. Новожилова. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. Вып. 2. С. 148–157.
7. *Enns E. G., Ferenstein E.* The Horse Game // J. Oper. Res. Soc. Jap. 1985. Vol. 28, N 1. P. 51–62.

8. Андрианов С. Н., Юдин И. П. Ядерный микроскоп с заданными характеристиками // Труды XIII совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 13–15 окт. 1992. Дубна, 1993. Т. 2. С. 305–309.

9. Смирнов С. В. Статистические модели анализа факторов: дис. на соискание учен. степени канд. физ.-мат. наук. СПб., 1995. 150 с.

10. Смирнов С. В. Некоторые статистические методы классификации валют. – СПб., 2005. 31 с. – Деп. в ВИНТИ от 20.04.2005, № 557-В2005.

11. Key Y. PSA-SIFT Source Code. URL: <http://www.cs.cmu.edu/yke/>.

12. Овсянников А. Д. Управление программным и возмущенным движениями // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10: Прикладная математика, информатика, процессы управления. 2006. Вып. 4. С. 111–124.

13. Приемопередающее устройство: пат. 218788. Рос. Федерация. № 2000131736/09; заявл. 18.12.2000; опубл. 20.08.02 // Бюл. № 23 (ч. II). 3 с.

Список литературы можно организовывать как вручную, так и с использованием окружения thebibliography и команд \cite.

- 15) Таблицы должны быть представлены (кроме приведенных в тексте) каждая на отдельной странице в конце статьи. При их оформлении используйте окружение longtable из пакета longtable; текст в колонках выравнивается по центру; размер шрифта на шаг меньше основного (т. е. 9 pt): $\begin{matrix} \small \\ \begin{matrix} \text{c} \\ \text{c} \\ \text{c} \\ \text{c} \end{matrix} \\ \dots \\ \end{matrix}$ \end{matrix}. Все таблицы должны иметь название – команда \caption{}. Ссылка на таблицу: табл.^1 (необходим неразрывный пробел).
- 16) В виде трех отдельных TeX-овских файлов прилагаются Резюме на русском и Summary на английском объеме 5–7 фраз (с указанием фамилии автора и названия статьи по-английски), а также автореферат (не более 0,5 с.) с кодами УДК. В конце реферата и Summary обязательно должны быть приведены ключевые слова на русском и английском соответственно.
- 17) В самом конце статьи указывается электронный адрес (e-mail), ФИО автора, с которым предпочтительно вести переписку, а также номер телефона, служебного или домашнего. Также предоставьте, пожалуйста, следующую информацию обо всех авторах:
 1. Фамилия, имя, отчество (все полностью, светлым курсивом);
 2. Ученая степень; если аспирант – научный руководитель;
 3. Организация, в которой работает автор;
 4. Должность и/или звание;
 5. Количество опубликованных работ;
 6. Научные направления;
 7. E-mail.

Примеры:

Артамонов Станислав Александрович – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, заведующий группой обработки информации Лаборатории физики и техники ускорителей ускорительного отдела Петербургского института ядерной физики РАН. Количество опубликованных работ: 110. Научные направления: ускорительная физика, теоретическая физика и компьютерное моделирование. E-mail: start@npi.spb.ru.

Коробейников Антон Иванович – аспирант кафедры статистического моделирования математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета. Научный руководитель: проф. С. М. Ермаков. Количество опубликованных работ: 6. Научные направления: теория вероятностей, математическая статистика. E-mail: asl@math.spbu.ru.

Требования к иллюстративному материалу

- 18) Все иллюстрации должны быть напечатаны и присоединены к распечатке статьи.
- 19) Общее требование ко всем рисункам: во-первых, ширина не более 14 см, во-вторых, все рисунки должны быть чёрно-белыми, никакие цвета, даже оттенки серого недопустимы.
- 20) Рисунки-фотографии и другие растровые изображения, на которых отсутствует какой-либо текст, представляются в виде файлов формата *.jpg или *.tif. Желательное разрешение 1200 dpi, во всяком случае, не ниже 600 dpi. Если исходный рисунок был цветным или полутоновым, для создания чёрно-белого изображения его необходимо растривать, например, с помощью программы Adobe Photoshop (параметры: входное разрешение 600 dpi, полутоновый метод растривания, линейное разрешение 54 линии/дюйм).

- 21) Рисунки-фотографии и другие растровые изображения, содержащие текст, необходимо представлять в векторном формате *.pdf, *.eps, *.ai, *.cdr. При этом текст должен быть векторным. Также желательно, чтобы векторными были элементы типа осей координат и засечек на них (минимальная толщина линий – 0,4 pt). Для создания рисунка растровые элементы импортируются векторным графическим редактором, например, Adobe Illustrator или Corel Draw, после чего вставляются текст и векторные данные. Для этих целей допустимо использование MS Word или Excel.
- 22) Штриховые иллюстрации (графики, схемы и др.) должны быть представлены в векторном формате. Недопустимо конвертирование растровых изображений в векторные. Наиболее желательным является предоставление рисунков, изготовленных программой Meta Post (файлы *.mp). Это приложение (mp.exe) входит в состав стандартного пакета MikTEX. Кроме того, в пакет MikTEX входит файл mpmn.pdf, являющийся пособием по программе Meta Post, которое содержит большое количество готовых примеров рисунков. Также для изготовления векторных иллюстраций подходит любой векторный графический редактор: Adobe Illustrator, Corel Draw, можно использовать MS Word/Excel. В последнем случае рисунки либо сохраняются в виде файлов *.doc/*.xls, либо конвертируются в *.pdf. Толщина линий на рисунках должна быть не менее 0,5 pt. Рисочки на осях должны смотреть внутрь рисунка.
- 23) Шрифт обозначений на рисунках должен быть набран кеглем 9 или 10 (Times New Roman).
- 24) Подписи к рисункам должны быть выполнены кеглем 9, объяснение к ним – кеглем 8, желательно дать и отдельной распечаткой. Все рисунки должны быть пронумерованы и иметь название. Ссылка на рисунок: рис.~1; ссылки на часть рисунка: рис.~1,~a, рис.~\hbox{3,~a,-b}. При этом на самом рисунке части должны быть обозначены «a, б, ...».

Порядок рецензирования рукописей научных статей, поступивших в редакцию журнала

- 1) Все научные статьи, поступившие в редколлегию журнала, подлежат обязательному рецензированию.
- 2) Ответственный секретарь серии определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование специалисту, доктору или кандидату наук, имеющему наиболее близкую к теме статьи научную специализацию. Рецензентом не может быть член редколлегии серии.
- 3) Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются ответственным секретарем серии с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.
- 4) В рецензии освещаются следующие вопросы: а) соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме; б) насколько статья соответствует современным достижениям научно-теоретической мысли; в) доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана, с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и формул; г) целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу литературы; д) в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки статьи, какие исправления и дополнения должны быть внесены автором; е) рекомендуется или нет с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков статья к публикации в журнале, входящем в Перечень ВАК.
- 5) Рецензии заверяются в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент.
- 6) Рецензирование проводится конфиденциально. Автору рецензируемой статьи предоставляется возможность ознакомиться с текстом рецензии. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления рецензента о недостоверности или фальсификации материалов, изложенных в статье.
- 7) Если в рецензии содержатся рекомендации по исправлению и доработке статьи, ответственный секретарь серии направляет автору текст рецензии с предложением учесть их при подготовке нового варианта статьи или аргументированно (частично или полностью) их опровергнуть. Доработанная (переработанная) автором статья повторно направляется на рецензирование.

- 8) Текст рецензии направляется автору по электронной почте или факсом. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается.
- 9) Положительная рецензия не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редколлегией серии и фиксируется в протоколе ее заседания.
- 10) После принятия редколлегией серии решения о допуске статьи к публикации ответственный секретарь серии информирует об этом автора и указывает сроки публикации.
- 11) Оригиналы рецензий хранятся в редколлегии серии в течение пяти лет.

Редколлегия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Председатель **Н. М. Кропачев** (д-р юрид. наук, проф.)

Заместители председателя: **И. А. Горлинский** (канд. биол. наук, проф.),

Н. Г. Скворцов (д-р социол. наук, проф.)

Ответственный секретарь **У. Л. Романова** (канд. ист. наук)

Редакционная коллегия серии:

Л. А. Петросян (отв. редактор, декан факультета ПМ-ПУ, д-р физ.-мат. наук, проф.), *Д. А. Овсянников* (зам. отв. редактора, зав. кафедрой ТСУЭА, д-р физ.-мат. наук, проф.), *С. В. Чистяков* (зам. отв. редактора, д-р физ.-мат. наук, проф.), *И. Л. Братчиков* (д-р физ.-мат. наук, проф.), *Е. И. Веремей* (зав. кафедрой КТиС, д-р физ.-мат. наук, проф.), *Ю. М. Даль* (зав. кафедрой ВММДТ, д-р физ.-мат. наук, проф.), *В. Ф. Демьянов* (зав. кафедрой МТМСУ, д-р физ.-мат. наук, проф.), *В. Ю. Добрынин* (канд. физ.-мат. наук, доц.), *О. И. Дриготин* (д-р физ.-мат. наук, проф.), *Н. В. Егоров* (зав. кафедрой МЭиКС, д-р физ.-мат. наук, проф.), *А. П. Жабко* (зав. кафедрой ТУ, д-р физ.-мат. наук, проф.), *А. М. Камачкин* (зав. кафедрой ВМ, д-р физ.-мат. наук, проф.), *В. В. Карелин* (отв. секретарь, канд. физ.-мат. наук, доц.), *Г. А. Леонов* (декан мат.-мех. факультета, член-кор. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф.), *В. С. Новоселов* (д-р физ.-мат. наук, проф.), *А. Н. Терехов* (директор НИИ информ. технологий, д-р физ.-мат. наук, проф.), *В. Л. Харитонов* (д-р физ.-мат. наук, проф.)

Редактор *Э. А. Горелик*
Техн. редактор *А. В. Борщева*
Верстка *А. Л. Рядковой*

Номер подготовлен в $\text{AMS-L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

**На наш журнал можно подписаться по каталогу «Газеты и журналы»
«Агентства «Роспечать»». Подписной индекс 36429**

Подписано в печать 27.07.2009. Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 23,22. Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 500 экз. Заказ № .

Адрес редакции: 199004, С.-Петербург, В. О., 6-я линия, д. 11/21, комн. 319.

Телефон: 325-26-04; тел./факс 328-44-22; E-mail: vestnik2009@rambler.ru.

<http://vesty.unipress.ru>.

Типография Издательства СПбГУ. 199061, С.-Петербург, Средний пр., 41.