

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ



РОСАТОМ



Р Ф Я Ц
ВНИИЭФ



Саров
2015



УДК 5
ББК 30-1
В 60

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МИФИ
САРОВСКИЙ ФИЗИКО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НИЯУ МИФИ

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Сборник материалов IX всероссийской молодежной научно – инновационной школы. Саров, 2015. - 104 с.

Настоящая книга является сборником материалов, представленных на ежегодную Всероссийскую молодежную научно – инновационную школу, проходящую в СарФТИ НИЯУ МИФИ.

Материалы докладов подготовлены студентами, аспирантами, научными сотрудниками и преподавателями вузов РФ, специалистами и учеными РФЯЦ – ВНИИЭФ, академических институтов, научных организаций. Материалы докладов охватывают широкий круг вопросов, связанных с современными проблемами теоретической математики и физики, математическим моделированием физических и химических процессов и явлений, информационными технологиями в математическом моделировании, безопасности информационно – технических систем.

Книга предназначена студентам старших курсов, аспирантам и ученым, интересующимся тематикой представленных в ней научных направлений.

Ответственный за выпуск –
руководитель СарФТИ НИЯУ МИФИ Сироткина А.Г.
Дизайн и верстка Тарасов В.А.

*Материалы докладов издаются в авторской редакции
Материалы получены до 01.04.2015*

Отпечатано: ООО «Интерконтакт»,
г. Саров, ул. Герцена, 46, оф. 101.
Подписано в печать 05.04.2015. Формат 60x84 1/16.
Печ.л. 10,21. Тираж 120 экз. Заказ №

*Саровский физико – технический институт НИЯУ МИФИ
607186, Саров, ул.Духова, 6, www.sarfti.ru
Организационный комитет: т. (83130)7-91-38, e-mail: seminar@sarfti.ru*

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО – ИННОВАЦИОННОЙ ШКОЛЫ**

8 – 10 апреля 2015г.

Саров

секция

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

Председатель жюри –

Батьков Ю.В., к.ф.-м.н., зав. каф. общетехнических дисциплин и электроники НИЯУ МИФИ

Члены жюри –

Трунин И.Р., к.ф.-м.н., Ведущий научный сотрудник ИФВ ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ»

Агафонов С.Г., к.ф.-м.н., начальник лаборатории ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», доцент каф. теоретической и экспериментальной механики СарФТИ НИЯУ МИФИ

Бухарев Ю.Н., д.т.н., профессор, профессор кафедры теоретической и экспериментальной механики СарФТИ НИЯУ МИФИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДОМ

ГРЯЗЕВ А.А.

Арзамасский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева

В настоящее время в составе различных датчиков, в том числе выполненных по интегральной технологии, часто используется ёмкостной преобразователь перемещений. Несмотря на многообразие используемых в них схем, проблема совершенствования характеристик датчиков не решена. В качестве возможного способа повышения точностных характеристик ёмкостных преобразователей является использование схем преобразующих разность измерительных ёмкостей в цифровой сигнал.

Одна из таких схем представлена на рисунке 1. Данная схема работает по принципу перекачки заряда. Измерительные ёмкости C_1 и C_2 последовательно заряжаются от источника опорного напряжения, а затем разряжаются на накопительную ёмкость C_3 . Вследствие этого на ёмкости C_3 накапливается заряд, приближенно равный:

$$\Delta q \approx (C_1 - C_2)U_{оп}.$$

В данном выражении не учитывается утечка заряда во времени так как величина ёмкости C_3 много больше суммы величин измерительных ёмкостей. Соответствующее заряду напряжение преобразуется компаратором в цифровую форму:

$$U_{вых} = \begin{cases} -U_{оп}, & U_{C_3} < 0 \\ +U_{оп}, & U_{C_3} > 0 \end{cases}$$

Здесь в качестве нуля принимается отрицательное опорное напряжение, а в качестве единицы — положительное.

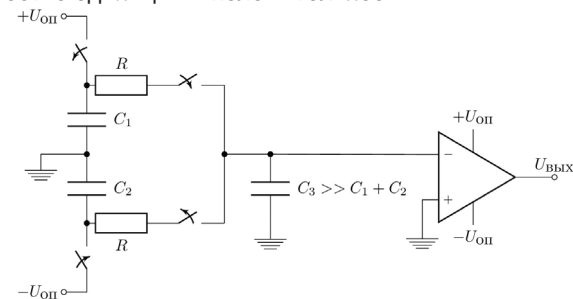


Рисунок 1 - Принципиальная схема преобразователя перемещений

Анализ работы данного схмотехнического решения проведен путём численного моделирования с помощью симулятора электронных схем NGSPICE. В качестве результатов анализа работы модели в докладе приводятся основные параметры, влияющие на точность преобразования, а также даны рекомендации по их оптимальному выбору.

ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОРЯДКОВ В d-АНАЛИЗЕ

В.А. Чуриков

Томский политехнический университет

В силу высокой симметрии между дифференцированием и интегрированием в d-анализе можно по аналогии с определённым интегралом ввести определённую производную комплексного порядка функции $f(x)$, которую будем обозначать: $d^{-s}x \Big|_a^b : f(x)$

Определение. Определённой производной комплексного порядка s функции $f(x)$ в пределах от a до b будет

$$\begin{aligned} d^{-s}x \Big|_a^b : f(x) &\equiv (f^{(s)}(x) + C_{-s}(x)) \Big|_a^b = \\ &= f^{(s)}(b) - f^{(s)}(a) + C_{-s}(b) - C_{-s}(a) = \\ &= f^{(s)}(b) - f^{(s)}(a) + C_{-s}(a; b). \end{aligned}$$

Здесь $f^{(s)}(x)$ базовая производная порядка s функции $f(x)$; $f^{(s)}(b) - f^{(s)}(a)$ базовая часть определённой производной; $C_{-s}(x)$ полином дифференцирования.

Данная формула является аналогом *формулы Ньютона – Лейбница комплексного порядка s* для случаев дифференцирования комплексных порядков, и соответственно является аналогом *основной теоремы d-анализа* для операции дифференцирования.

Определённая производная комплексных порядков является неоднозначной, т. е. они равны с точностью до сложения с константой дифференцирования определённой производной $C_{-s}(a; b)$, для которой выполняется свойство: $C_{-s}(a; b) = -C_{-s}(b; a)$.

СМЕШАННЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ В d-АНАЛИЗЕ

В.А. Чуриков

Томский политехнический университет

В d-анализе многие элементарные функции одного порядка являются комбинациями других элементарных функций того же порядка. Например, гиперболические и тригонометрические функции порядка s , являются комбинациями экспонент порядка s .

В d-анализе возможно введение более общих элементарных функций, которые являются комбинациями функций разных порядков. Например, гиперболические и тригонометрические функции, можно определить как комбинации экспонент порядка s и экспонент порядка v

$$\text{sh}_{s;v}(x) = 2^{-1}(\exp_s(x) - \exp_v(-x));$$

$$\text{ch}_{s;v}(x) = 2^{-1}(\exp_s(x) + \exp_v(-x));$$

$$\sin_{s;v}x = (2i)^{-1}(\exp_s(ix) - \exp_v(-ix));$$

$$\cos_{s;v}(x) = 2^{-1}(\exp_s(ix) + \exp_v(-ix)).$$

Здесь даны *главные смешанные гиперболические и тригонометрические функции порядков s и v* .

Эти функции антисимметричны относительно перестановки индексов s и v , если $s \neq v$.

Третье и четвёртое равенства являются обобщением формул Эйлера на случай синусов и косинусов смешанных порядков.

Если порядки комбинируемых функций s и v совпадают, то получим известные в d-анализе *симметричные элементарные функции*.

Аналогично можно ввести другие смешанные элементарные функции, а также с учётом вырождения комбинируемых элементарных функций.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УПРУГОВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ПРЯМОГО УДАРА

М.С.БАРАНОВА¹, В.Г.БАЖЕНОВ¹, Д.Л. ОСЕТРОВ², С.Л. ОСЕТРОВ²

¹НИИМ Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород

²Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород

При динамических испытаниях на растяжение образцов колпачкового типа по схемам У.Линдхольма, Ж.Гари, Д.Мора [1-3] с использованием разрезного стержня Гопкинсона не удалось достичь однородного напряженного и деформированного состояния (НДС) в рабочей части. Поэтому эти испытания не получили широкого распространения. Предлагается развитие экспериментально-расчетного подхода к исследованию прочностных характеристик упруговязкопластических материалов при неоднородном НДС. Для реализации экспериментально - расчетного подхода необходимо иметь экспериментальные зависимости сил, перемещений и скоростей перемещений на контактных поверхностях ударник - колпачок - мерный стержень. Далее осуществляется численное моделирование осесимметричного процесса деформирования и разрушения образца колпачкового типа при задании критерия прочности и кинематических граничных условиях на его контактных поверхностях. С учетом характера разрушения и вида НДС производится уточнение параметров модели разрушения как в статическом, так и в динамическом эксперименте. Представлена методика реализации и верификации разработанного подхода путем замены физического эксперимента численным. Разработана методика получения интегральных характеристик процесса деформирования образцов колпачкового типа при растяжении методом прямого удара с использованием двух датчиков деформаций на мерном - опорном стержне. Погрешность восстановления кинематических параметров, характеризующих перемещения контактных поверхностей колпачка, не превышает 5%, что свидетельствует о достаточной обоснованности разработанного экспериментально - расчетного подхода к исследованию деформационных и прочностных характеристик упруговязкопластических материалов. Образцы-колпачки имеют осесимметричную форму и деформируются осесимметрично. Исследование прочностных параметров материала на образцах колпачкового типа по сравнению с осесимметричными корсетными сплошными образцами позволяет реализовать более широкий диапазон изменения вида напряженного состояния, варьируя толщиной и длиной рабочей части образца.

Литература

1. Баженов В.Г., Баранова М.С., Павленкова Е.В., Жегалов Д.В., Жестков М.Н. Численный анализ экспериментов на растяжение образцов колпачкового типа при ударном нагружении // Проблемы прочности и пластичности, Н.Новгород, 2013, вып.75(2), с. 88-95.
2. Bazhenov V.G., Baranova M.S., Nagornykh E.V. Application of gas-gun testing stand for experimental and theoretical studies of dynamic tensile and failure of hat-shaped specimens // Hopkinson Centenary Conference, Cambridge, UK, September 9-11, 2014, Fraunhofer EMI, Freiburg, Germany, p.37-50.
3. Bragov A.M., Igumnov L.A., Konstantinov A.Yu., Lomunov A.K. A combined approach to dynamic testing of structural materials // Hopkinson Centenary Conference, Cambridge, UK, September 9-11, 2014, Fraunhofer EMI, Freiburg, Germany, p.51-67.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИЛОВОЙ ОТРАБОТКИ НА ДИПОЛЬНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ДЛЯ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Гайнов С.И.

Арзамасский политехнический институт (филиал)
Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г.Арзамас

Тенденция к дальнейшей миниатюризации датчиков на основе микроэлектромеханических систем (МЭМС) осложнена обеспечением точностных характеристик. Точность МЭМС существенно улучшается структурными методами, в том числе применением отрицательной обратной связи, посредством силовой отработки. Существующие типы датчиков обратной связи (магнитоэлектрический, электростатический, электромагнитный), из-за особенностей конструкции, сложны для интеграции в кристалл микромеханики. В работе исследуется возможность применения принципа силового взаимодействия диполя с неоднородным электрическим полем. Предлагается конструкция силового преобразователя (рисунок), состоящего из системы балок (B_1, B_2), консольно закрепленных на подвижной чувствительной массе (ЧМ). На противоположных гранях балок находятся проводники-диполи с потенциалами U_3-U_6 . Взаимодействие полей проводников с неоднородным полем конденсатора порождает силы на гранях балок, которые компенсируют инерционную силу ЧМ. Моделирование по-

казывает, что распределение напряженности неоднородных полей имеет значительные градиенты при небольших прикладываемых напряжениях (рисунок). Данные градиенты приводят к появлению механических сил, действующих на грани консольных балок, связанных с подвижной чувствительной массой (рисунок). Силы сконцентрированы по грани и превосходят развиваемые классическим электростатом с обкладками. Результирующая сила является суммой сил, действующих на грани балок. Изменение полярности (U_1, U_2) на конденсаторе, меняет направление сил на противоположное. Преобразователь прост по конструкции, более технологичен, не имеет магнитов и катушек, не требует больших напряжений, при микрогабаритах развивает существенные силы. На ЧМ может размещаться несколько таких преобразователей, что дополнительно увеличит качество силовой отработки обратной связи.

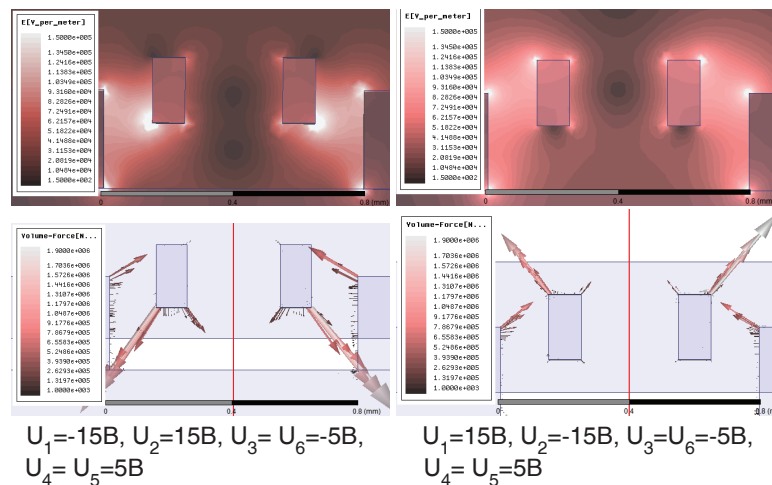


Рис.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТЕЙ И ВЕКТОРОВ СИЛ
В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННЫХ НАГРУЖЕНИЯХ И БОЛЬШИХ ДЕФОРМАЦИЯХ

АРТЕМЬЕВА А. А., ЖЕСТКОВ М. Н., КУЗМИЧЕВА Т. В.

Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород

В настоящее время, отсутствуют методики, позволяющие моделировать большие деформации оболочек при комбинированных сложных нагружениях растяжением-сжатием, внутренним давлением и кручением в обобщенной осесимметричной постановке. Эти задачи характерны для экспериментальных исследований упругопластических свойств металлов и сплавов на трубчатых образцах. Авторами представлена методика численного решения подобных задач, приведены результаты теоретического и экспериментального анализа больших деформаций и предельных состояний трубчатых образцов при сложных нагружениях.

Методика основана на геометрически нелинейной теории оболочек типа Тимошенко и теории пластичности с нелинейным изотропным и кинематическим упрочнением. Кинематические соотношения формулируются в скоростях и строятся в метрике текущего состояния. Уравнения движения оболочки выводятся из уравнения баланса виртуальных мощностей работы. Решение полученной системы уравнений осуществляется методом конечных элементов в сочетании с явной схемой интегрирования по времени. Вращение элементов как жесткого целого при кручении учитывается введением коротационной производной Яумана при умеренных сдвиговых деформациях [1]. Деформации сдвига при кручении тонких оболочек ограничены из соображений устойчивости осесимметричного процесса деформирования, поэтому введение производной Яуманна вполне обосновано при использовании явной схемы интегрирования с малыми шагами по времени.

Осуществлено теоретическое и экспериментальное исследование монотонных и немонотонных процессов кинематического нагружения цилиндрических оболочек при различных соотношениях кручения, растяжения, сжатия и внутреннего давления [1, 2]. При численном моделировании используется диаграмма деформирования, полученная из эксперимента на растяжение при больших деформациях. Проведенные исследования показывают, что при монотонном комбинированном нагружении могут быть достигнуты предельные состояния в рамках осесимметричной постановки задачи без потери устойчивости по несимметричным формам. При последовательном нагружении растяжением-кручением и внутренним давлением-кручением происходит

потеря устойчивости осесимметричного процесса деформирования по неосесимметричной формам при малых деформациях кручения.

Разработанная методика может быть использована для верификации математических моделей и программных кодов численного исследования процессов деформирования и потери устойчивости оболочек вращения в условиях сложного нагружения. Эффективность методики обоснована соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Литература.

1. Баженов В. Г., Павленкова Е. В., Артемьева А. А. Численное решение обобщенных осесимметричных задач динамики упругопластических оболочек вращения при больших деформациях // Вычислительная механика сплошных сред. - 2012. - Т.5, №4. – С.427-434.

2. Баженов В.Г., Артемьева А.А. Исследование больших упругопластических деформаций цилиндрических оболочек при комбинированных нагружениях внутренним давлением и кручением // Проблемы прочности и пластичности.- 2014. - № 76(3).– С.217-223.

МЕТОДИКИ ЧИСЛЕННОГО РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНЫХ ФОРМ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ ПРИ ПРОНИКАНИИ В ГРУНТ

Линник Е.Ю., ТАРАСОВА А.А.

НИИ механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского, г.Нижний Новгород

При исследовании процессов взаимодействия жестких тел с грунтовыми средами возникает широкий класс теоретических и прикладных задач, среди которых выделяются задачи оптимизации. В работе рассмотрены две классические постановки: при заданных ограничениях на радиус основания и длину определить форму образующей тела вращения с минимального сопротивления и максимальной глубины проникания с заданной начальной скоростью. В этом случае полное осевое сопротивление проникающего тела определяется выражением, содержащим слагаемые, обусловленные напряжениями, действующими на передний плоский торец тела неизвестного радиуса, нормальными и касательными напряжениями, действующими на боковую поверхность тела. Подобная модель применима при описании песчаного, а так же глинистого грунта или пластилина. При решении задачи поиска оптимальной формы возникает множество пространственных конфигураций одинакового минимального сопротивления, соответствующего абсолютно оптимальному телу (АОТ) [1], при этом АОТ могут иметь звездообразное

поперечное сечение. Частным случаем таких тел является круговой конус. Установлено, что при длине, меньшей длины абсолютно оптимального конуса, оптимальные тела вращения могут содержать передний торец. С увеличением радиуса торца растет и ошибка МЛВ, что оказывает влияние на силовые характеристики и форму оптимальных затупленных тел.

Решение поставленных задач оптимизации осуществляется на основе метода локальных вариаций в рамках модели локального взаимодействия [2] с представлением образующей в виде ломаной и в двумерной осесимметричной постановке.

Проведено сравнение сил сопротивления внедрению и глубин внедрения конусов и полученных оптимальных форм при различных начальных скоростях удара. Отмечено сближение образующих с увеличением скорости и существенное различие форм лишь при значениях скоростей, близких к критическим, когда тело заданной длины и миделя поперечного сечения совпадает с абсолютно оптимальным конусом. Получены аналитические и численные оценки, свидетельствующие о невысоком отличии глубины проникания затупленного тела минимального сопротивления внедрению от максимальной глубины проникания.

Таким образом, используя методику численного исследования на основе модели локального взаимодействия для предварительных расчетов оптимальных форм, можно достичь существенного уменьшения количества вычислений в осесимметричной постановке. Кроме того, сравнительный анализ полученных результатов позволяет полагать, что задачи определения форм тел минимального сопротивления внедрению и максимальной глубины проникания можно считать приближенно эквивалентными и при учете нелинейных свойств.

Работа выполнена при финансировании в рамках программы Президента Российской Федерации для государственной поддержки коллективов ведущих научных школ России (НШ-593.2014.8) и РФФИ (проект 13_08_00531-а, 14-01-31113-мол_а).

Литература

1. Якунина Г.Е. К построению оптимальных пространственных форм в рамках модели локального взаимодействия // Прикладная математика и механика. 2000. Т. 64. Вып. 2. С. 299-309.

2. Котов В.Л., Линник Е.Ю. Численный расчет формы тела вращения минимального сопротивления движению в грунтовой среде // Проблемы прочности и пластичности: Межвуз. сб. / Нижегород. ун-т. 2013. Вып. 75(4). С.77-83.

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА BPSDM ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫГОРАНИЯ, ВЫДЕРЖКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Сальдииков И.С., Тихомиров Г.В.

Научный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г.Москва

В НИЯУ МИФИ была предпринята попытка объединить программу BPSD [1] (программа изотопной кинетики с возможности непосредственного расчёта ошибок в концентрациях изотопов, разработанная в ИБРАЭ РАН) с американской программой решения уравнения переноса методом Монте-Карло MCNP. Был разработан управляющий модуль, и комплекс был назван BPSDM («М» - «Monte-Carlo»).

Возможности программного комплекса BPSDM:

- ◆ расчёт выгорания (изменения изотопного состава) ядерного топлива в тепловых и быстрых реакторах;
- ◆ расчёт спектра и абсолютного значения потока на основании данных построенной модели реактора и начального изотопного состава топлива;
- ◆ получение численных значений погрешностей результата на конец каждого шага по выгоранию;
- ◆ расчёт новых значений сечений реакций на каждом шаге по выгоранию с учётом реального спектра;
- ◆ использование средних величин на данном шаге для расчёта изменения изотопного состава, что уменьшает ошибку, связанную с дискретностью разбиения времени кампании реактора;
- ◆ моделирование внереакторных процессов переработки ОЯТ с целью получения изотопного состава новой загрузки (в разработке);
- ◆ учет потерь нуклидов в процессе переработки ОЯТ для получения корректного значения материального КВ (в разработке).

Процесс работы программы BPSDM основан на последовательном запуске программ MCNP и BPSD. На каждом временном шаге сначала запускается программа MCNP для расчёта многогруппового потока, сечений захвата, деления, реакций ($n,2n$) и ($n,3n$), а затем на основании полученных данных запускается программа BPSD для расчёта изменения изотопного состава для этого шага.

В замкнутом ядерном топливном цикле (ЗЯТЦ) начальная концентрация свежего топлива известна достаточно хорошо (с погрешностью менее 0.1% для всех изотопов). После облучения в реакторе погрешность в величине концентраций по каждому изотопу будет увеличиваться. В комплекс BPSDM, помимо классической задачи выгорания ядерного

топлива, планируется добавить расчеты потери и значения погрешностей этих потерь, связанные с химической переработкой на внешних (по отношению к реактору) этапах ЗЯТЦ. Если же рассматривать повторное использование делящихся материалов после переработки, то значения концентраций составляющих такое топливо изотопов будет содержать большие погрешности по сравнению с погрешностями изотопов, составляющих свежее топливо. Учёт этих погрешностей важен из-за влияния этих погрешностей на нейтронно-физические показатели реакторной установки и экономические показатели эффективности использования ядерного топлива. Тем самым, программа BPSDM позволит предсказывать параметры ядерного топлива не только во время облучения в реакторе, но и после выгрузки, переработки и повторной загрузки в ядерный реактор.

Литература

1. Селезнев Е.Ф., Белов А.А. Описание программного средства BPS - расчета изменения актиноидов и продуктов деления. Отчет ИБРАЭ РАН, 2011, 33с.

НЕЗАВИСИМОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОДОВ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ПРОРЫВ»

Смирнов А.Д., Сальдииков И.С., Терновых М.Ю., Тихомиров Г.В.

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, г.Москва

Приведены первые результаты независимого тестирования кодов-впроекта «Прорыв». Обоснована актуальность проведения независимого тестирования. Указаны основные этапы тестирования. Приведены первые результаты. Высказаны рекомендации для эффективного обеспечения отчуждаемости кода.

В мировой практике присутствуют несколько этапов тестирования программных средств (ПС). МАГАТЭ рекомендует проводить оценку ПС, предназначенных для комплексного анализа безопасности, в два этапа: первый выполняется разработчиками ПС, второй – независимой от разработчиков командой (SSR-2/1, 2012). Комиссия по ядерному регулированию США (USNRC) дополнительно к процедуре экспертизы ПС оставляет за собой право проводить независимые расчетные оценки представленных на экспертизу обоснований применимости ПС (NUREG-0800 15.0.2). Дать всестороннюю оценку всем характеристикам ПС в рамках процедуры аттестации Ростехнадзора невозможно.

Желательно проводить независимое тестирование кодов на базе университетов с участием аспирантов и студентов.

В рамках проекта «Прорыв» группа, состоящая из преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов НИЯУ МИФИ, занималась независимым тестированием следующих кодов: CONSYST, TRIGEX, JARFR, ММК, ЛОГОС, СОКПАТ-БН, HYDRA. Процедура независимого тестирования включает проверку комплектности «замороженной» версии программы, экспертизу описания программы, экспертизу сервиса вокруг программного средства, а также оценку трудозатрат и удобства задания входных файлов.

Анализ результатов проведенной работы по независимому тестированию кодов позволит повысить качество разрабатываемых кодов, и, следовательно, более качественно обосновать безопасность объектов использования атомной энергии. Разработанная методология тестирования может быть применена для верификации передаваемых на аттестацию программ перед получением паспорта (аттестата). Это позволит повысить достоверность получаемых результатов при прохождении процедуры аттестации.

Не всегда представлялось возможным проанализировать все аспекты процесса независимого тестирования. Например, анализ документации невозможен без наличия окончательной версии самой документации, как это было, допустим, с программным кодом [1] JARFR. Таким образом, для отчуждаемости кода требуется более подробное описание и комплект примеров решения тестовых задач.

Литература

1. Л.Н. Ярославцева, Ю.А. Зверков. Программный комплекс JARFR. Инструкция для пользователя. Отчет ИАЭ, инв. №35/1-201-88, Москва, 1988.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ КОНИЧЕСКИХ УДАРНИКОВ В ГРУНТОВОЙ СРЕДЕ

Линник Е.Ю., Тарасова А.А.

НИИ механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород

Исследование процессов внедрения жестких тел в упругопластические грунтовые среды представляет сложную проблему, для эффективного решения которой совместно применяются экспериментальные и теоретические методы.

Решение задач удара и проникания под углом к свободной поверхности проводится, в основном, численно-аналитическими методами, среди которых достаточно большой класс базируется на гипотезе локального взаимодействия. Простая связь контактного напряжения на поверхности тела с его геометрией в рамках модели локального взаимодействия (МЛВ) позволяет эффективно решать задачи поиска оптимальных форм проникающих тел и анализа устойчивости их движения. Однако применимость упрощенных моделей взаимодействия исследована недостаточно. Теоретически и экспериментально обосновывается применимость квадратичной по скорости МЛВ для определения сил сопротивления внедрению по нормали в мягкий грунт острых конических тел. Анализируются результаты расчетов силовых и кинематических характеристик взаимодействия конических ударников с грунтом при наклонном ударе в рамках МЛВ и трехмерной постановке. Показывается, что квадратичная по скорости МЛВ, удовлетворительно описывающая процесс внедрения конического ударника по нормали к поверхности грунта, применима с несколько большей погрешностью на начальной стадии проникания и при наклонном внедрении. Для обоснования использования гипотезы плоских сечений при расчете наклонного внедрения сферы в грунт в применяются результаты трехмерного моделирования. По сравнению с известными ранее МЛВ, в рамках подхода существенно повышается достоверность расчета благодаря учету динамики свободной поверхности и кавитационных эффектов отрывного обтекания.

В работе проводится анализ точности известных и новых методов моделирования на базе гипотез локальности и плоских сечений применительно к решению задач удара и плоскопараллельного движения конических тел под углом к свободной поверхности полупространства, занимаемого упругопластической грунтовой средой. Параметры квадратичной по скорости модели локального взаимодействия определяются на основе решения одномерной задачи о расширении сферической полости. Подход на основе гипотезы плоских сечений в пренебрежении потоками массы и импульса в окружном направлении сводится к совместному решению ряда осесимметричных задач для каждого меридионального сечения. Полученные в рамках модифицированных моделей силовые и кинематические параметры процесса наклонного проникания сравниваются с данными компьютерного моделирования в трехмерной постановке. Отмечается удовлетворительное качественное и количественное соответствие результатов, полученных при учете непостоянного распределения контактных напряжений вдоль образующей острого конуса.

Работа выполнена при частичном финансировании Программой государственной поддержки ведущих научных школ РФ (НШ-2843.2012.8) и РФФИ (13-08-00531_a).

Литература

1. Сагомоян А.Я. Проникание. М.: Изд-во МГУ. 1974. 299 с.
2. Григорян С.С. Приближенное решение задачи о проникании тела в грунт // Известия РАН. Механика жидкости и газа. 1993. № 4. С. 18-24.
3. Баженов В.Г., Котов В.Л. Математическое моделирование нестационарных процессов удара и проникания осесимметричных тел и идентификация свойств грунтовых сред. М.: Физматлит, 2011. 208 с.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛОСКИХ УДАРНЫХ ВОЛН С ПРОНИЦАЕМЫМИ ПРЕГРАДАМИ В ТРЕХМЕРНОЙ ПОСТАНОВКЕ

ГЛАЗОВА Е.Г., ТУРЫГИНА И.А.

НИИМ ННГУ им. Н.И. Лобачевского, г.Нижний Новгород

Проницаемые преграды различной структуры являются эффективным средством защиты конструкции от воздействия ударных волн (УВ) [1]. Методами численного моделирования исследуются процессы прохождения плоских УВ через подобные преграды. Пакет преград представляет собой слои металлических плетеных сеток: компактно упакованных либо разнесенных на некоторое расстояние. Анализируются и сравниваются амплитуды проходящих и отраженных волн. С целью исследования пространственного взаимодействия плоских УВ с проницаемыми преградами проведен ряд расчетов в вычислительном комплексе STAR-CCM+.

Пакет сетки толщиной H состоит из восьми слоев. Для компактно упакованного пакета слои сдвигаются относительно друг друга на 1.25 мм в плоскости пакета и по нормали. Толщина H такого пакета составляет 10.25 мм. Для разнесенных на 20 мм слоев сетки $H = 152$ мм. Размер ячейки сетки 20 мм, диаметр проволоочки 0.5 мм, что дает коэффициент проницаемости 0.64. Проволочки в пакете сетки предполагаются неподвижными и недеформируемыми в процессе расчета. Область определения задачи включает в себя объем канала, ограниченный плоскостями симметрии, поверхностями проволоочек и плоскостями входа и выхода. Параметры в набегающей УВ задаются в ограниченной области, размеры которой выбираются с тем, чтобы в процессе моделирования отраженные от границ УВ не исказили течение в пакете:

$$P = \begin{cases} 1.1, y < 0 \\ 0.1, y \geq 0 \end{cases} \text{ [МПа]} \quad V = \begin{cases} 718, y < 0 \\ 0, y \geq 0 \end{cases} \text{ [м/с]},$$

$$T = \begin{cases} 820, y < 0 \\ 285, y \geq 0 \end{cases} \text{ [K]}, \quad \rho = \begin{cases} 4.68, y < 0 \\ 1.23, y \geq 0 \end{cases} \text{ [кг/м}^3\text{]}$$

На рисунке ниже показана зависимость полного давления вдоль линии, проходящей сквозь всю расчетную область перпендикулярно пакету сетки, в момент времени $4e^{-4}$ с для плотно упакованного (точки) и разнесенного (треугольники) пакетов сетки. Установлено, что при прохождении УВ через пакет сеток данного типа амплитуда отраженной и проходящей волн меньше для разнесенного пакета, чем для компактно упакованного.



Работа выполнена при частичном финансировании в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки (проект № 2014/134 2226) и грантов РФФИ (проекты № 13-08-00219, № 13-08-97091 p_поволжье_a).

Литература

1. Б.Е. Гельфанд, С.М. Фролов, Приближенный расчет ослабления ударных волн проницаемыми преградами // ПМТФ, 1990. № 4, с.42-46.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ SPH ПАКЕТА ПРОГРАММ «ЛОГОС» НЕСКОЛЬКИХ ЗАДАЧ СОУДАРИЙ СТАЛЬНЫХ УДАРНИКОВ С АЛЮМИНИЕВЫМИ МИШЕНЯМИ СО СКОРОСТЬЮ 6,2 КМ/С.

Коваленко И. В.¹, Жаворонкова Н.А.¹, Липенкова Е.И.¹,
Бухарев Ю.Н.¹, Казанцев А.В.², Павлунина А.Е.^{1,2}

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

Математическое моделирование процессов высокоскоростных воздействий ударников на конструкции весьма актуально для определения безопасных условий эксплуатации различных технических устройств, например, космических аппаратов. В ряде зарубежных и отечественных публикаций показана эффективность применения метода сглаженных частиц (SPH) для численного решения соответствующих задач с большими деформациями, разрушениями и фрагментацией материалов.

В настоящее время в модуле решения задач динамической прочности разрабатываемого в РФЯЦ - ВНИИЭФ пакета программ (ПП) «ЛОГОС» реализована технология проведения расчетов деформирования конструкций, представленных подобластями из SPH-частиц и конечных элементов с возможностью расчёта контактного взаимодействия между ними [1].

Целью данной работы является верификация методики SPH ПП «ЛОГОС» посредством численного моделирования в 3D постановке ряда задач высокоскоростного (6,2 км/с) взаимодействия ударников (сферы, диска) из стали ЭП-637 с мишенью (диском) из алюминиевого сплава АМг-6 и последующего сравнения результатов расчетов с опубликованными экспериментальными данными и результатами расчетов по другим методикам. В задачах со сферическим ударником (масса 10 г) исследовалась динамика формирования и развития отверстия в диске (толщина 8 мм) и запреградного осколочного потока в пространстве на расстоянии до 200 мм от диска при варьировании ряда параметров математических моделей. В задачах плоского соударения дисков анализировались расчётные зависимости массовой скорости и давления от времени в ударно-волновой стадии процесса.

Полученные результаты показали, что в рассмотренных задачах взаимодействия сферического ударника с диском данные численного моделирования по методике SPH ПП «ЛОГОС» являются достаточно устойчивыми и удовлетворительно согласуются с имеющимися опытными и расчётными данными. В ударно-волновой стадии взаимодействия дисков получены осцилляции давления и массовой скорости относитель-

но постоянных теоретических значений; уровни подобных осцилляций, по-видимому, можно снизить в последующем путём оптимизации вязкостных параметров в алгоритме расчёта. Отмечено также, что для расширения области применения методики SPH необходимо введение в неё моделей поведения материалов, учитывающих термическое разупрочнение, а также расширение типов применяемых критериев разрушения.

Литература.

1. Д.Ю. Дьянов, А.В. Казанцев, С.В. Морозов, С.В. Стародубов, К.В. Циберев, А.А. Челаков. Пакет программ «ЛОГОС». Функциональные возможности для решения связанных задач прочности и гидродинамики сглаженных частиц. Доклад на XV Международной конференции «Супервычисления и математическое моделирование». 13-17 октября 2014 г. Саров.

ТОЧНОСТЬ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Н.И. ЧЕМБАРОВ¹, А.И. ЧЕМБАРОВ^{1,2}

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

Вычисление основных собственных частот и соответствующих им форм колебаний (модальный анализ) является важной составной частью комплекса расчетных исследований динамического отклика конструкций при действии вибрационных нагрузок. Знание основных собственных частот колебаний конструкций позволяет оценить возможность их резонансного возбуждения в заданном диапазоне частот вибрационного нагружения.

В настоящее время, для вычисления собственных частот и форм колебаний конструкций, широко используются различные пакеты программ на основе метода конечных элементов (МКЭ). Как и все численные методы, МКЭ имеет определенную погрешность в зависимости от густоты расчетной сетки и выбранного типа элементов. Поэтому актуальными являются исследования точности численного решения задач о собственных колебаниях различных конструкций.

В качестве пакета программ, использующего МКЭ, выбрана студенческая версия *Abaqus 6.9-1*, а в качестве конструкций – балки и балочные системы.

Численные расчеты собственных частот колебаний сравниваются с точными аналитическими решениями. На основе анализа полученных результатов сделаны выводы о точности численного решения с использованием различных типов конечных элементов.

МОЛЕКУЛЯРНО ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАВЛЕНИЯ КРИСТАЛЛА АЛЮМИНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТЕНЦИАЛА ЕАМ

Губин С. А.¹, Маклашова И.В.¹, Селезнев А.А.^{1,2}, Козлова С.А.¹

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г.Москва

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

Молекулярно-динамическое (МД) моделирование процесса плавления алюминия проводилось с использованием компьютерного кода SageMD [1]. Для расчета параметров алюминия расчетная ячейка представлялась в форме куба. В начальном состоянии структура решетки алюминия – кубическая гранецентрированная с периодом решетки 4.050 Å. Расчетная суперячейка строилась из 10 элементарных ячеек в каждом направлении. Таким образом, расчетная суперячейка состояла из 4000 атомов алюминия. При проведении МД моделирования по всем трём пространственным направлениям использовались периодические граничные условия.

Проведен анализ структуры кристаллической ячейки, положения атомов, расчетной функции радиального распределения атомов и функции средне квадратичного перемещения атомов кристалла. Сделаны выводы о параметрах, при которых сохраняется кристаллическая структура вещества, и выделена область его плавления.

Для МД моделирования ударного сжатия кристалла алюминия использовался метод Гюгониатата [2], реализованный в коде SageMD [1]. Для описания межатомного взаимодействия использовался многочастичный потенциал типа ЕАМ (embedded atom method – метод погруженного атома) и потенциал Морзе. Полная энергия системы атомов представляет собой сумму энергии парного взаимодействия атомов и энергии взаимодействия каждого атома с электронной плотностью, создаваемой другими атомами.

Результаты молекулярно-динамического расчета ударно-волнового сжатия алюминия с высокой точностью совпадают с результатами ударно-волновых экспериментов [3]. Выделена область плавления кристалла алюминия при его ударно-волновом сжатии.

Определена линия статического плавления алюминия. Показано согласие полученных расчетных и экспериментальных [4-6] данных.

Литература

1. A.A. Selezenev A.A., A.Yu. Aleynikov, N.S.Gantchuk, P.V. Yermakov, J.K. Labanovski, A.A. Korokin. SageMD: molecular-dynamic software package to study properties of materials with different models for interatomic interactions // Computational Material Science, v.28, 2003, pp.107-124.
2. A. A. Selezenev, A. Yu. Aleynikov, N. S. Ganchuk, P.V. Ermakov, S. N. Ganchuk, J. B. Aidun, and A. P. Thompson, "Shock Compression Calculation of RDX and PETN Molecular Crystals using Hugoniot Method," Shocked Compression of Condensed Matter, AIP Conf. Proc. 1195 821 (2009).
3. Shock Wave DataBase. Available at: <http://www.ihed.ras.ru/rusbank/> (accessed: Juny 7, 2014).
4. Shaner, J.W., Brown, J.M., McQueen, R.G. Melting of metals above 100 GPa // Materials Research Society Symposia Proceedings, V. 22, 1984, pp. 137-141.
5. E. L. Baker and Ch. Capellos. Jaguar procedures for detonation properties of aluminized explosives. U.S. ARMY TACOM-ARDEC Picatinny Arsenal, New Jersey 07806.
6. R. Boehler and M. Ross. Melting curve of aluminum in a diamond cell to 0.8 Mbar: implications for iron. // Earth Planet. Sci. Lett.153, 223, (1997).

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ И ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВЧ ЭНЕРГИИ В УСКОРЯЮЩЕЙ РЕЗОНАТОР

А.Н. Беляев¹, М.Л. Сметанин²

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров

В РФЯЦ-ВНИИЭФ разрабатывается мощный электронный резонансный ускоритель БЕТА-8[1], который в перспективе должен осуществлять ускорение электронного пучка до 1.5 - 7.5 МэВ при средней мощности до 300 кВт. Электронный пучок ускоряется в полуволновом коаксиальном резонаторе с рабочей частотой 100 МГц.

Для питания ускоряющего резонатора будет использован высокочастотный генератор с частотой 100 МГц и средней мощностью до 550 кВт. Основу тракта ВЧ транспортировки от генератора к резонатору составляет передающий коаксиальный фидер воздушного заполнения. Это устройство должно позволять с минимальными потерями переда-

вать в резонатор непрерывный ВЧ сигнал с требуемой мощностью. Для детектирования проходящей ВЧ мощности использована измерительная ВЧ петля[2].

В работе представлены результаты трехмерного компьютерного моделирования нескольких конструктивных вариантов исполнения передающего ВЧ фидера, а также ВЧ детекторных петель, составляющих основу системы передачи и детектирования ВЧ мощности в ускоряющий резонатор. На основе данных расчетов выбирается оптимальная конструкция тракта передачи, а также конструкция и месторасположение ВЧ детектора для автоматической корректировки отклонений ВЧ генератора от заданной резонансной частоты.

Литература

1. N.V. Zavyalov, S.A. Zhelezov, S.T. Nazarenko, V.V. Porkhaev, V.T. Punin, S.A. Putevskoy, M.L. Smetanin, A.V. Telnov CW Electron Accelerator. The Planned Design and Electrophysical Characteristics. // Problems of Atomic Science and Technology. 2006 №2 Series: Nuclear Physics Investigations (46), – P.8-10

2. А.Н. Беляев, А.В. Тельнов. Моделирование системы передачи ВЧ энергии в ускоряющий резонатор. // Молодёжь в науке. Сборник докладов XIII-й научно-технической конференции (г. Саров, 28-30 октября 2014г.)

РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ПОРШНЕВОЙ УДАРНОЙ ТРУБЫ

А.С.БАРЫШЕВ¹, А.Ю.ВИШНЯКОВ², А.Б.ГЕОРГИЕВСКАЯ²,
Д.Н.ЗАМЫСЛОВ¹, Н.В.МЕЛЕШКИН², Е.Е.МЕШКОВ¹,
И.А.НИЗАМОВА², К.Н.ПАНОВ², П.В.ХУТОРНОЙ¹

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

В работе представлены результаты численных расчетов с использованием расчетного комплекса MASTER Professional поршневой ударной трубы, в камере которой создается не только *повышенное давление*, но и нагрев рабочего газа. Повышенное давление и нагрев рабочего газа осуществляется адиабатическим сжатием воздуха в камере поршнем, разгоняемым атмосферным давлением наружного воздуха (при пониженном относительно атмосферного уровня начальном давлении воздуха в камере). По расчетным оценкам с помощью такой трубы можно создавать давление 1,2 МПа и нагрев более 1000оК, что позволяет разгонять тонкий ударник (0,3 мм Al) до скорости ~100 м/с и более.

Данная ударная труба разрабатывается для практикума по газодинамике, который создается на базе научно-учебной гидродинамической лаборатории СарФТИ НИЯУ МИФИ (лабораторная работа «Откольные явления при выходе ударной волны на свободную поверхность слоя конденсированной среды»).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОБМЕНА ПРИ ТЕЧЕНИИ ЖИДКОСТИ В ТРУБАХ КОЛЬЦЕВОГО СЕЧЕНИЯ С УЧЕТОМ КОНВЕКЦИИ И ТУРБУЛЕНТНОСТИ

Тришина С.В.¹, Попов Ш.К.^{1,2}

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

Описаны способы теплопередачи, рассмотрены явления теплопроводности, конвекции и режимы течений жидкости в трубе, а именно, ламинарный и турбулентный. Приведены основные уравнения и системы уравнений, описывающие эти явления. Кратко описаны элементы теории по основам численного моделирования.

Представлены выводы и аналитическое решение уравнений стационарной конвекции при ламинарном и турбулентном течении жидкости в цилиндре круглого сечения. Разработаны соответствующие алгоритмы и вычислительная программа в среде Builder C++. Представлены и оценены результаты расчета тестовых задач в разработанной программе «TRUBA».

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОЛУАНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Шикина Т.В.¹, Попов Ш.К.^{1,2}

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

Приводится аналитическое решение двумерной и одномерной задач теплопроводности в кольце, разработка методики и вычислительной программы полуаналитического метода конечных элементов для реше-

ния задач теплопроводности в полярной системе координат, а также представлены и оценены результаты расчета тестовых задач в разработанной программе и в современном программном комплексе, основанном на методе конечных элементов.

МЕТОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЛЕГКОГАЗОВОЙ ПУШКЕ ОТКОЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО КОМПАКТИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕННОСТИ В МЕТАЛЛАХ

Симаков В.Г.¹, Игнатова О.Н.¹, Кондрохина И.Н.¹,
Подурец А.М.¹, Брагунец В.А.¹, Воронин А.В.¹,
Волгин В.А.², Батьков Ю.В.²

¹РФЯЦ-ВНИИЭФ, г.Саров

²СарФТИ НИЯУ СарФТИ, г.Саров

В докладе представлен метод исследования компактирования поврежденной среды, основанный на соударении составного ударника, разогнанного с помощью сжатого гелия на легкогазовой пушке, расположенной в НИЯУ СарФТИ, с исследуемым материалом. Подобные эксперименты приведены в работе [1]. Ударник представляет собой «пакет» из трех дисков – металлический ударник (Al, Cu) - промежуточный мягкий слой (фторопласт) - металлический отражатель (Cu, Ta). Такой «пакет», налетая на исследуемый материал, позволяет в нем в одном эксперименте реализовать последовательно процессы растяжения и сжатия.

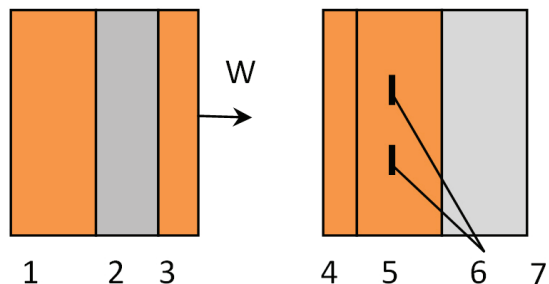


Рисунок 1 – Экспериментальная схема. 1- «отражатель» (Cu, 3 мм);
2 – «мягкий» слой (фторопласт, 2 мм); 3- ударник (Cu, 1 мм);
4 – экран (Cu, 1 мм); 5 – образец (Cu, 4 мм);
6 - «мягкая» подложка (фторопласт, 10 мм); 7 – ПВДФ-датчик

На рисунке 1 приведена экспериментальная схема исследования откольного разрушения и последующего компактирования меди. ПВДФ-датчик [2], расположенный на границе медь-фторопласт, регистрируя зависимость давления от времени (рисунок 2), позволяет в каждой постановке контролировать параметры ударно-волнового нагружения исследуемого материала.

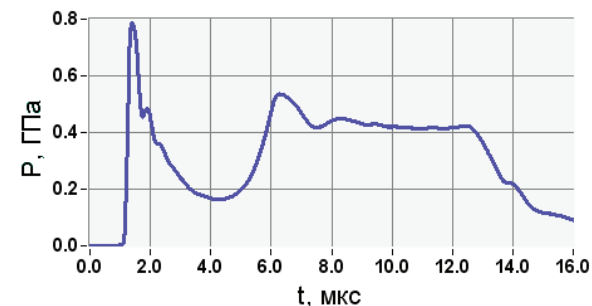


Рисунок 2 – Зависимость давления от времени на границе медь-фторопласт

В докладе приведены схемы нагружения и результаты экспериментов по исследованию компактирования поврежденности в различных типах меди с использованием метода металлографического анализа постопытных образцов.

Литература

1. Characterization of recompressed spall in copper gas gun targets. J. Appl. Phys. Becker R., LeBlanc M.M., Cazamias J.U. V. 102. 2007. P.093512-1–093512-8.
2. Борисенко В.А., Симаков В.Г., Брагунец В.А. и др. ПВДФ-датчик давления: физическая модель и результаты экспериментов. ФГВ. 2003. №5. 109-115с.

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ГАЗОВЫХ ПУЗЫРЬКОВ

И.Н.Диденкулов^{1,2}, А.И.Мартьянов², Н.В.Прончатов-Рубцов²

¹Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород

²Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского

Газовые пузырьки и кавитация играют важную роль во многих технологических процессах, таких как ультразвуковая очистка, сонохимия, а также в медицинской диагностике и хирургии. Описаны эксперименты, в которых рассматривались эффекты разделения суспензий клеток крови на фракции под влиянием потока жидкости и стоячей волны акустического резонатора [1]. В ряде случаев возникают задачи диагностики и сепарирования пузырьков по размерам. В данной работе рассматривается задача об управлении движением пузырьков с помощью акустического поля в резонаторе. В большинстве публикаций при исследовании вопросов о взаимодействии пузырьков с акустическим полем ранее предполагалось, что жидкость находится в состоянии покоя. В данной работе аналитическими и численными методами была решена самосогласованная задача о движении пузырьков в резонаторе с потоком жидкости. Получены графики движения газовых пузырьков по акустическому резонатору при изменении концентрации пузырьков и скорости потока жидкости. Показано, что скорость потока и концентрация пузырьков в среде определяют степень взаимодействия акустического поля с пузырьками и соответственно пространственное распределение концентрации пузырьков. Это позволяет осуществлять селекцию пузырьков по размерам, управляя параметрами акустического поля. Метод может быть использован и для разделения суспензий различных частиц на фракции.

Литература

1. Пашовкин Т.Н., Садикова Д.Г. Расслаивание, разделение и концентрирование клеток в поле стоячих ультразвуковых волн // Акустический журнал. 2009. Т.55. №4-5. С.575-585.

СОНОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Чернов В.В.

Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород

Явление сонолюминесценции - сверхслабого свечения жидкостей под действием ультразвука - известно с середины 30-х годов XX века, однако его механизм до сих пор является предметом исследований, проводимых в крупнейших мировых научных центрах.

Тем не менее, этот эффект может быть использован в некоторых практических приложениях. В основу методики измерений заложен тот факт, что интегральная интенсивность сонолюминесценции в видимом диапазоне длин волн, в соответствии с имеющимися экспериментальными данными, в значительной степени зависит от состава жидкости, т.е. от количества и состава растворённых в ней веществ. Было установлено что параметры сонолюминесценции таких биологических жидкостей, как плазма или сыворотка крови, могут быть использованы в диагностике ряда заболеваний [1-3].

Кроме того, экспериментальные исследования сонолюминесценции воды из различных естественных водоёмов показали, что интенсивность ультразвукового свечения может быть использована как интегральная характеристика, отражающая состояние воды того или иного водоёма. Так, по типу сонолюминесценции все пробы воды из родников разделяются на две группы. Оказывается, что и естественные природные источники – родники также разделяются на две группы – это источники восходящего типа, поднимающиеся с большой глубины, и нисходящего типа, вытекающие, как правило, по обрывам оврагов, холмов и т.п. Следует отметить, что местное население для пищевых и лечебных целей использует, как правило, воду из восходящих источников, большинству из которых присваивается звание «святых» (например, «Николин ключ» в Ковернинском районе, «Дивеевские святые родники» и др.). Интересные данные получены также при исследовании сонолюминесценции воды из больших и малых рек Нижегородской области. Оказалось, что свечение воды из малых рек, таких, например, как Керженец, Кеза, Линда имеет уровень более низкий или равный свечению дистиллированной воды, а сонолюминесценция больших рек – Волги и Оки имеет более высокие показатели. Это объясняется тем, что большие реки, протекая через крупные города, принимают в себя значительные объёмы промышленных и бытовых стоков, изменяющих химический состав воды. Следует отметить также, что характер и уровень сонолюминесценции отдельных рек оставался неизменным даже через длительные промежутки времени (месяц и более).

Таким образом, результаты экспериментальных измерений параметров сонолюминесценции образцов воды различных рек и других естественных источников открывают возможность использования сонолюминесценции как интегральной характеристики воды для целей экологического мониторинга водоемов на предмет загрязнения промышленными и бытовыми стоками.

Литература

1. Горский С.М., Карев И.Д., Терентьев И.Г., Чернов В.В. “Ультразвуковая люминесценция плазмы крови и диагностика рака”. Акустический журнал, 1989. Т.35. №2. С.364.
2. Р.Ф. Мишанов, В.В.Чернов, В.З. Жаднов. “Сонолюминесценция крови в дифференциальной диагностике туберкулёза, рака и саркоидоза”. Проблемы туберкулёза, 1994. Т.6. С.42-43.
3. Гудков Д.В., Чернов В.В, Терещенков Ю.В. Способ диагностики злокачественных новообразований. Патент RU 2477857 С1. Опубликовано 20.03.2013.

Секция

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОБЛЕМЕ НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВООРУЖЕНИЙ

Председатель жюри –

Чернышев А.К., д.ф.-м.н., заместитель научного руководителя ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», декан физико-технического факультета СарФТИ НИЯУ МИФИ, председатель кадровой секции НТС ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Члены жюри –

Алексеев В.В., к.ф.-м.н., заместитель руководителя по УР
Борисенок В.А., д.ф.-м.н., заместитель руководителя по НР
Мисатюк Е.В., к.ю.н., старший преподаватель ЭМФ

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ИСТОРИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Теплякова Я.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В 21 веке электроэнергетика переживает не менее радикальные перемены, чем во время массового строительства ядерных реакторов в 1960 - 1970-е годы. Растет доля альтернативных источников энергии, усиливается диспропорция цен на уголь и природный газ, переосмысливается роль атомной энергетики. Перед энергокомпаниями и политиками уже стоят новые вызовы, и от того, какие на них будут найдены ответы, зависит будущее отрасли на много лет вперед. Один из важнейших – проблема утилизации радиоактивных отходов (РАО).

Ядерный реактор АЭС как источник мощного нейтронного излучения обуславливает физическую и химическую природу большинства ее отходов - они, как правило, радиоактивны. РАО - жидкие, твердые и газообразные отходы, содержащие радиоактивные изотопы (РИ) в концентрациях, превышающих нормы, утвержденные в масштабе данной страны. РАО образуются в различных формах с весьма разными физическими и химическими характеристиками, такими, как концентрации и периоды полураспада составляющих их радионуклидов. Сотни миллионов тонн РАО, образующихся в результате деятельности атомных электростанций, накопились в мире за 50 лет использования атомной энергии.

В 31 стране мира эксплуатируется 193 атомные электростанции с 438 энергоблоками общей электрической мощностью 375 504 МВт. 71 энергоблок находятся на стадии сооружения. 149 энергоблоков закрыты, ещё 2 не работают, однако решение об окончательном закрытии пока не принято.

В настоящее время в России на 10 действующих АЭС эксплуатируется 33 энергоблока общей чистой мощностью 23 643 МВт (25 242 МВт номинальной), из них 17 реакторов с водой под давлением — ПВВЭР-1000, 6ВВЭР-440; 15 канальных кипящих реакторов — 11 РБМК-1000 и 4 ЭГП-6; 1 реактор на быстрых нейтронах — БН-600. В процессе ввода в промышленную эксплуатацию находится 1 энергоблок - БН-800.

28 СЕНТЯБРЯ ДЕНЬ РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Плаксина К., Присталова Ю., Ключева Н.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В докладе рассматривается вопрос о профессиональном празднике всех работников атомной промышленности РФ «Дне работников атомной промышленности», который отмечается ежегодно 28 сентября. В этой связи рассматривается сама дата для проведения этого праздника, которая выбрана не случайно. Авторы обосновывают положение о том, что 28 сентября можно по праву назвать днём рождения атомной промышленности в СССР и России и началом правового регулирования в области использования атомной энергии.

«День работника атомной промышленности» - профессиональный праздник всех работников атомной промышленности Российской Федерации. Отмечается ежегодно 28 сентября.

«День работников атомной промышленности» учрежден Указом Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина за номером 633 от 3 июня 2005 года «О дне работника атомной промышленности». Выдающиеся успехи специалистов в период 1948 – 1953 гг. по созданию атомной отрасли имели важное научно-техническое и политическое значение и были высоко оценены руководством страны. Дата для проведения этого праздника была выбрана не случайно. В этот день, 28 сентября 1942 года Государственный комитет обороны СССР выпустил распоряжение «Об организации работ по урану». Таким образом, 28 сентября можно по праву назвать днём рождения атомной энергетики в СССР и России и началом правового регулирования в области использования атомной энергии.

Литература

1. 50 лет мира. 1949-1999 годы. К пятидесятилетию испытания первой советской атомной бомбы. – Саров, 2010.
2. Андрушин И.А. Укрощение ядра: Страницы истории ядер. Оружия и ядер. Инфраструктуры СССР / И.А. Андрушин, А.К. Чернышев, Ю.А.Юдин; Гл. ред. Р.И. Илькаев. - Саров ; Саранск: Тип. «Крас. Окт.», 2003
3. Андрушин И.А., Илькаев Р.И., Чернышев А.К. «Слойка» Сахарова. Путь гения. – 2-е изд., исправленное. – Саров: «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2013.
4. Жидов И.Г. Очерки истории города Сарова. Последнее десятилетие XX века. История закона «О ЗАТО». – Саров: «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2012.

5. Завалишин Ю. Создание промышленности ядерных боеприпасов / Ю. Завалишин. – Саров ; Саранск : Тип. «Крас. Окт.», 2007.

6. Завалишин Юрий Кузьмич. Ядерное сдерживание. Взгляд директора серийного завода ядерных боеприпасов / Ю. К. Завалишин. – Саров ; Саранск: Тип. «Крас. Окт.».

7. Чернышев А.К. Николай Николаевич Семенов – выдающийся ученый и организатор Атомного проекта СССР. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2012.

ЭКСПОРТНЫЙ КОНТРОЛЬ, УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ И РАДИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПЕТРУНИН А.И., ПРОХОРОВ Д.С., ЧЕРВЯКОВ И.Н.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В докладе рассматриваются основные элементы экспортного контроля. В этой связи рассматривается нормативно-правовая база в области экспортного контроля за ядерными материалами в России, представлена структура национальной системы экспортного контроля. Авторы обосновывают положение о том, что эффективность экспортного контроля зависит не только от нормативно-правового обеспечения данного вида деятельности. Одними из важнейших составляющих эффективности являются моральные убеждения лиц, задействованных в системе экспортного контроля, или культура экспортного контроля.

Экспортный контроль - комплекс государственных мер, определяющих порядок осуществления внешнеэкономической деятельности в отношении товаров, информации, работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть использованы при создании оружия массового поражения (ОМП), средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники. Структура и процедуры экспортного контроля определяются степенью участия данного государства в международных режимах нераспространения ОМП и национальными интересами государства в этой сфере. Нормативно-правовая база в области экспортного контроля за ядерными материалами в России создавалась на базе общепринятых мировых стандартов, опыта участия СССР и России в таких организациях, как МАГАТЭ, Группа ядерных поставщиков (ГЯП), Комитет Цангера, а также в ходе тесного взаимодействия в области экспортного контроля ядерных держав в начале 1990х гг. В структуру национальной системы экспортного контроля России входит целый ряд министерств и ведомств, выполняющих определенные для них в рамках экспортного контроля функции. Эффективность экспортного контроля, особенно в отношении ядерных материалов, зависит от

целого ряда факторов. Наравне с нормативно-правовым обеспечением данного вида деятельности, включая вопросы наказания и уголовного преследования за нарушения действующего законодательства, одними из важнейших составляющих являются моральные убеждения лиц, задействованных в системе экспортного контроля, или, другими словами, культура экспортного контроля.

Литература

1. Экспортный контроль в России: политика и практика - Сборник статей Библиотека ПИР-Центра.

2. Экспортный контроль. Учебное пособие. ГНЦ РФ ФЭИ, 2012 г.

3. Годовой отчет ГК «Росатом» за 2013 год «Итоги деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

МЕЖДУНАРОДНЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пискунова С.С., Агапова Т.С.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматривается вопрос о развитии существующих и поиска новых инструментов сотрудничества международного сообщества, направленного на повышение уровня физической ядерной безопасности. В этой связи рассматриваются глобальные саммиты по физической ядерной безопасности, проведение которых началось в 2010 году, изучается позитивное и негативное воздействие данного механизма взаимодействия. Авторы обосновывают положение о том, что реалии XXI века делают очевидным необходимость ядерного диалога и переговоров между ядерными и неядерными государствами.

В настоящее время ядерное оружие превосходит любое другое. В связи с его широким распространением и резким ростом угрозы терроризма, при обсуждении проблем дальнейшего развития ядерных технологий все шире стали использоваться такие термины, как «физическая защита ядерных материалов», «физическая безопасность», «ядерный терроризм» и т.д. Важными правовыми инструментами являются: Конвенция о физической защите ядерного материала и Поправка к ней, Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, а также международные организации (прежде всего, МАГАТЭ и ООН) и многосторонние инициативы (Глобальная инициатива по борьбе с актами ядерного терроризма, Глобальное партнерство против распростра-

нения оружия и материалов массового уничтожения). Необходимость реагирования на современные вызовы побуждает международное сообщество к развитию существующих и поиска новых инструментов сотрудничества, направленных на повышение уровня международной безопасности. К новым инструментам в этой сфере следует отнести глобальные саммиты по физической ядерной безопасности. На данный момент было проведено три саммита: Вашингтонский (2010г.), Сеульский (2012г.) и Гаагский (2014г.).

Реалии настоящего времени делают очевидным необходимость ядерного диалога и переговоров между ядерными и неядерными государствами, поскольку большинство государств поддерживают идею базирования системы безопасности в ядерной сфере не на соперничестве, а на взаимном сотрудничестве.

Литература

1. Конвенция о физической защите ядерного материала 1980 г. // СМД СССР. Вып. XLIII. - М., 1989. - 201 с.
2. Рахманов А.Р. Международно-правовые аспекты всеобъемлющей безопасности // Государство и право. - М.; Наука, 2003. - № 2. - с.67-74.

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ

Коврижных Ю.К., Баринов М.П., Зинин Я.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматриваются проблемы ядерной безопасности и угрозы ядерного терроризма. В этой связи представлены международные нормативные правовые акты, регулирующие противодействие ядерному терроризму, рассматриваются и анализируются три возможных сценария ядерного террора и представлены выводы о степени ядерной угрозы в ближайшем будущем. Авторы обосновывают положение о том, что ядерная угроза и угроза ядерного терроризма - это не выдумки, а вполне вероятное будущее, если отношение международного сообщества к этим угрозам будет недостаточно ответственным.

Под ядерным терроризмом понимается совокупность намерений и действий отдельных лиц или групп лиц по созданию либо приобретению иным образом работоспособного ядерного взрывного устройства с последующим его применением или угрозой его применения для достижения декларируемых политических, социальных и иных целей и намерений. Ядерный терроризм - один из видов терроризма, наиболее опасный его вид. Его природу, реальность проявления

на современном историческом этапе, а также пути, методы и механизмы его предотвращения изучаются мировыми научными и военными сообществами уже на протяжении уже более 60 лет. В настоящее время на международном уровне противодействие ядерному терроризму регулируется следующими нормативными правовыми актами: Договор о нераспространении ядерного оружия; Резолюция Совета Безопасности ООН № 1373, 1540, и 188733; Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма; Конвенция о физической защите от ядерного материала, Глобальная инициатива по борьбе с актами ядерного терроризма; Соглашения стран с Международным агентством по атомной энергии о гарантиях МАГАТЭ, включая Дополнительные протоколы к соглашениям о гарантиях МАГАТЭ. Для противодействия ядерному терроризму необходимы совместные усилия на уровне государств, прежде всего, стран «большой восьмерки». Ядерная угроза, угроза ядерного терроризма - это не выдумки, а вполне вероятное будущее, если отношение международного сообщества к этим угрозам будет недостаточно ответственным.

Литература

1. Доклад «Совместная американо-российская оценка угрозы ядерного терроризма», Белферовский центр науки и международных отношений и Институт США и Канады, май 2011.
2. В.С. Белоус, «Ядерный терроризм: попытки уже были», Независимое Военное Обозрение, 10/ 2004.
3. В.Новиков, «Ядерный терроризм: блеф или реальность?», Национальная оборона, 4/2013.

РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ

Хромов Н.О., Смагин И.Р., Мокрецов Р.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматривается история отечественного атомного проекта, тенденции и вызовы современной ядерной энергетики. В этой связи рассматриваются внешние и внутренние вызовы для развития атомной энергетики в России, представлены основные нормативно-правовые акты в области использования атомной энергии. Авторы обосновывают положение о том, что для России развитие атомной энергетики – одно из приоритетных направлений государственной политики.

Будущее мировой экономики невозможно представить без ядерной энергетики. Историю отечественного атомного проекта можно условно разделить на семь этапов: исследования довоенного периода (1921-1941); начало создания ядерной инфраструктуры (1942-1945); разработка и испытание первой атомной бомбы (1945-1949); интенсивное развитие работ по военному и мирному использованию ядерной энергии (1949-1965); период расцвета ядерной науки и техники в мирных целях (1965-1985); упадок атомной энергетики, заморозка всех атомных проектов (1985-1998); возрождение атомной энергетики (1998-по настоящее время). Развитие мировой энергетики характеризуется постепенной трансформацией в пользу безуглеродной генерации и ростом роли распределенной генерации, повышением требований к технико-экономическим характеристикам выработки, а также усилением конкуренции – как между компаниями, так и между источниками энергии. Для поддержания конкурентоспособности на энергетическом рынке в краткосрочном периоде необходима модернизация действующей технологической платформы атомной энергетики, в то время как в среднесрочной и долгосрочной перспективе потребуются создание нового технологического портфеля, адекватного потребностям меняющейся энергосистемы мира.

Для России развитие атомной энергетики – одно из приоритетных направлений государственной экономической политики. В долгосрочной перспективе это должно вывести нас на лидирующие позиции на мировом энергетическом рынке.

Литература

1. С.В.Селютин. Современные тенденции развития мировой атомной энергетики. М., 2014.
2. Паспорт Программы инновационного развития и технической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2020 года (в гражданской части).
3. А.Н.Андрианов. Атомная энергетика в топливно-энергетическом комплексе России: вызовы для развития (материал размещен на сайте <http://www.rosteplo.ru>).

РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ

Шабарова Т.С., Сидоров А.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматриваются тенденции и вызовы развития атомной энергетики. В этой связи представлена история развития атомного

права и основные нормативно-правовые акты в области использования атомной энергии. Авторы обосновывают положение о том, что для атомной энергетики России основной задачей является проблема радиоактивных отходов, исключение тяжелых аварий и энергоэффективность современных АЭС.

С момента своего возникновения атомная отрасль в нашей стране находилась на особом режиме: она создавалась, прежде всего, в военных целях и формировалась в виде закрытой структуры. Отсутствие законодательного регулирования общественных отношений, возникающих в области использования атомной энергии до 1995 года, было последствием тотальной секретности и прошлого правового нигилизма, что усугубляло многочисленные проблемы, связанные с использованием атомной энергии. Федеральный Закон «Об использовании атомной энергии» от 21 ноября 1995 года №170-ФЗ определил правовую основу и общие принципы регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии в мирных и оборонных целях (за исключением деятельности, связанной с разработкой, изготовлением, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения). Принятие закона явилось реальным шагом в содействии безопасному развитию как атомной энергетики, так и других направлений использования атомной энергии в России.

Тенденции и вызовы развития атомной энергетики находят отражение в законодательном регулировании. В настоящее время для развития атомной энергетики России основной задачей является проблема радиоактивных отходов, исключение тяжелых аварий и энергоэффективность современных АЭС.

Литература

1. Дементьев Б. А. Ядерные энергетические реакторы. М., 1984.
2. Журнал «Экология и право», 09/07-2004.
3. Источник в Интернете: www.rosatom/concern/reports/prospects/prospects.htm.
4. Самойлов О. Б., Усынин Г. Б., Бахметьев А. М. Безопасность ядерных энергетических установок. М., 1989
5. Синев Н. М. Экономика ядерной энергетики: Основы технологии экономики ядерного топлива. Экономика АЭС. М., 1987.
6. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Кн. 3. М., 1985.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ

БРИТОВА О.И., ШИШУЛИНА А.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматривается история развития технологий в области использования атомной энергии. В этой связи рассматривается ядерная политика членов «ядерного клуба», роль ядерной энергетики в структуре мирового энергетического производства, история создания и развития ядерного оружия. Авторы обосновывают положение о том, что задача специалистов атомщиков – практически реализовать неограниченные возможности ядерной энергетики и ядерно-энергетических технологий, и, в частности, осилить такие задачи, как победа над бедностью и создание условий постоянной готовности планеты к предупреждению военной опасности.

Общеизвестно, прогресс науки базируется на достижениях техники, а прогресс техники – на достижениях науки. Это взаимный процесс. Наука и техника взаимно обогащают друг друга. Ядерная эпоха обогатила человечество множеством новых технологических направлений. Когда речь идёт об энергии, то имеется в виду её исключительное свойство, заключающееся в том, что энергия не может быть заменена никакими другими ресурсами, однако сама она может заменить или восполнить многие. Отсюда и возник тот фейерверк технологий, который получил стремительное развитие в ядерную эпоху. Условно можно представить следующие этапы развития ядерных технологий в XXI в.: первый этап (10-20 лет) - эволюционное развитие реакторов и технологий топливного цикла, разработка и опытная эксплуатация улучшенных и инновационных технологий реакторов и топливного цикла; период активного роста ядерной энергетики (до середины столетия) - расширение масштабов в 4-5 раз, освоение инновационных технологий реакторов и топливного цикла; период устойчивого развития крупномасштабной ядерной энергетики (вторая половина столетия) - развертывание инновационных ядерных технологий, многокомпонентная ядерная энергетика, атомно-водородная энергетика.

Историческая миссия атомной энергетики остаётся непреходяще судьбоносной благодаря: энергоресурсному потенциалу ядерного топлива, связанного с его практически бесконечным технологическим оборотом; энергоэкономическому потенциалу, обеспечивающему высокую конкурентоспособность энергогенерирующего производства независимо от места расположения; энергоэкологическому потенциалу, реально освобождающему биосферу от продуктов «огневой» энергетики и способному надежно и безопасно справиться с остаточной радиоактивностью ядерного топливного цикла.

Литература

1. Гагаринский А.Ю., Игнатъев В.В., Пономарев-Степной Н.Н., Субботин С.А., Цибульский В.Ф. Роль ядерной энергетики в структуре мирового энергетического производства XXI в. – Атомная энергия, 2005г., т. 99, вып.5, с.323-335.
2. Дворкин В. Ядерная политика членов «Ядерного клуба» // Бюллетень по атомной энергии, 2004. – №10 – с.71-80
3. Адамов Е.О., Габараев Б.А, Орлов В.В. Роль ядерной энергетики в крупномасштабной энергетике России XXI века // Атомная энергия, 2004, т.97, вып.2, с.83-91.
4. Логачев В., Логачева Л., Матущенко А., Соколова Е. Был атом и солдатом, и рабочим // Бюлл. по атомной энергии, 2005, № 1, с 32-39; № 2 с.58-63.
5. Адамский В., Клишин В., Смирнов Ю. Советская программа подземных ядерных взрывов в мирных целях: надежды и результаты // Бюлл. по атомной энергии, 2005, № 1, с.40-45.

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ

Доронин В.А., Кузьмин В.В.
студенты 2 курса, группы ПМ-23 Д

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматривается проблема ядерного терроризма. В этой связи рассмотрены типы ядерного терроризма, представлены мнения ученых, которые были высказаны в ходе Российско-американского семинара с участием представителей Стэнфордского университета, Лос-Аламосской и Сандийских национальных лабораторий США, и российских экспертов, который проходила 24 апреля 2014 года в НИЯУ МИФИ.

Ключевые слова и фразы: *ядерный терроризм; противодействие ядерному терроризму; снижение угрозы, ядерная безопасность, ядерное взрывное устройство (ЯВУ).*

Под ядерным терроризмом в настоящее время понимается осуществление террористических актов или угрозы их осуществления с использованием ядерных и радиоактивных материалов, включая захват ядерных объектов, на которых имеются такие материалы. Специфическим аспектом ядерного терроризма также является похищение или убийство ядерных специалистов.

Сегодня, на международном уровне противодействие ядерному терроризму регулируется следующими нормативными правовыми актами:

Договор о нераспространении ядерного оружия; Резолюция Совета Безопасности ООН № 1373, 1540, и 1887/33; Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма; Конвенция о физической защите от ядерного материала, Глобальная инициатива по борьбе с актами ядерного терроризма; Соглашения стран с Международным агентством по атомной энергии о гарантиях МАГАТЭ, включая Дополнительные протоколы к соглашениям о гарантиях МАГАТЭ.

Угрозу ядерного терроризма нельзя игнорировать, и с широким распространением ядерных материалов, технологий и информации может произойти снижение барьеров на пути обладания террористами средствами ядерного террора. В то же время вероятность создания «негосударственными игроками» ядерных взрывных устройств остается весьма небольшой. При надлежащих мерах по учету, контролю и физической защите ядерных материалов (особенно оружейного качества) у террористов будет очень мало шансов реализовать эту идею.

Тем не менее, имеются достаточно весомые причины беспокоиться, что у террористов в недалеком будущем могут появиться средства ядерного террора. Широкое распространение радиоактивных материалов и промышленных источников излучения, при отсутствии надлежащего их учета, контроля и охраны, может привести к существенному росту угрозы ядерного терроризма. И эта проблема для своего решения требует осуществления весьма масштабных и дорогостоящих мероприятий в самое ближайшее время. Это диктует необходимость объединения усилий всех государств и международных институтов. Только при таком подходе можно эффективно противодействовать угрозе ядерного терроризма.

Литература

1. В.Новиков, «Ядерный терроризм: блеф или реальность?», Национальная оборона, 4/2013.
2. Российско-американского семинар 24 апреля 2014 года в НИЯУ МИФИ
3. Доклад «Совместная американо-российская оценка угрозы ядерного терроризма», Белферовский центр науки и международных отношений и Институт США и Канады, май 2011.

ПРОБЛЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ

Кондрахин Е., Хасанов Р.
студенты 2 курса, группы ПМФ-23 Д

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматриваются проблемы, связанные с ядерным терроризмом. В этой связи определены виды ядерного терроризма, описано какими способами террористы могут завладеть ядерным оружием, меры, предпринимаемые мировым сообществом по предотвращению угрозы ядерного терроризма, а также вклад ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», вносимый в эту борьбу.

Ключевые слова и фразы: *ядерный терроризм; противодействие ядерному терроризму; ядерное оружие, снижение угрозы; ядерная безопасность; физическая защита, учет и контроль ЯМ.*

Угроза ядерного терроризма сегодня более велика, чем во времена «холодной войны» в результате слияния четырех тенденций, а именно: эскалации неограниченного терроризма отдельных террористических групп в целях причинения максимально возможного вреда; старения ядерных оружейных технологий; уязвимости ядерных материалов оружейного качества перед хищением и диверсией; глобализации, которая предоставила террористам больший доступ к материалам и схемам устройства, а также увеличила число потенциальных жертв. Террористы стремятся спланировать и совершить теракты все более катастрофических масштабов. Некоторые из террористических групп активно пытаются приобрести ядерное оружие. Из всего разнообразия терроризма именно ядерный терроризм представляет собой наибольшую угрозу международному сообществу.

В настоящее время международное сообщество и отдельные страны предприняли ряд мер по борьбе с ядерным терроризмом. Более того, глобальные контртеррористические усилия уменьшили возможности террористов. Эти меры намного изменили ситуацию к лучшему, но многое еще предстоит сделать и делать это надо незамедлительно. Мировому сообществу следует разработать и претворить в жизнь всеобъемлющую международную стратегию для существенного уменьшения данной угрозы с течением времени.

РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Виноградов В., Баркина В., Соловьев С.
студенты 2 курса, группы ДП-23, ПМФ-23 Д

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

В докладе рассматриваются исторические этапы развития атомной энергетики. В этой связи рассматривается атомная энергетика России, в том числе строящиеся АЭС и международные проекты России в атомной энергетике. Авторы обосновывают положение о том, что задача специалистов атомщиков – практически реализовать неограниченные возможности ядерной энергетике и ядерно-энергетических технологий, и, в частности, осилить такие задачи, как победа над бедностью и создание условий постоянной готовности планеты к предупреждению военной опасности.

Ключевые слова и фразы: *ядерная политика; атомная энергетика; атомное оружие; этапы развития атомной энергетике; история создания атомного оружия.*

Атомная энергетика России - отрасль российской энергетике. Россия обладает технологией атомной энергетике полного цикла: от добычи урановых руд до выработки электроэнергии; обладает значительными разведанными запасами руд, а также запасами в оружейном виде. В настоящее время в России эксплуатируются 30 ядерных энергоблоков на десяти АЭС с общей установленной мощностью 22,2 ГВт. В их числе 14 энергоблоков с реакторами типа ВВЭР, 11 энергоблоков с реакторами типа РБМК, 4 энергоблока типа ЭГП Билибинской АТЭЦ с канальными водографитовыми реакторами и 1 энергоблок на быстрых нейтронах - БН-600.

Энерговыработка российских АЭС в 2002 г. составила 140 млрд. квт.ч, коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) АЭС - 72 . В период с 1998 г. атомная энергетике обеспечивает ежегодный прирост производства в среднем около 8 млрд. квт.ч при наличии располагаемого резерва для увеличения выработки электроэнергии на 20 млрд. квт.ч.

Отличительными особенностями отрасли являются: единый комплекс “топливно-сырьевые ресурсы - производство энергии - обращение с отходами”; отраслевая инвестиционная политика и реализуемые целевые программы, которые обеспечивают устойчивость, обновление и повышение эффективности существующего потенциала и развитие ядерно-топливной базы и мощностей по переработке и утилизации радиоактивных отходов; готовность к реализации высокотехнологичных и

экономически выгодных проектов энергетических комплексов, соответствующих современному уровню безопасности и надежности, в том числе инновационных технологий; располагаемая возможность освоения рынка тепловой энергии для социальной сферы с замещением низкоэкономичных источников теплопроизводства; наличие отечественного энергомашино-строительного производства и строительного-монтажного комплекса.

Список литературы

1. Материал с сайта: <http://www.rosatom.ru/nuclearindustry/russainnuclearindustry/>
2. Материал с сайта: <http://www.protown.ru/information/hide/3496.html>
3. Материал с сайта: http://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/russian_nuclear/

Секция

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Председатель жюри –

Холушкин В.С., к.ф.-м.н., доцент, декан факультета информационных технологий и электроники, СарФТИ НИЯУ МИФИ

Члены жюри –

Дерюгин Ю.Н., д.ф.-м.н., профессор, нач. отдела ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ

Дружинин В.В., д.ф.-м.н., профессор, зав.каф.высшей математики СарФТИ НИЯУ МИФИ

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕОРИИ ЧИСЕЛ МАТЕМАТИКАМИ СарФТИ НИЯУ МИФИ В 2014 ГОДУ

Дружинин В.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Группой математиков Саровского физико-математического института в составе В.В.Дружинина, А.Лазарева, А.Г.Сироткиной и В.С.Холушкина в 2014 году опубликовано одиннадцать работ в ваковских отечественных и реферируемых зарубежных журналах по теории чисел. В них впервые решены пять задач, поставленные еще Эйлером, Гольдбахом, Лежандром, Ландау 100-250 лет назад. Эти задачи описаны во всех учебниках и монографиях по теории чисел, как престижные и очень важные, они входят в знаменитый список нерешенных проблем Гильберта. Проблемы, которые решены аналитически и доказаны на большом расчетном материале, следующие. В скобках указаны авторы поставленных задач.

1. Бесконечность числа пар-близнецов простых чисел на числовой оси (Эйлер).
2. Любое четное число есть сумма двух простых чисел (Эйлер-Гольдбах).
3. Число простых чисел вида (n^2+1) бесконечно (Эдмунд Ландау).
4. Идеальный кубоид не существует (Эйлер).
5. Между n^2 и (n^2+1) всегда существует простое число (Лежандр).

В других работах указанного года также получены новые результаты. Например, получена формула точного числа простых чисел на отрезке, которая в литературе не описана. В докладе показан метод аналитического решения этих задач и соответствующие компьютерные расчеты, подтверждающие правильность полученных алгоритмов, также приведен вероятностный анализ.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ В МАТЛАВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ФУНКЦИЙ ЛЯПУНОВА

МАЗУРОВ А.Ю.¹, МАЗУРОВА Е.Ю.²

¹Арзамасский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеяева,
²ООО "ТД "Легенда"

Одним из важных классов современных задач являются задачи исследования устойчивости динамических систем. В данной работе рассматриваются линейные динамические системы с дискретным временем вида:

$$x_{k+1} = Ax_k \quad (k = 0, 1, \dots), \quad x_0 = x^0, \quad (1)$$

где x_k - n -мерный вектор состояния, A – постоянная матрица.

Известно, что применение метода функций Ляпунова сводит необходимые и достаточные условия устойчивости этой линейной системы к условиям разрешимости дискретного матричного уравнения Ляпунова

$$A^T P A - P = -Q \quad (2)$$

относительно положительно определенной симметричной матрицы P . Здесь Q – заданная симметричная отрицательно определенная матрица.

Дается классификация методов решения дискретного матричного уравнения Ляпунова. Основное внимание уделяется методу, предложенному П.В. Пакшиным и А.Б. Лазаревой [1], который ранее не был реализован на ЭВМ. Проводится теоретическое сравнение этого метода с известными методами Бартельса-Стьюарта [2] и Армстронга [3] по качественным характеристикам быстродействия и точности.

Демонстрируются результаты численного моделирования в MatLab и даются рекомендации относительно применения каждого из указанных методов в задачах исследования устойчивости линейных динамических систем с дискретным временем.

Литература

1. Пакшин П.В., Лазарева А.Б. Решение матричных уравнений Лурье, Риккати и Ляпунова для дискретных систем // Автоматика и телемеханика. 1986. №12. С.17-22.
2. Bartels R.H., Stewart G.W. Solution of the matrix equation $AX+XB=C$ // Commun. ACM. 1972. Vol. 15. P.820-826.
3. Armstrong E.A. ORACLS: A design system for linear multivariable control. New-York, Bazel: Marcel Dekker, 1980.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НЕВОЗМОЖНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ИДЕАЛЬНОГО КУБОИДА

ЛАЗАРЕВ А.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Под правильным кубоидом понимается прямоугольный параллелепипед с целочисленными гранями a, b, c , у которого диагональ каждой из трех граней и ребра грани образуют тройку пифагоровых чисел, т.е. $a^2 + b^2 = d_{ab}^2$; $a^2 + c^2 = d_{ac}^2$; $c^2 + b^2 = d_{cb}^2$. Такие кубоиды были обнаружены

и есть формула их построения. Эйлер поставил вопрос о существовании идеального кубоида (кирпича), который является правильным, но одновременно квадрат пространственной диагонали $D = a^2 + b^2 + c^2$. В течение последних 250 лет вопрос оставался открытым, так как компьютерные расчеты вплоть до чисел 1012 не обнаружили такого образования. Нами показано аналитически, что идеального кубоида быть не может. За основу берется формула Дружинина о

построении произвольной цепочки пифагоровых чисел: $y^2 = \sum_{k=1}^n x_k^2$. Эта формула показывает, что из трех целых чисел, одно из которых нечетное, а два других четные, но взаимно не простые, построить пифагорову цепочку невозможно. Условием же правильного кубоида является именно последний набор. Работа опубликована в зарубежной печати.

Литература

1. Druzhinin V.V., Lazarev A.A. European Science Review, 2014, №5-6, p. 35-38.
2. Дружинин В. В. НТВП, 2013, № 1, стр. 29-32.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ И СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ

ЛАЗАРЕВ А. А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Теория чисел является, с одной стороны, основой всего математического аппарата современной математики, а, с другой стороны, одной из сложнейших ее разделов. Об этом говорит наличие большого числа количественно и аналитически нерешенных проблем, таких как проблема ABC, формула простого числа, загадка чисел Ферма, пирамида Гильберта и другие. Некоторые из этих задач – бесконечность пар-близнецов, бинарная проблема Эйлера-Гольдбаха, доказательство гипотезы Лежандра, задача Ландау и другие были решены аналитически в работах Дружинина с соавторами в 2014 г. Автор принимал участие в этих статьях, в том числе и в соответствующих компьютерных расчетах, подтверждающих исходные посыпки доказательств. Наличие других нерешенных проблем, получение рекордных пар-близнецов и простых чисел, удаленных пар простых чисел, факторизация огромных составных чисел с учетом формул полученных в группе Дружинина требует вовлечения в процесс как параллельного программирования, так и современных суперкомпьютеров типа созданных в РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Сочетание этих двух условий позволит в области компьютерного моделирования занять ведущие мировые позиции в теории чисел, которые пока занимают американские ученые.

ОБ УЧЕТЕ ДЕМПФИРОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПП ЛОГОС ПРОЧНОСТЬ

ЖАВОРОНКОВА Н.А., ЧЕМБАРОВ А.И.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В настоящее время во ВНИИЭФ разрабатывается пакет программ (ПП) ЛОГОС-ПРОЧНОСТЬ для решения широкого круга задач механики деформируемого твёрдого тела на многопроцессорных вычислительных ресурсах. Одним из направлений развития пакета программ является разработка программных средств для численного решения задач на определение установившегося отклика конструкций при воздействии гармонической вибрации. Расчётное исследование установившихся колебаний конструкций при периодически изменяющихся нагрузках - важный класс задач динамики. Периодические воздействия могут приводить к резонансным явлениям, сопровождающимся интенсивным ростом амплитуды колебаний и напряжений в конструкции, а также к появлению критических режимов их работы с автоколебаниями, параметрическими и другими видами колебаний.

Динамический отклик любых конструкций сопровождается диссипацией энергии. При численном решении задач рассматриваемого класса диссипация энергии учитывается введением сил диссипации, пропорциональных скорости движения системы.

При расчётных исследованиях наиболее распространено использование модели пропорционального демпфирования. Однако, при расчете конструкций с широким диапазоном свойств материалов или, например, с встроенными локальными демпферами может оказаться необходимым применение модели непропорционального демпфирования. В таких случаях используются различные значения коэффициента демпфирования для различных частей (материалов) конструкции.

Поэтому актуальными являются исследования точности решения задач указанного класса на основе ПП ЛОГОС-ПРОЧНОСТЬ.

В данной работе представлены результаты верификации разрабатываемых программных средств на задаче по определению установившегося отклика типовой системы при гармоническом силовом воздействии. Результат численного решения задачи сравнивается с точным аналитическим решением.

Численное решение задачи выполнено на пространственных конечно-элементных моделях (КЭМ) из восьмиузловых элементов сплошной среды 1-го порядка с классическими и расширенными функциями формы. С целью исследования сходимости результатов численное решение задачи выполнено на трёх КЭМ различной размерности, подготовленных путём последовательного автоматизированного сгущения расчётных сеток.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФАЙЛОВОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КЛАСТЕРНОЙ СИСТЕМЫ

САВИНА А.С.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В настоящее время основным стимулом создания суперсистем является потребность решения сложных задач больших размерностей. В связи с этим, все более возрастают требования к производительности и надежности многопроцессорных вычислительных средств. В свою очередь, исследования и разработки по суперсистемам стимулируют целый комплекс фундаментальных и прикладных исследований, Развитие вычислительных средств зачастую зависит от технологических решений. Чтобы методы программирования эффективно использовались с аппаратными средствами, данная проблема решается архитектурными средствами.

Файловая подсистема высокопроизводительного вычислительного кластера предназначена для хранения данных, полученных в результате производственного счета, обеспечения быстрого доступа к данным со стороны вычислительной подсистемы, обеспечения многопользовательского параллельного доступа к устройствам хранения данных, а также для конфигурирования и управления устройствами хранения данных.

Функциями файловой подсистемы высокопроизводительного кластерного комплекса являются:

- ◆ хранение объектов файловой подсистемы на внешней памяти и перемещение объектов между уровнями внешней памяти;
- ◆ именование объектов;
- ◆ автоматическое распределение многоуровневой внешней памяти;
- ◆ защита объектов от несанкционированного доступа;
- ◆ синхронизация доступа к объектам;
- ◆ сохранность объектов при сбоях и отказах;
- ◆ реализация различных методов доступа к файлам.

Проектирование файловой подсистемы включает в себя процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы и её частей.

Решение данной задачи начинается с изучения основных понятий о файловой системе и с анализа существующих реализаций файловых подсистем высокопроизводительных вычислительных кластеров и уточнения исходных данных. Затем по заданным техническим требованиям формулируется техническое задание. Важным результатом данного этапа является согласование целей разработки файловой подсистемы и ее назначения, системы показателей качества. Далее осуществляется анализ компонентов и интерфейсов для файловой системы. Так же дается понятие о таких сетевых файловых системах как NFS, CIFS, Lustre, GFSv2, Coda, их достоинствах и недостатках. На следующем этапе проектирования строится модель файловой подсистемы высокопроизводительного вычислительного кластера и методов ее решения. Затем рассчитывается надежность файловой системы. Так как данные и метаданные распределяются по всем дискам равномерно, то потеря одного диска может привести к потере части большинства файлов, что нарушает безотказность системы. На выходе будет осуществляться принятие решения для файловой подсистемы высокопроизводительного вычислительного кластера с заданными техническими требованиями.

Литература

1. Каталог стандартов - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>
2. Воеводин Вл. В., Жуматий С.А. "Вычислительное дело и кластерные системы". - М.: Изд-во МГУ, 2007. - 150 с. ISBN 978-5-211-05440-0
3. Лаборатория Параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parallel.ru/>

РАЗРАБОТКА ТОПОЛОГИИ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

БАРСУКОВА Т.А.

*Московский Государственный Технологический Университет
СТАНКИН, г. Москва*

Вычислительная мощность супер-ЭВМ растет быстрыми темпами за счет увеличения количества узлов, процессоров, различных ускорите-

лей, однако эффективность суперкомпьютеров и рост их производительности напрямую зависит от построения и реализации коммуникационных сетей.

Коммуникационная сеть обеспечивает коммуникации между процессами в среде параллельных приложений на всех вычислительных узлах сегмента ВВС при использовании протокола MPI. Вычислительный узел, узел управления, инструментальный графический узел и файловый узел объединены межпроцессорной сетью обмена информацией.

Производительность суперкомпьютера на задачах с интенсивным обменом данными определяется работой памяти и сети. Работы с памятью обычно описывается пространственно-временной локализацией обращений — размерами обращений и разбросами их адресов, а работа с сетью описывается распределением узлов, с которыми происходит обмен сообщениями, интенсивностью обмена и размерами сообщений.

Производительность при работе с такими задачами, как математическое моделирование, задачи на графах, вычисления с использованием разреженных матриц, где присутствует интенсивный обмен данными, характеризуется производительностью коммуникационной сети, поэтому применение обычных коммерческих решений, таких как Gigabit Ethernet, становится крайне неэффективным. Однако, при разработке коммуникационной сети расставляются приоритеты между ценой, производительностью, энергопотреблением и другими требованиями, которые часто конфликтуют между собой и улучшение одной характеристики приводит к ухудшению другой.

Литература

1. Д. В. Макагон, Е. Л. Сыромятников «Сети для суперкомпьютеров», <http://www.osp.ru/os/>
2. 2011/07/13010500/А. О. Лацис. Как построить и использовать суперкомпьютер. - Бестселлер, 2003 г. 274 стр.
3. Фролов А., Семёнов А., Корж А., Эйсымонт Л. Программа создания перспективных супер-компьютеров // Открытые системы, 2007, №9
4. А.Н. Сальников, Д.Ю. Андреев, Р.Д. Лебедев "Инструментальная система для анализа характеристик коммуникационной среды вычислительного кластера на основе функций стандарта MPI" // Вестник Московского университета, № 1, Москва, изд-во МГУ, 2012 г., с.39–48

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ТРЕХМЕРНЫМИ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫМИ СЕТКАМИ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВИДА

КАЩЕЕВ Ю.Н., ВОРОПИНОВ А.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, Саров

Один из важных вопросов, возникающих в начале разработки любой сеточной методики — тип используемых сеток. При использовании неструктурированных сеток возникает вопрос о выборе подходящего формата данных для их представления (формат хранения).

Основное требование к формату хранения информации о структуре сетки — его полнота. То есть должна быть возможность получения информации о соседстве для любого элемента сетки. Одновременно нужно решать две во многом противоположные задачи:

- 1) данные о структуре сетки должны занимать как можно меньше оперативной памяти из расчета на одну счетную точку;
- 2) информацию о соседстве для элемента сетки нужно уметь получать с высокой скоростью.

При выборе формата хранения информации для сетки методики ТИМ [1] были рассмотрены три структуры данных. Через основные элементы этих структур, их можно определить следующим образом:

1. Структура хранения по граням: для ячейки хранится список ее граней, для грани — список номеров узлов.
2. Структура хранения по углам: для узла хранится список окружающих ячеек и согласованный с ним список многогранных углов.
3. Структура ребро – грани: в качестве основного элемента выступает грань вместе с одним из ее ребер.

В докладе описаны алгоритмы поиска соседства и результаты замеров времени работы для ряда тестовых сеток разного типа.

Литература

1. Соколов С.С., Панов А.И., Воропинов А.А., и др. Методика ТИМ расчета трехмерных задач механики сплошных сред на неструктурированных многогранных лагранжевых сетках // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. 2005. Вып. 3. С. 37-52.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ

ПОНОМАРЕВА А. И., АРИСТОВА А. А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Развитие информационных технологий ставит актуальные задачи повышения надежности функционирования беспроводных сетей. Для решения таких задач необходимы исследования существующих сетевых протоколов, сетевых архитектур, разработка способов повышения безопасности при передаче информационных ресурсов по сети.

Сетевые атаки, сбои и отказы сетевого оборудования — основные факторы, влияющие на безопасность передачи информации в распределенных беспроводных сетях. Под обеспечением безопасности передачи информации в компьютерной сети понимается защита ее конфиденциальности, целостности и доступности.

С точки зрения безопасности, следует учитывать не только угрозы, свойственные проводным сетям, но также и среду передачи сигнала. В беспроводных сетях получить доступ к передаваемой информации намного проще, чем в проводных сетях, равно как и повлиять на канал передачи данных.

В данной работе рассматриваются основные типы беспроводных сетей, виды сетевых атак, рекомендации стандартов информационной безопасности а так же способы и технологии защиты беспроводных сетей.

Литература

1. Вишневецкий В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.Л., Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005
2. Гордейчик С.В., Дубровин В.В., Безопасность беспроводных сетей. Горячая линия - Телеком, 2008
3. Интернет-ресурс: WPA2 на защите беспроводных сетей Wi-Fi, <http://www.technorium.ru/cisco/wireless/wpa2.shtml>
4. Интернет-ресурс: WPA <https://ru.wikipedia.org/wiki/WPA>

БЛОК НАЧАЛЬНОЙ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ СЕТИ СМПО-10G С ТОПОЛОГИЕЙ 2D TOR

МАКАРОВ С.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Система межпроцессорного обмена СМПО-10G является коммуникационной сетью, предназначенной для построения мультипроцессорных систем. Посредством этой сети реализуется обмен информацией между вычислительными узлами и объединение их в единую вычислительную систему.

Областью применения СМПО-10G являются вычислительные системы разной степени производительности: от малых компактных суперЭВМ до больших систем, состоящих из тысяч вычислительных узлов.

Для корректной работы коммутационной сети каждый узел должен быть логически проинициализирован, то есть узлу присваивается адрес и задается размерность сети. Для этого необходимы специальные аппаратные средства производящие исследование сети и ее инициализацию. Автоматизация процесса инициализации обусловлена временем, затрачиваемым на инициализацию, которое зависит от размерности вычислительной системы, и возможность повторной инициализации при изменении конфигурации сети в процессе работы вычислительной системы. Для автоматизации процесса инициализации сети СМПО-10G с топологией 2D тор разрабатываемой в РФЯЦ ВНИИЭФ, разработан блок начальной инициализации вычислительной сети.

Механизм начальной логической инициализации вычислительной системы начинает свою работу после того, как вычислительная система будет собрана и пройдет процесс ее физической инициализации. Начавшись в одном произвольном узле, процесс инициализации распространяется через всю коммуникационную сеть и завершается, когда все коммутаторы будут проинициализированы.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СИСТЕМНЫХ СОБЫТИЙ МНОГПРОЦЕССОРНОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

СИМАКОВ В.Ю.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Математическое моделирование, основанное на применении многопроцессорных вычислительных комплексов (МВК), является инстру-

ментом обеспечения конкурентоспособности современного общества и государства. Основная причина – возрастающая экономическая эффективность математического моделирования по сравнению с натурными испытаниями. МВК представляют собой сложные технические комплексы, дорогие в обслуживании и требующие высококвалифицированного специально подготовленного персонала, а также наличие специализированного программного обеспечения. Поэтому в мире распространена практика концентрации мощных МВК в отдельных крупных вычислительных центрах и предоставлении удаленного доступа к ресурсам этих систем разным организациям для проведения расчетов.

Главной целью системы управления многопроцессорным вычислительным комплексом (СУМВК) является упрощение процесса использования современной супер-ЭВМ конечным потребителем. Благодаря использованию единой оболочки, в которую осуществлена интеграция сервисов управления, мониторинга и высокопроизводительных вычислений посредством web-интерфейса, исключено прямое взаимодействие пользователя с ключевыми системными программными компонентами, требующими высокой квалификации пользователя и длительного опыта работы.

Работа посвящена организации процесса сбора, хранения и обработки системных событий в рамках системы СУМВК. Данное программное средство позволяет осуществлять мониторинг системных событий МВК: сбор событий в базу данных, показ событий пользователю, фильтрация, поиск, сохранение событий в файл, оповещение о наиболее важных событиях по средствам всплывающих окон.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДА ЛИНЕЙНЫХ ИТЕРАЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДВУМЕРНЫХ УРАВНЕНИЙ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

ЗАМАЛИЕВ Э.И., СНАЛИНА Д.Е.

СарФТИ НИЯУМИФИ, г.Саров

Решение параболических уравнений является отличным способом для обучения корректной работе с различными разностными методами и отработки программной реализации этих методов. Расчет подобного класса задач позволяет получить необходимые навыки и позже перейти к решению более сложных задач. Так же на простых примерах возможна апробация и анализ существующих методов построения разностных схем.

В данной работе рассмотрено несколько методов решения параболических уравнений. Одним из самых перспективных для разработки и анализа был выбран метод локальных итераций. Метод локальных

итераций - это явно-итерационная схема с чебышевскими параметрами, обеспечивающая сохранение баланса тепла для каждой ячейки сетки, что является принципиальным при, например, высокотемпературных расчетах. Если формально исключить внутренние итерации, то схему локальных итераций можно представить как явную разностную схему с увеличенным в p раз шаблоном узлов пространственной дискретизации.

Главное свойство метода локальных итераций заключается в том, что каждый из внутренних шагов эквивалентен явной схеме счета и потому идеально подходит для распараллеливания. Алгоритм схемы прост и однороден. Для решения уравнений параболического типа используют как явные, так и неявные методы. Однако для явных методов решения уравнений такого типа существует строгое ограничение на шаг по времени. В неявных методах это ограничение существенно мягче, но требуется дополнительное время для решения системы неявных уравнений на каждом шаге. Использование метода линейных итераций позволяет существенно увеличить шаг по времени, однако на каждом шаге требуется расчет нескольких итераций, которые, однако, аналогичны явной схеме и достаточно просты для расчетов.

Так как количество итераций на каждом счетном шаге зависит от коэффициента теплопроводности и при определенных условиях может привести к недопустимо большим затратам машинного времени. В данной работе проведен анализ зависимости количества итераций на счетном шаге от коэффициента теплопроводности и на основании этого сделан вывод о применимости данной схемы для расчетов задач.

Метод локальных итераций в данной работе сравнивается с двухслойной разностной схемой. В случае прямоугольной регулярной сетке эта схема соответствует схеме «крест», в случае регулярной косоугольной сетки со сгущением - общей двухслойной схеме. Проведены расчеты задач, позволяющих сравнить точность и время работы каждого из используемых методов, что позволило численно сравнить эффективность работы каждого из методов и сделать выводы относительно возможности их использования для расчета плоских задач теплопроводности.

Главная задача данной работы – установить, при каких коэффициентах диффузии метод линейных итераций дает выигрыш в машинном времени по сравнению с классическими неявными и явными методами при решении уравнений параболического типа на многопроцессорных системах.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ АППРОКСИМАЦИИ В ПРОГРАММАХ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ ПО ПАКЕТУ НИМФА

ГОРЕВ И.В., ЖУРАВЛЕВА М.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В данной работе рассмотрен опыт применения многоуровневой аппроксимации В-сплайнами в программах обработки результатов решения гидрогеологических задач. Используются значения полей напоров на регулярных (нерегулярных) сетках, построенных в рамках программных комплексов НИМФА и MODFLOW.

Проанализирован современный метод последовательного уточнения базиса, первоначально разработанный для оптимального восстановления трехмерных поверхностей по нерегулярно распределенным данным.

Проведены расчеты на регулярных ((нерегулярных) сетках с целью получения погрешностей, относительно результатов данных расчетов.

В рамках данного исследования, проведенного на базе результатов фильтрационного моделирования площадки №6 ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» и водозабора №3 ОАО «ГНЦ НИИАР» был выполнен сравнительный анализ модельных полей напоров. При этом, для восполнения значений во всех точках сетки использовалась многоуровневая сплайн-аппроксимация. В процессе работы создана программа автоматической обработки результатов расчётов гидрогеологических задач. Для вычисления аппроксимации использована библиотека программ разработки Казанского университета.

Актуальность реализации рассматриваемой программы обусловлена необходимостью повышения достоверности прогнозных расчетов воздействия радиационных и токсичных отходов на грунты, грунтовые и поверхностные воды. Созданную программу предполагается использовать в работах по развитию пакета программ «НИМФА» в интересах объектного мониторинга состояния недр ядерно- и радиационноопасных объектов Госкорпорации «Росатом», в т.ч. объектов ядерного оружейного комплекса.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ГАЗОДИНАМИКЕ

А.С.БАРЫШЕВ², А.Б.ГЕОРГИЕВСКАЯ², Д.Н.ЗАМЫСЛОВ²,
П.Г.КУЗНЕЦОВ¹, Е.Е.МЕШКОВ¹, И.А.НОВИКОВА¹,
В.В.РУДЕНКО², А.В.РЯБКОВ¹, А.Д.ШАМШИН²

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

В настоящее время в СарФТИ НИЯУ МИФИ разрабатывается комплекс лабораторных работ по газодинамике, основанный на использовании простых и безопасных устройств, что позволяет проводить их студентам без получения ими специальных допусков [1]. При выполнении этих работ студенты гораздо глубже постигают сущность ряда ключевых понятий газодинамики (ударные волны, кумуляция, имплозия, откол и т.д.); они получают навыки проведения экспериментов с применением цифровой техники и обработки результатов этих экспериментов на ЭВМ. Проведение численных расчетов газодинамических течений при помощи комплекса MASTER Professional [2] является составной частью работ.

В настоящее время внедрены в учебный процесс три лабораторных работы:

- ◆ Поршневая модель простейшей термоядерной мишени [3,4].
- ◆ Гидравлическая модель плоской стационарной ударной волны.
- ◆ Гидравлическая модель имплозии цилиндрической ударной волны.

Эти работы могут выполняться как в реальном, так и виртуальном варианте.

В 2015 году должны быть внедрены в учебный процесс новые работы.

- ◆ Поршневая модель явления откола.
- ◆ Неустойчивость Рэлея-Тейлора.

В дальнейшем комплекс может быть расширен за счет новых работ:

- ◆ Неустойчивость Рихтмайера-Мешкова.
- ◆ Кумуляция энергии при столкновении плоских слоев.

Все работы комплекса могут быть использованы в учебном процессе, как в реальном, так и в виртуальном варианте.

Для выполнения работ с помощью глобальной сети Интернет используются 5 компактных суперЭВМ на базе процессора Intel Core i7, оперативной памятью 16Gb и мощными видеокартами. Компьютеры объединены в локальную сеть посредством коммутатора с последующим выходом в глобальную сеть. Установлены операционная система Windows 7x64, средства обработки графической информации и другое специальное ПО. Доступ к суперЭВМ может осуществляться с любого рабочего места подключением к удаленному рабочему столу при наличии сети Интернет. В настоящее время виртуальный вариант практикума внедряется в учебный процесс.

Устройства комплекса могут быть использованы не только для проведения лабораторных работ в рамках практикума по газодинамике, но и для проведения исследовательских работ силами студентов.

Литература

1. Е.Е.Мешков, В.В.Руденко. Комплекс лабораторных работ по газодинамике. // Материалы Тринадцатой Международной Школы-семинара «Модели и методы аэродинамики», Евпатория, 4-13 июня 2013 г., с.146-147

2. Руденко В.В., Шабуров М.В. Учебно-исследовательский комплекс MASTER Professional Ver. 1.0. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки. №11845, 2008г

3. А.С.Барышев, Д.Н.Замыслов, Е.Е.Мешков, И.А.Новикова, В.В.Пичугов, В.В.Руденко, Г.М.Янбаев. Модель динамики термоядерной мишени.// Физическое образование в ВУЗах, т.20, №1, 2014, сс.54-62.

4. Е.Е Мешков, Г.Б. Красовский // Патент РФ № 2393546 от 27.06.2010

Секция

**БЕЗОПАСНОСТЬ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Председатель жюри –

Фомченко В.Н., д.т.н., Главный конструктор ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ», профессор каф. радиоп физики и электроники

Члены жюри –

Астайкин А.И., д.т.н., Главный научный сотрудник ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» профессор, зав.каф. радиоп физики и электроники

Мартынов А.П., д.т.н., нач.отдела ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» профессор, зам.зав.каф. радиоп физики и электроники

Гончаров С.Н., к.т.н., нач.лаборатории ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ», доцент каф. электроники

Николаев Д.Б., к.т.н., в.н.с. ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ», профессор каф. радиоп физики и электроники

**ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ
АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ**

Астайкин В.О.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}, Хранилов В.П.³,
Соколов П.С.⁴

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

³Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г.Н.Новгород

⁴Министерство обороны Российской Федерации, г.Москва

В работе представлены алгоритм построения адаптивной системы разграничения доступа к информационным системам и его программная реализация. Относительная гибкость алгоритма и его способность адаптироваться к изменяющимся условиям функционирования системы обеспечиваются:

- ◆ интерактивным режимом формирования программного обеспечения станций сети с активным участием пользователя в процессе структурно-параметрического синтеза системы;
- ◆ применением теоретико-множественного описания и многоуровневых математических моделей проектируемой системы в сочетании с методами векторной оптимизации;
- ◆ декомпозицией сложной задачи на ряд более простых, ориентированных на локальные сети разной конфигурации;
- ◆ определением адекватной структуры параметров безопасности системы, ориентированной на существующие законодательные нормы в области безопасности информации;
- ◆ применением специально разработанных способов математической обработки этих параметров, обеспечивающих сопоставимость разнородных показателей безопасности;
- ◆ применением математического аппарата нечетких множеств, позволяющего внести в процесс принятия решений необходимую гибкость и способность адаптироваться к изменяющимся условиям обеспечения информационной безопасности;
- ◆ применением среды визуальной разработки программ при создании программного обеспечения модели разграничения доступа пользователей в информационной системе.

Результаты расчетов и рекомендации по обеспечению безопасности данных в информационной системе при определении политики информационной безопасности, полученные с использованием разработанного алгоритма, позволяют выработать подходы к разработке встроенных в состав программного обеспечения информационных систем специ-

ализированных системных программных модулей для адаптивного разграничения прав доступа пользователя в интерактивном режиме. Применение разработанных подходов разграничения прав доступа пользователей, в отличие от используемых в современных информационных системах, позволяет проводить адаптацию системы информационной безопасности в интерактивном режиме без влияния на текущие процессы функционирования пользователей и без грубого вмешательства в их производственную деятельность.

Литература

1. СтрейцВ. Метод пространства состояний в теории дискретных линейных систем управления / пер. с англ. под ред. Я.З. Цыпкина.–М.: Наука, 1985.–296 с.
2. Заде Л.А., Дезоер Ч.А. Теория линейных систем.–М.: Наука, 1970.–703 с.
3. Хранилов В.П., Прохоров Д.В. Интерактивноераспределениедоступа пользователейкпрограммным модулямвычислительной сети // Вопросы защиты информации. 2007. №2 (77).С.38-44.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ УГРОЗ ИНФОРМАЦИИ

Вершинин А.А.¹, Конов В.А.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В современном мире информация как инструмент воздействия на человека и общество приобретает все более и более важное значение. В связи с этим остро встает вопрос о необходимости защиты критической информации, следовательно, создания инструментов и методов защиты этой информации. Совокупностью таких инструментов и методов является система защиты информации (СЗИ).

В большинстве случаев при создании СЗИ встает проблема выбора модели как самой СЗИ, так и ее составных частей. Это обуславливается высокой степенью неопределенности на этапе разработки условий функционирования СЗИ. В связи с этим основные параметры СЗИ должны вычисляться с использованием не одной математической модели, а согласованного семейства моделей, адаптивно конструирующихся одна из другой и, таким образом, непрерывно совершенствующихся на основе оптимального выбора исходных данных.

При разработке необходимой СЗИ проведен краткий анализ общих моделей СЗИ и выбрана модель СЗИ на основе общей оценки угроз информации, как наиболее полно отвечающая требованиям, предъявляемым к разрабатываемой СЗИ. Основной направленностью этой модели является оценка не просто угроз информации как таковых, а еще и оценка тех потерь, которые могут иметь место при проявлении различных угроз. Модели данного направления важны еще и тем, что именно на них в наибольшей степени были выявлены те условия, при которых такие оценки могут быть адекватны реальным процессам защиты информации.

В ходе работы рассмотрена общая модель процесса защиты информации и ее математическое описание. В дальнейшем планируется использование данной модели при разработке требуемой СЗИ.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Гусихин А.С.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}, Березина Ю.М.²

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

В работе представлены результаты исследования подходов к аутентификации личности как уникального и стабильного для каждого человека динамического процесса, характеристики которого могут быть измерены, переведены в цифровой вид и подвергнуты компьютерной обработке. Одна из перспективных технологий аутентификации основана на уникальности биометрических характеристик движения человеческой руки во время письма. Обычно выделяют два способа обработки данных о подписи: простое сравнение с образцом и динамическую верификацию. Первый весьма ненадежен, так как основан на обычном сравнении введенной подписи с хранящимися в базе данных графическими образцами. Из-за того, что подпись не может быть всегда одинаковой, этот метод дает большой процент ошибок. Способ динамической верификации требует намного более сложных вычислений и позволяет в реальном времени фиксировать параметры процесса подписи, такие как скорость движения руки на разных участках, сила давления и длительность различных этапов подписи. Это дает гарантии того, что подпись не сможет подделать даже опытный графолог, поскольку никто не в состоянии в точности скопировать поведение руки владельца подписи.

Устройства идентификации по динамике подписи используют геометрические или динамические признаки рукописного воспроизведения подписи в реальном масштабе времени. Подпись выполняется пользователем на специальной сенсорной панели, с помощью которой осуществляется преобразование изменений приложенного усилия нажатия на перо (скорости, ускорения) в электрический аналоговый сигнал. Электронная схема преобразует этот сигнал в цифровой вид, приспособленный для машинной обработки. При формировании «эталона» необходимо учитывать, что для одного и того же человека характерен некоторый разброс характеристик почерка от одного акта к другому. Чтобы определить эти флуктуации и назначить рамки, пользователь при регистрации выписывает свою подпись несколько раз. В результате формируется некая «стандартная модель» (сигнатурный эталон) для каждого пользователя, которая записывается в память системы. Пороговое значение коэффициентов ошибок может изменяться в зависимости от требуемой степени безопасности. Основное достоинство подписи по сравнению с использованием, например, дактилоскопии в том, что это распространенный и общепризнанный способ подтверждения своей личности (например, при получении банковских вкладов). Этот способ не вызывает «технологического дискомфорта», как бывает в случае снятия отпечатков пальцев, что ассоциируется с деятельностью правоохранительных органов. В то же время подделка динамики подписи – дело очень трудновыполнимое (в отличие, скажем, от воспроизведения рисунка подписи).

В процессе исследований разработано программное обеспечение, позволяющее анализировать свыше десяти параметров подписи и проиллюстрировать увеличение эффективности распознавания при увеличении параметров анализа.

Литература

1. Флорен М.В. Системы управления доступом // Защита информации. Конфидент. 1995. №5.
2. Грибунин В.Г., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Криптография и безопасность цифровых систем. Учебное пособие. Под редакцией д.т.н., профессора А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011. – 411 с.: ил.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИСТОЧНИКА ИМПУЛЬСНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Данилкин М.В.¹, Долгов В.И.¹, Погодин Е.П.¹, Жильцова И.Л.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Предложена теоретическая модель возникновения импульсных акустических излучений при работе технических средств обработки информации, содержащих коммутирующие устройства.

Предложен механизм образования акустических волн в результате изгибных колебаний граней параллелепипеда с заданными механическими свойствами.

Рассмотрена временная и спектральная структура акустических сигналов при импульсном возбуждении корпуса прибора.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИЕМА ПОБОЧНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Евстифеев А.А.¹, Ерошев В.И.¹, Казаков А.А.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}, Мартынов А.П.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

При обработке конфиденциальной информации техническими системами существует угроза ее утечки по каналу побочного электромагнитного излучения (ПЭМИ). В качестве примера такой системы может служить персональный компьютер (ПК) с его периферийными устройствами. Учитывая роль, которую играют ПК в современном обществе для обработки информации с ограниченным доступом, исследования вопросов обеспечения информационной безопасности, становятся все более актуальными.

В данной работе рассмотрено моделирование последовательного приема и приема в целом сигналов ПЭМИ и сравнительная оценка их эффективности. Анализ результатов моделирования показал, что при увеличении соотношения сигнал/помеха для приема одного символа целесообразно использовать последовательный прием, так как оба

приемника дают равные вероятности ошибки, но реализация последовательного приема проще реализации приема в целом.

Также результаты моделирования показали, что при чередовании смеси информационного кадра с помехой типа «белый шум» и помехи в отсутствии кадра, средний уровень мощности входного сигнала имеет форму меандра, что позволяет использовать модуляционный метод приема, эффективно работающий при отношениях сигнал/помеха меньше единицы.

Литература

1. Гольдштейн Л.Д., Зернов Н.В. Электромагнитные поля и волны. -М.: Сов. радио, 1971. – 664с.
2. Максимов Ю.Н., Сонников Б.Г. и др. Технические методы и средства защиты информации.- С.Петербург: изд-во «Полигон», 2000.-320с.
3. Барсуков Ф.И., Болошин И.А. и др. Справочник по элементам радиоэлектронных устройств. Под ред. В.Н.Дулина, М.С. Жука. – М.:Энергия, 1978.-576с.

СИСТЕМА КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИЙ, ОПТИМИЗИРОВАННЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСТРОЙСТВАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАННЫХ

КАЗАКОВ Д.А.¹, ЛАТЫПОВ Т.И.¹, МАРУНИН М.В.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

В работе рассмотрена система комплексирования последовательностей трансформаций. Данная система представляет собой трехмерную модель, метод дешифрования которой, основывается на алгоритме перевода трехмерной модели из произвольного состояния в конечную конфигурацию.

Криптографическая стойкость обеспечивается:

- размерностью трёхмерной модели;
- вычислительной сложностью полного перебора.

Дополнительно в работе рассмотрены различные варианты применения указанной системы.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ БЕЗОПАСНОСТИ

Козлов Д.А.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}, Хранилов В.П.³

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

³Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г.Н.Новгород

Задача обеспечения безопасности и защиты информации при использовании информационных технологий в настоящее время весьма актуальна. Не смотря на наличие в современных вычислительных информационных системах специализированных подсистем авторизации и разграничения доступа, их потребительские свойства и удобство далеки от совершенства и оставляют желать лучшего. Как правило, процессы разграничения доступа к системе разных категорий пользователей и опытная эксплуатация системы разделены функционально и во времени. Этот фактор создает дополнительные затруднения и замедление сроков внедрения информационных систем.

Проблема разграничения доступа в локальной сети стоит уже давно. Также давно существуют методы ее решения. Один из них – до ввода системы в эксплуатацию, системный администратор распределяет права пользователей сети. Однако этот метод не может считаться оптимальным, поскольку он основан, в большей степени, на субъективных оценках системного администратора. Кроме того, в условиях постоянно изменяющейся «внешней среды», будь то изменение информационного пространства или изменение статуса пользователей, один человек просто не способен безошибочно и оперативно перераспределять права пользователей.

Предлагается новый метод разграничения доступа пользователей информационных систем, построенный в интерактивном режиме с элементами адаптации на основе алгоритма распределения ресурса безопасности отдельных программных модулей, с учетом потенциальных (в смысле безопасности) характеристик пользователей и параметров требуемой защищенности модулей.

Алгоритм формирования программных модулей базируется на обработке результатов оценки работоспособности отдельных элементов при имитации процесса управления, реализуемого отдельными маршрутами. Оба процесса взаимосвязаны, согласуются по потокам данных, могут выполняться как синхронно, так и последовательно с накоплением результата на первом этапе. Такой способ взаимодействия процессов в предлагаемой модели позволяет рассматривать процедуру форми-

рования программных модулей информационной системы в динамическом режиме.

При этом становится возможным зафиксировать события добавления и исключения отдельных элементов из состава формируемого модуля при передаче их по определенному маршруту, а при наличии альтернативных путей – события выбора, определенные заданными условиями и обработкой результатов имитации интерактивного процесса управления. Очевидный по постановке задачи и дискретный по своей сути процесс требует привлечения адекватного математического аппарата для его описания. Решающее значение при выборе способа формального описания предложенной процедуры имеют учитываемые условия неопределенности процесса формирования маршрута.

Литература

1. Гольдштейн Л.Д., Зернов Н.В. Электромагнитные поля и волны. -М.: Сов. радио, 1971. – 664с.
2. Максимов Ю.Н., Сонников Б.Г. и др. Технические методы и средства защиты информации.- С.Петербург: изд-во «Полигон», 2000.-320с.
3. Барсуков Ф.И., Болосин И.А. и др. Справочник по элементам радиоэлектронных устройств. Под ред. В.Н.Дулина, М.С. Жука. – М.:Энергия, 1978.-576с.

МЕТОД РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ НА БМК ПУТЕМ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА ПЛИС

Латыпов Т.И.¹, Ведерников В.Л.¹, Биктимиров З.Н.¹, Хлестков С.М.¹, Масыгин А.М.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Жесткие требования, предъявляемые к массо-габаритным характеристикам специализированной радиоэлектронной аппаратуры и одно-временное увеличение и усложнение ее функциональности приводит к необходимости замены традиционной компоновки центральных функциональных узлов, построенных на базе микроконтроллеров, системой на кристалле.

Выпуск специализированной радиоэлектронной аппаратуры, ограничен сравнительно небольшими партиями, поэтому использование заказных интегральных схем большой и сверхбольшой степени интеграции является экономически нецелесообразным. В данном случае

выходом может стать применение полузаказных микросхем на основе базовых матричных кристаллов (БМК).

На начальном этапе проектирования системы, для сокращения сроков ведения разработки, существует возможность предварительного прототипирования проектов БМК, которые предполагается применять в составе разрабатываемых приборов, составляющих систему, на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Основной целью процедуры прототипирования разрабатываемых приборов на базе ПЛИС является проверка разрабатываемых алгоритмов функционирования БМК в составе приборов, так как применение ПЛИС позволяет выполнять любую необходимую коррекцию проекта специализированной БИС непосредственно в аппаратуре. Таким образом, прежде чем проектировать функциональный узел на базе БМК, необходимо разработать его проект на базе ПЛИС и проверить его работоспособность в составе системы (прибора).

Методология разработки аппаратуры с применением ПЛИС обеспечивает сокращение проектно-технологического цикла, позволяет снизить затраты на проектирование и обеспечивает гибкость при проектировании и модификации системы. При этом весь проектно-технологический цикл выполняется разработчиком РЭА на одном рабочем месте с использованием стандартных САПР для проектирования изделий на базе ПЛИС. Таким образом, методология проектирования ПЛИС–БМК предполагает отработку макетных образцов аппаратуры в составе системы на базе ПЛИС с последующей их заменой на БМК.

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ РЭА

Левцова В.А.¹, Кошкин В.В.¹, Овсов А.В.¹, Царёв М.А.¹, Смирнов М.К.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Развитие атомной промышленности и все большее распространение различных техногенных источников ионизирующих излучений (ИИ) требует повышения радиационной стойкости (РС) радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). В связи с этим, особую актуальность приобретает развитие методик, которые позволяют оценить РС РЭА уже на начальных этапах разработки, выявить наиболее радиационно-чувствительные узлы приборов, оценивать возможные отклонения их параметров и прогнозировать возникновение катастрофических отказов. В таких методиках широко используются комплексные методы, основанные на

законах атомной физики, которые описывают взаимодействие ИИ с веществом, а также практические результаты, полученные в ходе радиационных испытаний конкретных приборов РЭА или ЭРИ.

Особо следует отметить, что наиболее достоверно прогнозировать уровень РС РЭА возможно, когда результат находится внутри исследованной области, по которой строится расчетная модель. Если в процессе построения модели какие-либо из параметров не были учтены, то они и не могут быть достоверно спрогнозированы. Для уточнения параметров модели и достоверного прогнозирования уровня РС РЭА обычно требуется проведение дополнительных исследований влияния ИИ на параметры и характеристики, как отдельных схмотехнических узлов, так и содержащихся в них ЭРИ.

На основании рассмотренных методов можно сформулировать ряд основных рекомендаций, широко применяемых при разработке радиационно-стойкой РЭА. К ним следует отнести:

- 1) выбор ЭРИ по критерию стойкости к воздействию ИИ;
- 2) применение ЭРИ в облегченных электрических режимах;
- 3) установка в схему прибора дополнительных защитных компонентов.

Рациональное использование вышеуказанных рекомендаций позволяет полностью реализовывать потенциал РС ЭРИ и добиваться высоких показателей РС РЭА.

Литература

1. Е.В. Буренкова, Г.И. Балковая, В.В. Кошкин, С.А. Морозов, М.К. Смирнов «Обработка результатов испытаний по радиационной стойкости», «Молодежь в науке»: сборник докладов XI научно-технической конференции.- Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2013г.
2. Ф.А. Заитов, Н.Н. Литвинова, В.Г. Савицкий, В.Г. Средин «Радиационная стойкость в оптоэлектронике», Москва, Военное издательство, 1987 г.
3. John F. Kircher, Richard E. Bowman (перевод В.Н. Быкова и С.П. Соловьева) «Влияние облучения на материалы и элементы электронных схем», АТОМИЗДАТ, Москва, 1967 г.

ВАРИАНТЫ КЛАССИФИКАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ И КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Масягин А.М.¹, Машин И.Г.¹, Мартынова И.А.²,
Фомченко В.Н.^{1,3}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²МФТИ, г. Долгопрудный

³СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Алгебраические структуры (в частности, конечные поля) имеют очень важные приложения в теории кодирования, криптографии, и других прикладных областях, что обуславливает не спадающий к ним интерес инженерного сообщества. Исследование алгебраических и криптографических структур для прикладных специалистов требует хорошей математической подготовки, поэтому большое значение для понимания теории алгебраических структур имеет их классификация. В литературе, как правило, классификации не уделяется должного внимания, а приводится последовательное описание структур от простых к сложным. Авторы попытались в некоторой мере восполнить пробел в классификации алгебраических структур, предложив варианты классификации некоторых алгебраических структур. Предложенные варианты классификации наглядно иллюстрируют различия в свойствах алгебраических и криптографических структур и могут быть полезны для приведения в систему ранее полученных знаний.

Литература

1. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Введение в теорию поля и ее приложения: Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 108 с.: ил.
2. Курош А.Г. Теория групп. 3-е изд. М.: Наука, 1967. – 648 с.
3. Винберг Э.Б. Курс алгебры. – М.: Изд-во «Факториал», 1999. – 528 с.
4. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. М.: Наука, 1976. – 648 с.
5. Рахман П.А. Кодирование информации с применением кодов Рида-Соломона.
6. Журавлёв Ю.И., Флёров Ю.А., Вялый М.Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. 2-е изд. М.: МЗ Пресс, 2007. – 224 с.
7. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки. Пер. с англ. М. Мир, 1964 – 338 с.
8. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 576 с., ил.

ИТЕРАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ МНОЖЕСТВА КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Николаев Д.Б.^{1,2}, Фомченко В.Н.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные системы управления и контроля сложных технических объектов имеют многопараметрическую структуру. Множество управляющих параметров в зависимости от решаемой задачи представляет собой целевую функцию, оптимизированную по ключевым аргументам. В совокупности с динамически изменяющейся внешней управляющей средой (количество и тип управляющих комплексов и объектов управления) алгоритм функционирования может быть реализован в виде пороговой схемы, определяющей необходимую совокупность ключевых параметров. Разработка данного алгоритма не возможна без реализации нового класса имитационных моделей адаптивного управления и отработки. Комплексная адаптивная модель системы управления и контроля, учитывающая изменения, происходящие в процессе ее функционирования, интегрируемая с необходимыми внешними системами и трансформирующаяся в соответствии с возложенными на нее задачами, может быть построена с использованием принципа «спиральной симметрии». Принцип «спиральной симметрии можно рассматривать как итеративный алгоритм, который актуализирует множество ключевых параметров. Первоначальное множество формируется в результате некоторого эвристического процесса. Новое множество формируется исходя из анализа входных параметров и внутренних состояний системы (учитываются такие параметры, как актуальные внешние управляющие команды, имеющиеся ошибки в программном обеспечении, важность, интервал и время простоя различных ресурсов, варианты режимов функционирования). Разработанный алгоритм функционирования позволяет просчитывать оптимальный комплекс управляющих параметров и формировать требуемый режим функционирования.

В представляемой модели формирование алгоритма управления осуществляется путем анализа совокупности входных данных, полученных с использованием различных схем взаимодействия с внешними системами, в том числе с использованием резервирования и мажорирования. После приема данных в соответствии с признаком поступившей информации формируется алгоритм управления и контроля. Формирование алгоритма управления и функции контроля осуществляется путем интеграции базового механизма управления, содержащего все требуемые способы управления (параллельный, последовательный, групповой), с

параметрами входной информации, определяющими конечный алгоритм управления и требуемые для него константы. Подобная структура позволяет создавать интеллектуальные комплексы средств управления и контроля с несколькими степенями (уровнями) управления, являющиеся комплексами, на которые возложена функция принятия окончательного решения даже в условиях неполной достоверности и неопределенности информации.

Литература

1. Немченко И.А., Фомченко В.Н., Николаев Д.Б. «Построение динамически адаптированной модели управления комплексными системами». Сборник материалов 4-ой Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование», г. Саров, 2010г.
2. Грибунин В.Г., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Криптография и безопасность цифровых систем. Учебное пособие. Под редакцией д.т.н., профессора А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011. – 411 с.: ил.

ВИРТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОБРАБОТКИ И КОНТРОЛЯ ИНФОРМАЦИИ

Николаев Д.Б.^{1,2}, Мартынов А.П.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные системы обеспечения безопасности и санкционированного контроля, как правило, имеют многокомпонентную реализацию. В процессе разработки аппаратуры данного профиля встает естественная задача проверки и настройки, как отдельных узлов, так и системы обеспечения безопасности и санкционированного контроля в целом. Поскольку аппаратура обеспечения безопасности и санкционированного контроля в основном разрабатывается на цифровой элементной базе, то решение задачи сводится к подаче на вход отдельного узла тестового сигнала и сравнении сигнала на выходе узла с эталонным сигналом. В более сложных адаптивных системах необходима еще и верификация самого алгоритма функционирования, что приводит к необходимости построения виртуальной структуры отработки и контроля иерархического типа.

Виртуальная структура отработки и контроля использует экспертные оценки для привнесения априорного опыта в системеобеспечения безо-

пасности и санкционированного контроля в виде системы нечетких предикатных правил, эволюционный характер системы обеспечивается, прежде всего, адаптивными свойствами, реализующими систему классификации/кластеризации по совокупности признаков, носящих неполный и/или не вполне достоверный характер. Кластеризация расширяет систему нечетких правил соответствующих уровню системы обеспечения безопасности и санкционированного контроля, так как классифицируется ранее неизвестный входной параметр или внешнее воздействие.

На верхних уровнях иерархии обеспечения безопасности и санкционированного контроля для каждого эшелона многоуровневой системы используются результаты классификации нижних уровней иерархии в виде посылок системы нечетких предикатных правил для формирования заключений – соответствий «внешнее воздействие-реакция системы». То есть для каждого эшелона многоуровневой системы обеспечения безопасности и санкционированного контроля, используя результаты нечеткой классификации (тип внешнего воздействия) в качестве посылок, системой нечетких правил описывается соответствие «внешнее воздействие – реакция системы», исходя из опыта экспертов. Данный уровень системы после анализа исходных данных будет отражать достоверность реакций заданных в отдельном правиле набора внешних воздействий соответствующим механизмом управления и контроля рассматриваемого эшелона многоуровневой системы обеспечения безопасности и санкционированного контроля.

Виртуальная структура отработки и контроля позволяет автоматизировать этапы функционирования многофункциональных систем, включая контроль, оценку и адаптацию параметров, с целью постоянного поддержания уровня защищенности и функциональной целостности.

Литература

1. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Современные методы обеспечения безопасности информации в атомной энергетике. Учебное пособие. Под редакцией д.т.н., профессора А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 636 с.: ил.
2. Шевелев М.Ю. Программно-аппаратная система контроля и защиты информации — Томск: ТУСУР, 2001.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Одинцов М.В.¹, Сплюхин Д.В.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Для оценки защищённости конфиденциальной информации целесообразно ввести количественные и качественные параметры ценности информации, а также измерить спектр возможных потерь от недостаточной защиты данных. При этом очевидно, что суммарные потери для законного пользователя информации складываются из издержек на мероприятия по обеспечению информационной безопасности, потерь от утраты и разрушения полезных данных, а также потерь от использования ложных сведений[1].

В работе рассмотрены некоторые вопросы оптимизации параметров защищённости информации.

Литература

1. Общесистемные вопросы защиты информации. Коллективная монография / Под ред. Е.М. Сухарева. Кн. 1. – М.: Радиотехника, 2003. – 296 с.: ил.

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Орлов А.В.¹, Николаев Д.Б.^{1,2}, Хранилов В.П.³

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

³Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г.Н.Новгород

При проектировании адаптивной системы обеспечения безопасности информации следует учитывать комплексный характер решаемой задачи. Динамичный характер поля угроз выдвигает свойство адаптивности информационных систем в разряд первоочередных качеств при построении системы обеспечения безопасности информации. С другой стороны, не менее важным качеством является возможность реализации в

системе обеспечения безопасности информации накопленного опыта, который овеществляется в виде информационно-полевой компоненты иерархии механизмов защиты. Однако нецелесообразно в объекте информатизации использовать всевозможные механизмы защиты, а ограничиваются минимальным комплектом, достаточным для отражения угроз, оговоренных в спецификации на проектирование информационной системы.

В соответствии с заданием на проектирование системы обеспечения безопасности информации выбирается структурная модель в виде иерархии уровней механизмов защиты, а априорный опыт экспертов представляется массивами экспертных оценок, на базе которых формируются системы нечетких предикатных правил для классификации угроз по признакам атак и механизмов защиты на поле угроз.

Для принятой модели, в рамках поставленной задачи обеспечения информационной безопасности системы, совершенно очевидной представляется принадлежность параметров информационной безопасности модулей и пользователей к множествам (векторам) управляемых переменных P и выходных характеристик Y . Идентифицируем параметры информационной безопасности и компоненты векторов P и Y одного модуля $m_i \in M$ для случая обращения к нему j -го пользователя при попытке сформировать маршрут V_j : p_1 – параметр информационной безопасности модуля (категория секретности); p_2 – параметр потенциала информационной безопасности пользователя (форма допуска), p_3 – стаж работы пользователя; p_4 – индивидуальные характеристики пользователя, выражающие степень доверия работодателя (досье); $y_j(m_i, v_i, q_i, p_1, p_2, p_3, p_4, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4)$. Входные параметры, формирующие функцию выходной характеристики y_j и определяющие текущее состояние модулей m_i используются для определения $\mu_{Q_i}(m_i)$ – степеней принадлежности модуля $m_i \in M$ к ООИ Q_i ; $n=|M_i|$; $m=|Q_i|$.

С использованием значений параметров можно сформировать следующие критерии информационной безопасности системы:

- ◆ критерий разрешения модуля к использованию (включению в набор-маршрут v_i) – $K^+ = (p_2 - p_1) \geq 0$;
- ◆ аддитивный критерий безопасности – $K_\Sigma = \sum(p_1 + p_2 + p_3 + p_4)$;
- ◆ мультипликативный критерий безопасности – $K_\Pi = \prod(p_1 * p_2 * p_3 * p_4)$;
- ◆ критерий эффективности – $K_\Delta = \sum|(p_2 - p_1)|$.

Литература

1. Петров Г.А. Правовые основы деятельности по защите информации от несанкционированного доступа // Системы обработки информации и управления. Н.Новгород: НГТУ, 2000. Вып. 6. С.109-112.
2. Хранилов В.П. Исследование операторов нормирования в задаче выбора оптимального варианта конфигурации вычислительной си-

стемы // Системы обработки информации и управления. Н.Новгород: НГТУ, 2000. Вып. 6. С.65-71.

3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем.–М.:Наука,1978.–400 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВОГО СЛЕДЯЩЕГО ФИЛЬТРА НА КВАДРАТУРНОМ ГЕНЕРАТОРЕ

Пиголкин А.В.¹, Хлестков С.М.¹, Масягин А.М.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Преобразование Фурье является одним из основных математических средств для практического применения в области обработки сигналов. В цифровых системах обработки информации приобрел популярность метод быстрого преобразования Фурье (БПФ). Наряду с множеством достоинств, БПФ обладает и рядом недостатков: ярко выраженная дискретность шкалы частот, из-за чего амплитуда настройки фильтра сильно зависит от согласования с частотой дискретизации исследуемого сигнала; а также высокая степень динамической погрешности. Приведенные недостатки ограничивают применение БПФ в системах с быстро меняющимися параметрами сигнала.

В системах передачи информации и быстродействующих системах автоматического регулирования, где требуется измерять и контролировать незначительное (единицы) количество спектральных полос наиболее целесообразно применять цифровые следящие фильтры (ЦСФ). При высоком частотном разрешении, ЦСФ обладают значительно меньшей, по сравнению с БПФ, динамической погрешностью. Чаще всего ЦСФ реализуются на цифровых резонаторах высокой добротности. К недостатку подобной реализации можно отнести – необходимость предварительного измерения для примерного определения рабочей частоты. При неверном указании места расположения спектральной линии в области частот, возможен ложный захват соседней спектральной линии.

В данной работе предлагается применение ЦСФ выполненного на основе квадратурного (синусно-косинусного) генератора, работающего в синхронном режиме. Рассмотренная реализация ЦСФ имеет ряд показателей, превосходящих аналогичные характеристики цифровых резонаторов и БПФ.

Частота настройки фильтра определяется по ошибке рассогласования частоты входного сигнала и частоты работы квадратурного генератора.

Благодаря действию автоматической системы подстройки частоты, спектральная линия частоты исследуемого сигнала располагается на частоте настройки ЦСФ при значительных изменениях значений частоты, амплитуды и фазы измеряемого входного сигнала. Это свойство ЦСФ позволяет работать системе в условиях высокого уровня помех, что способствует к применению такого рода систем в быстродействующих системах автоматического регулирования и для передачи информации в кабельных сетях.

Для проверки и оптимизации алгоритма работы ЦСФ на квадратурном генераторе построена виртуальная модель ЦСФ в среде математического моделирования LabVIEW. В этой среде применяется мощный и гибкий графический язык программирования, позволяющий значительно увеличить производительность труда и идеально подходит для учёных и инженеров, для которых программирование является лишь частью работы. LabVIEW включает в себя весь набор инструментов, необходимых для разработки и отладки проектов с применением цифровой обработки сигналов. Процесс отработки проектов с использованием среды LabView обладает гибкостью, позволяет пошагово отработать не только весь проект полностью, но и отдельно входящие в него функции. Это позволяет выявить все особенности алгоритма работы ЦСФ на ранних этапах разработки и, при необходимости, внести коррективы в этот алгоритм.

В качестве объекта управления виртуального элемента ЦСФ была взята система стабилизации оборотов двигателя постоянного тока, в которой не требуется дополнительный внешний датчик оборотов.

РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА.

Рыжов А.А.¹, Прудкой Н.А.¹, Гончаров С.Н.², Писецкий В.В.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Расширение области применения цифровых устройств привело к ужесточению условий эксплуатации, в том числе за счет влияния мощных импульсных электромагнитных помех естественного и промышленного происхождения. Наиболее распространенным источником мощных электромагнитных помех естественного происхождения является молния, представляющая собой разновидность газового разряда при очень большой длине искры.

Таблица 1 – Значение электрических параметров молнии.

Параметр	Макс. значение	Среднее значение
Заряд, переносимый током молнии, Кл	100 – 500	20
Амплитуда тока, кА	200 – 300	30 – 40
Максимальная скорость нарастания тока молнии, кА/мкс	300 – 500	10 – 20
Количество повторных ударов	1 – 30	6

Грозовой разряд в процессе своего формирования проходит несколько стадий (лидер, главный удар, повторные удары), Наибольшее электромагнитное влияние молния оказывает во время главного и повторного ударов.

Так, при ударе молнии с током амплитудой $I_{max}=100$ кА в заземленный объект перенапряжение на нем относительно земли может достигать $I_{max} \cdot Z_g \approx 100 \cdot 10^3 \cdot 25 = 2.5 \cdot 10^6 В = 2.5$ МВ. Здесь $Z_g=25$ Ом – верхний предел сопротивления заземления объекта.

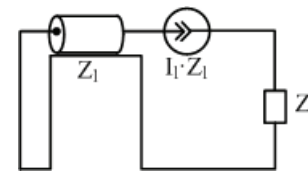


Рис.1 Эквивалентная схема поражения технического объекта молнией: I_L - ток молнии; Z_L - волновое сопротивление канала молнии, Z_0 - импеданс объекта.

При поражении провода ЛЭП перенапряжение на нем, потенциально может достигать,

$$I_{max} \cdot Z_L \frac{Z_{line}}{Z_{line} + 2Z_L} \approx 10^5 \cdot 200 \frac{300}{300 + 2 \cdot 200} \approx 8,5 \cdot 10^6 В = 8,5 МВ$$

где: $Z_L = 200$ Ом – волновое сопротивление канала молнии, $Z_{LINE} = 300$ Ом – волновое сопротивление провода ЛЭП.

Появление таких напряжений сопровождается высокоэнергетичными переходными процессами, обусловленными распространением перенапряжений по линиям связи, пробоями изоляции, срабатыванием защитного оборудования.

Для удара молнии в землю на расстояниях меньших длины канала и больших участка сквозного разряда электрическое поле молнии у поверхности земли

$$E_l = 60 \cdot \frac{I_{\max}}{x\beta} \left(1 - \frac{1-\beta^2}{\sqrt{(\beta ct/x)^2 + 1-\beta^2}} \right) \delta \left(t - \frac{x}{c} \right)$$

где $\beta = V/c$; V – скорость распространения обратного разряда по каналу молнии; c – скорость света в вакууме; x – расстояние от точки наблюдения на земле до канала разряда.

Магнитное поле на расстоянии x , не превышающем длину канала определяется выражением:

$$H_l = \frac{I_l(t - \frac{x}{c})L_l}{2\pi x \sqrt{L_l^2 + x^2}}$$

где L_l – длина канала молнии; I_l – ток молнии. Так, при амплитуде тока $I_{\max} = 200$ кА и $x = 10$ м, $H_l = 3,2$ кА/м.

Литература

1. С.Н. Гончаров А.П. Мартынов, А.В. Новиков, Н.А. Прудкой, В.Н. Фомченко. Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств. Учебно-методическое пособие. Саров.2012.
2. Шишкин Г.И., Гончаров С.Н., Функциональные устройства цифровых систем. Монография/ Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011 350с.
3. Кравченко В. И., Болотов Е. А., Летунова Н. И. Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи. М.: Радио и связь, 1987.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ

Рыжов А.А.¹, Голихин М.В.¹, Гончаров С.Н.²

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Современные системы управления и контроля, с каждым годом все более тесно соприкасаются с повседневной жизнью субъектов развитых стран мира, занимая одну из высших ниш в создании информационных систем используемых в повседневной жизни. При этом при разработке таких систем немаловажное значение уделяется обеспечению стабильности работы. В связи с этим появляется необходимость построения таких систем управления, которые обеспечивают способность к

своевременному определению и исправлению неисправности. Именно для этого в данную систему управления вводят дополнительные устройства, которые позволяют производить обмен информацией на определенном расстоянии и добиваться точного управления объектами при ограниченных затратах, тем самым обеспечивая безотказность работы.

В процессе обмена между устройствами может возникнуть различные сбои при обработке и передаче информации, в результате чего нарушится корректная работа. Такие сбои могут произойти как при обрыве канала связи и сбое работы программного обеспечения, так и в результате подмены циркулирующей информации на заведомо ложную.

В данном докладе представлен обзор устройства контроля последовательных каналов связи, способствующего контролю линий связи на своевременное выявление недостоверной информации.

Данное устройство, это не большой прибор, защищенный от внешних воздействий в ходе работы которого производится сравнение данных и сохранение отчета о передаваемой информации, т.е. все ошибки, произошедшие в процессе трансляции, хранятся в памяти данного прибора.

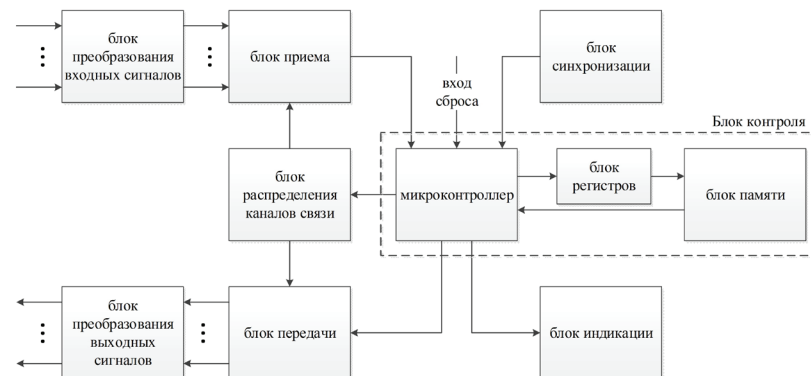


Рис.1 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Литература

1. Брассар Ж. Современная криптология. – М. ПОЛИМЕД, 1999.
2. Мэсси Жд. Л. Введение в современную криптологию // ТИИЭР. – 1988. – Т.76. – №5. – С. 22-42.
3. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии. – М.: Гелиос АРВ, 2001.

СЦЕНАРИЙ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БИБЛИОТЕК ALTIUMDESIGNER

Скрябин С.А.^{1,2}, Ведерников В.Л.², Игнатков Г.О.²,
Лаптев М.В.², Ропанов П.А.²

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров
²ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

В настоящей работе представлены:

1) разработка и администрирование библиотек AltiumDesigner (далее – AD), которая заключается в:

- ◆ наполнении и (или) изменении содержания хранилища библиотек AD;
- ◆ синхронизации хранилища библиотек AD и хранилища библиотек справочника стандартных изделий (ЭРИ);
- ◆ синхронизации библиотеки справочника стандартных изделий (ЭРИ) с Системой управления нормативной справочной информацией.

2) эксплуатация библиотек AD, которая заключается в применении составных частей библиотек AD средствами программного обеспечения в составе информационной системы «Сквозная технология 3D-проектирования, моделирования, расчетов, испытаний и производства» при разработке электронных средств и соответствующей конструкторской документации.

С целью осуществления дальнейших работ по реализации библиотек AD требуется разработать детальные требования для составных частей хранилища библиотек ЭРИ AD.

Литература

1. Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002.
2. Шеер А.В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. – М.: Весть-МетаТехнология, 1999.

ПРОГРАММНАЯ СРЕДА АНАЛИЗА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

Сплюхин Д.В.¹, Марунин М.В.¹, Одинцов М.В.¹,
Николаев Д.Б.^{1,2}

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров
²СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Защита информации считается одним из главных критериев, предъявляемых к вычислительной технике, участвующей в процессах обработки, хранения и передачи конфиденциальной информации. Необходимый уровень безопасности информации обеспечивается посредством применения криптографических систем. В последнее время при построении криптографических систем увеличивается роль программных средств защиты информации, просто модернизируемых и не требующих крупных финансовых затрат в сравнении с аналогичными аппаратными системами. Для решения широкого спектра задач по защите информации значительное влияние уделяется вопросам криптографической стойкости алгоритмов преобразования, гарантированного обеспечения целостности данных и возможности модульного программного применения на различных платформах.

Существуют множество разнообразных криптографических алгоритмов преобразования информации, которые гарантируют достаточно высокую степень защиту данных [1]. Различные криптографические алгоритмы объединяются в криптографические программные модули, из которых формируются криптографические программные средства. При этом существует вероятность возникновения проблемы совместимости криптографических программных модулей в аспекте невозможности их объединения в одну глобальную криптографическую систему.

Для решения вышеуказанной проблемы разрабатываются программные средства, которые объединяют построенные по определённой структуре криптографические программные модули, реализующие в себе криптографические алгоритмы. В процессе проведения исследований разработано программное обеспечение для преобразования и предоставления информации о процедурах исследования путем рассмотрения отдельных сторон и свойств признаков, на основании которых проводится оценка криптографических модулей в удобном для пользователя виде.

Унификация и объединение криптографических программных модулей образуют динамическую компоновку, которая обеспечивает загрузку программных криптографических модулей в контролируемую область памяти и исключает возможность их исполнений, способных привести к сбою программного средства в целом.

Литература

1. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Современные методы обеспечения безопасности информации в атомной энергетике. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 636 с. – ил.

ИНКАПСУЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СРЕДУ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Сплюхин Д.В.¹, Шишков В.Ю.², Кошкин В.В.³, Миронов А.В.³

¹СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

²МФТИ (государственный университет), г. Долгопрудный

³ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г.Саров

В жизненном цикле разработки систем управления и автоматики главное место занимают физические эксперименты, на которых построены различные методы и способы разработки. Главным критерием жизнеспособности физической теории является проверка экспериментом. Интерпретация результатов более-менее сложного физического эксперимента неизбежно опирается на то, как ведут себя все элементы экспериментальной установки.

Существует проблема утечки информации при проведении физических экспериментов по различным каналам связи в результате разглашения, добывания информации агентурной и техническими разведками, несанкционированного доступа к информации. Угрозы утечки информации могут реализовываться субъектами, имеющими право на доступ к информации и не обладающими таким правом [1]. Теоретически структура и содержание обобщенной модели обеспечения безопасности информации при проведении физических экспериментов представлена на рисунке 1.

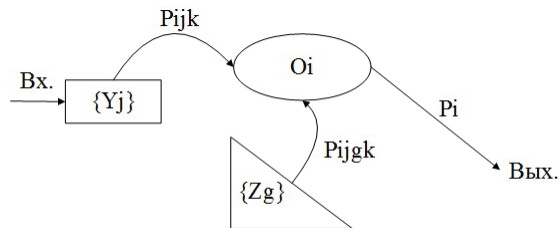


Рисунок 1 – Структура обобщенной модели инкапсулирования защитных механизмов в информационную среду физических экспериментов

Модель процесса защиты информации физического эксперимента O_i состоит из условий воздействия дестабилизирующих факторов $\{Y_j\}$ и применения средств обеспечения безопасности информации $\{Z_g\}$, где P_{ijk} – вероятность негативного воздействия j -го фактора в k -м состоянии, P_{ijgk} – вероятность предупреждения воздействия j -ой угрозы на i -й объект в k -м состоянии при применении g -го защитного механизма средств защиты информации.

Для решения этой проблемы происходит встраивание защитных механизмов в информационную среду и также защита от окружающих, исключая нарушение основных характеристик и свойств главного процесса при проведении физических экспериментов. Угрозы безопасности информации, от которых необходимо обеспечить защиту физических экспериментов, включают утечку информации, составляющей тайну, нежелательные воздействия на информацию и ее носитель.

Литература

1. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Современные методы обеспечения безопасности информации в атомной энергетике. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 636 с. – ил.

НЕЛИНЕЙНЫЙ ЭФФЕКТ БОРРМАННА В ЛАЗЕРЕ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Шишков В.Ю.

МФТИ (государственный университет), г. Долгопрудный

Рассматривается лазерная генерация в одномерном фотонном кристалле, элементарная ячейка которого состоит из двух слоев: активного и пассивного. Показано, что с началом генерации эффективная диэлектрическая структура фотонного кристалла теряет свою периодичность из-за несоизмеримости брэгговской длины волны и пространственного периода фотонного кристалла. Однако при генерации на краю запрещенной зоны брэгговская длина волны становится соизмеримой с периодом фотонного кристалла, соответственно распределение генерируемого поля также становится периодичным. Также, благодаря эффекту Боррманна энергия электромагнитного поля стремится сконцентрироваться в определенных слоях фотонного кристалла. Более того, электромагнитное поле в пассивных слоях фотонного кристалла осциллирует в фазе при генерации на краю второй запрещенной зоны. И, если предположить, что потери в пассивных слоях соответствуют потерям на выход излучения из системы, то этот свет будет обладать уз-

кой диаграммой направленности с максимумом в направлении, перпендикулярном фотонному кристаллу. Описанный эффект может служить для качественного описания недавних экспериментов по лазерированию в активных плазмонных системах [1].

Анализ системы производился с помощью численной FDTD-схемы. Отмечено, что переход к медленным амплитудам в уравнениях Максвелла значительно повышает скорость вычисления, а учёт дисперсии диэлектрической проницаемости позволяет включить в рассмотрение материалы с отрицательной диэлектрической проницаемостью.

Также был рассмотрен лазер с распределённой обратной связью, частота перехода активной среды которого находится в запрещённой зоне. Помещение частоты активной среды в запрещённую зону создаёт расстройку. Она приводит к немонотонному поведению порога лазерной генерации при увеличении потерь. Немонотонное поведение порога лазерной генерации не сопровождается каким-либо изменением распределения поля в лазере выше порога генерации, в отличие от работы [2], где подобное поведение лазера происходило благодаря лучшему пространственному перекрытию поля генерируемой моды и активной среды.

Литература

1. Beijnum, F., et al., Phys. Rev. Lett., 2013. V. 110. P. 206802.
2. Liertz M et al. Physical Review Letters 108 173901 (2012)

АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА ГЕРЦЕЛЯ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АРХИТЕКТУРЫ MCS-51

Писецкий В.В., Гончаров С.Н., Кандидатов Д.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Существует класс задач, для которых существенно знать спектральные характеристики сигнала после прохождения им системы. В качестве примера можно привести задачу контроля целостности шлейфа. Обычно в качестве терминатора на таких шлейфах используют диод или резистор, что позволяет идентифицировать только два вида воздействия – обрыв и короткое замыкание. Однако если злоумышленник владеет информацией о виде и номинале терминирующего элемента, он может исключить часть шлейфа из работы, установив собственный терминатор и оборвав связь с оставшейся частью шлейфа. Возможный вариант противодействия - использовать в качестве терминатора РС элемент, при постоянном контроле комплексного сопротивления линии.

Обычно для спектрального анализа используют алгоритмы БПФ, которые позволяют существенно экономить вычислительные ресурсы при расчете ДПФ. Однако в данном случае требуется произвести расчет не всего ДПФ, а лишь фиксированного количества спектральных отсчетов. Похожая такая задача встает при декодировании DTMF сигналов. В этом случае применение алгоритмов БПФ может оказаться не эффективным, поскольку для получения одного спектрального отсчета потребуется произвести расчет всего ДПФ. Применение БПФ требует значительного потенциала вычислительных возможностей процессора. Вследствие этого возможность реализации алгоритма БПФ на основе типового микроконтроллера в режиме реального времени представляется сомнительным.

Задача становится решаемой в случае, если требуется вычислить единственный отсчет – для частоты зондирующего сигнала. В этом случае можно применить алгоритм Герцеля, накладывающий значительно меньшие требования на вычислительные возможности устройства. Вариантом этого алгоритма является алгоритм DTMF, используемый для передачи управляющих сигналов в телефонии. Однако алгоритм DTMF позволяет сделать только качественный вывод о наличии или отсутствии той или иной частоты в спектре сигнала, без количественной оценки.

В отличие от него алгоритм Герцеля позволяет, затратив незначительную вычислительную мощность, оценить действительную и мнимую часть амплитуды зондирующего сигнала. Их стабильность и соответствие позволяют судить о целостности шлейфа, поскольку любые изменения в шлейфе необратимо влекут за собой изменение его сопротивления и ёмкости.

В докладе анализируются особенности оптимальной реализации алгоритма Герцеля на базе вычислительных возможностей микроконтроллера с архитектурой MCS-51, показываются пути и алгоритмы оптимизации процесса вычислений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГАРАНТИРОВАННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

ТАРАСОВ А.М.², НИКОЛАЕВА И.А.¹

¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

²Саровский физико-технический институт НИЯУ «МИФИ»

Согласно прогнозам, уже в 2014 году число виртуальных машин пересечет отметку в 18 миллионов, вдвое превысив количество физических устройств. Такое быстрое развитие виртуализации аналитики

поясняют, прежде всего, преимуществами этой технологии. Виртуализация позволяет снизить затраты на содержание IT-инфраструктуры, более эффективно управлять ею и гарантировать повышенный уровень безопасности. Свыше 75% компаний, использующих виртуализацию, считают данное направление приоритетным в развитии IT-инфраструктуры.

По принципу своей работы виртуальные машины напоминают физические. Поэтому для киберпреступников, атакующих корпоративные сети с целью хищения денег или конфиденциальной информации, привлекательны как виртуальные, так и физические узлы. Вот почему виртуальные машины точно так же нуждаются в эффективной защите от целевых атак и прочих компьютерных угроз, как и физические.

Хотя для большинства программных приложений виртуальные машины ничем не отличаются от физических, особенности все же есть. И эти особенности приходится учитывать разработчикам. Обычно жизненный цикл виртуальной рабочей станции короче, чем физической. Особенно это справедливо для виртуальных машин, работающих на базе технологии VDI (Virtual Desktop Infrastructure).

Рабочая станция, представляющая собой один физический узел, обычно задействует около 10-20% своей вычислительной мощности. Но если речь идет о физическом сервере, на котором размещается несколько (а бывает и 10-15) виртуальных машин, то потребление ресурсов процессора доходит до 90-95%.

Для более оптимальной защиты виртуальных сред, особо если речь идет о виртуализированных десктопах, требуется иной подход. Традиционные средства обеспечения IT-безопасности при работе с VDI могут оказаться неэффективными. Здесь многие эксперты указывают на следующие факторы. Во-первых, с точки зрения системного администратора, виртуальные рабочие станции удобно собирать в единую группу, чтобы контролировать их активность и эффективно управлять ими. Во-вторых, при появлении новых виртуальных узлов в сети необходимо быстро подключать их к системе управления и обеспечивать их безопасность. Далее, после завершения жизненного цикла виртуальной машины ее необходимо оперативно удалить из панели управления. Только в этом случае администратор будет располагать самыми актуальными сведениями о состоянии IT-инфраструктуры. Очень важно, что виртуальные рабочие станции не должны одновременно выполнять ресурсоемкие задачи, такие как проверка жесткого диска с целью защиты от вредоносных программ, поскольку это может вызвать так называемый «антивирусный шторм», то есть слишком высокую нагрузку на хост-систему.

В докладе рассматриваются методы обеспечения безопасности для среды VDI, способные надежно защищать виртуальные узлы от актуальных киберугроз, оптимизировать нагрузку на систему и упрощать работу администратора.

Литература

1. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Современные методы обеспечения безопасности информации в атомной энергетике. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 636 с. – ил.
2. Журавлёв Ю.И., Флёров Ю.А., Вялый М.Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. 2-е изд. М.: МЗ Пресс, 2007. – 224 с.

Секция

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И СОЦИОЛОГИИ

Председатель жюри –

Беляева Г.Д., к.э.н., доцент, декан экономико-математического факультета СарФТИ НИЯУ МИФИ, зав.каф. экономической теории, финансов и бухгалтерского учета

Члены жюри –

Макарец А.Б., зав.каф. прикладной информатики, доцент кафедры вычислительно-информационной техники СарФТИ НИЯУ МИФИ

Соловьев Т.Г., к.э.н., зав. кафедрой ВИТ, старший преподаватель кафедры прикладной информатики СарФТИ НИЯУ МИФИ

Федоренко Г.А., к.э.н., доцент каф. вычислительно-информационной техники, декан факультета повышения квалификации СарФТИ НИЯУ МИФИ

ПРИНЯТИЕ МИКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРКОВСКИХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

МАРИМАКОВА О. В., СУТЯГИНА Н. И

ГБОУ ВО «Нижегородский государственный
инженерно-экономический университет», г.Княгинино

Эффективными методами при принятии решений основные положения теории марковских процессов. Рассмотрим практическое применение основных положений теории.

Организация оказывает новый вид услуг. После оказания услуги в течение анализируемого периода предприятие может оказаться в двух состояниях: услуга пользуется спросом, услуга не пользуется спросом. Руководство предприятия должно реагировать на то или иное состояние путем выбора определенной стратегии, которую целесообразно менять не чаще и не реже, чем один раз в квартал. Набор стратегий следующий: 1) отсутствие рекламы и дополнительных исследований рынка; 2) дополнительные исследования рынка услуг; 3) использование рекламы. Очевидно, что та или иная стратегия зависит от состояния, в котором окажется предприятие в начале текущего квартала.

Элементы $P_{ij}^{(k)}$ стохастической матрицы $P^{(k)}$ означают условную вероятность того, что система перейдет в состояние j , если предыдущее ее состояние i . Матрицам $P^{(k)}$ соответствуют матрицы доходов $D^{(k)}$.

$$P^{(1)} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,7 \end{pmatrix}; P^{(2)} = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}; P^{(3)} = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 \\ 0,7 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

$$D^{(1)} = \begin{pmatrix} 10 & 3 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}; D^{(2)} = \begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 3 & -7 \end{pmatrix}; D^{(3)} = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 0 & -9 \end{pmatrix}.$$

$V_i(n)$ - максимально возможное математическое ожидание дохода за n шагов, если начальное состояние системы было i . В соответствии с принципом Беллмана рекуррентное соотношение будет:

$$V_i(n+1) = \max_k \left(q_i^{(k)} + \sum_{j=1}^m p_{ij}^{(k)} \cdot V_j(n) \right), \text{ где } q_i^{(k)} - \text{математическое ожидание за один шаг. Пусть } V_1(0) = 0; V_2(0) = 0.$$

В результате расчетов получено: $V_1(1) = 6,9; V_2(1) = -2$. Далее $V_1(2) = 11,13; V_2(2) = 1,53;$

$V_1(3) = 19,38; V_2(3) = 9,78; V_1(4) = 35,88; V_2(4) = 26,28$. Оптимальной стратегией, начиная со второго шага, для первого состояния является вторая стратегия, для второго состояния – третья стратегия, т. е. (2;3).

Можно сделать предположение, что стратегия (2,3) останется оптимальной и на большее число шагов.

Рассмотрим марковский процесс, соответствующий этой стратегии:

$$p(n+1) = p(n) \cdot \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,7 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

Этот процесс является эргодическим. Соответствующий вектор предельных вероятностей равен $(0,7; 0,3)$. Предполагая процесс достаточно длительным, мы можем подсчитать средний доход M за один шаг при соблюдении стратегии:

$$M = 0,7 \cdot (0,7 \cdot 9 + 0,3 \cdot 2) + 0,3 \cdot (0,7 \cdot 0 + 0,3 \cdot (-9)) = 4,02.$$

Применяя метод итераций Р. Ховарда, получаем систему из двух уравнений: $g + V_1 = 6,9 + 0,7 \cdot V_1$, $g + 0_1 = -2,7 + 0,7 \cdot V_1$, где g коэффициент, означающий прирост дохода за один шаг.

Решая систему, получаем: $V_1 = 9,6; g = 4,02$.

Далее перейдем к блоку оптимизации. Для i -го состояния нужно найти номер стратегии, доставляющий максимальное значение выражению $q_i^k + \sum_{j=1}^m p_{ij}^k \cdot V_j$. Для первого состояния: при $k=1$ имеем $6,5 + 0,5 \cdot 9,6 = 11,3$, при $k=2$ соответственно $13,62$, при $k=3$ имеем $10,36$. Для второго состояния: при $k=1$ имеем $-1,82$, при $k=2$ соответственно $2,8$, при $k=3$ имеем $4,02$. Таким образом, новая стратегия $B = (2; 3)$ совпадает с исходной и потому является оптимальной.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ПАДАЮЩИМ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ТРЕНДОМ

Кожухова В.Н.

ДИТИ НИЯУ МИФИ, г. Димитровград

Логистические (S-образные) кривые с падающим трендом не нашли до настоящего времени столь широкого применения в моделировании временных рядов, как растущие. В зарубежной литературе приводятся примеры описания падающими логистическими кривыми макроэкономической динамики показателей тяжелой индустрии [1].

В данной работе был сформирован комплекс из пяти моделей: модели Рамсея $Y_k = B_0(1 - (1 + \alpha k)e^{-\alpha k}) + C + \varepsilon_k$, $Y_k = C + (B_0 + B_1 k)e^{-\alpha k} + \varepsilon_k$; модель Ричардса $Y_k = C + A_0(1 + e^{-\alpha(k-k_0)})^M + \varepsilon_k$; модели Гомпертца с левой и правой асимметрией соответственно $Y_k = C + A_0 e^{-e^{-\alpha(k-k_0)}} + \varepsilon_k$, $Y_k = C + A_0(1 - e^{-e^{-\alpha(k-k_0)}}) + \varepsilon_k$. Здесь Y_k – реальные значения временного ряда, k – номер наблюдения, ε_k – аддитивная стохастическая компонента, остальные обозначения – параметры моделей. Все указанные модели нелинейны по параметрам и асимметричны относительно точки перегиба, что затрудняет их идентификацию. Возможно применение

численного решения метода наименьших квадратов для моделей: метода RPROP из теории нейронных сетей для моделей Гомпертца и Ричардса, конструирования обобщенных параметрических ARMA-моделей при помощи Z-преобразования для моделей Рамсея [2].

Точность идентификации данных моделей была протестирована на искусственно сгенерированных выборках. Точность оценивалась по критерию индекса детерминации и коэффициентам несоответствия Тейла. Результаты показали несколько заниженную оценку параметра, отвечающего за уровень спада и несколько завышенные оценки параметров, отвечающих за наклон кривой и точку перегиба. Причина получения таких результатов для падающей кривой заключается в том, что оценка уровня спада (по сравнению с оцениванием уровня насыщения растущего тренда) чаще может оказаться отрицательной величиной, и в среднем дисперсия оценок параметров выше, чем для моделей с растущим логистическим трендом. Приведем пример моделирования падающей логистической динамики (рисунок).

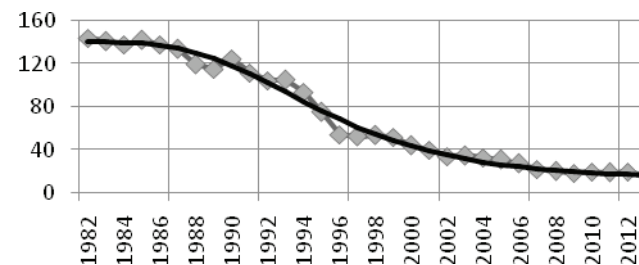


Рисунок. Динамика добычи угля в Великобритании, млн. тонн

Наилучшей оказалась модель Гомпертца:

$$Y_k = 13,72 + 126,21e^{-e^{-0,188(k-10,97)}}$$

Прогнозируемый уровень спада добычи – 13,72 млн. тонн.

Литература

1. Pan. H. Technological change in energy systems: Learning curves, logistic curves and input-output coefficients / H. Pan, J. Kohler // Ecological economics. – 2007. – №63. – pp. 749-758.
2. Семёнычев, В.К. Анализ и предложения моделей экономической динамики с кумулятивным логистическим трендом: монография / В.К. Семёнычев, В.Н. Кожухова // Самара: Изд-во «СамНЦ РАН», 2013. – 152 с.

АНАЛИЗ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ

Юлыгина Л.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Сельское хозяйство является важнейшим звеном агропромышленного комплекса – оно занимает особое место не только в агропромышленном комплексе, но и во всем народном хозяйстве. Агропромышленный комплекс – важная составная часть экономики страны. Он обеспечивает общество жизненно важной продукцией, в нем сосредоточен огромный экономический потенциал. Уровень развития АПК определяет состояние всего народнохозяйственного потенциала, уровень продовольственной безопасности и социально-экономическую обстановку в обществе.

Роль сельского хозяйства в экономике страны или региона показывает её структуру и уровень развития. Развитое сельское хозяйство является одним из факторов безопасности страны, так как делает её менее зависимой от других стран.

Сельское хозяйство – это ядро агропромышленного комплекса (АПК), которое включает растениеводство, животноводство, фермерские хозяйства, личные подсобные хозяйства и т. д.

Несмотря на существенное сокращение объемов сельскохозяйственного производства после распада СССР, в последние годы на российском аграрном рынке наметилась тенденция к постепенному восстановлению отрасли по ряду направлений.

Объем продукции сельского хозяйства всех сельхозпроизводителей Нижегородской области в январе-августе 2014 года (в действующих ценах), по расчетам, составил 35,797 млрд. руб., что на 2,2% больше уровня января-августа 2013 года.

Еще более важной является проблема импортозамещения в связи с принятием санкций против Российской Федерации.

Правительство совместно с министерствами и ведомствами подготавливает программы развития и поддержки российской экономики в условиях нестабильности геополитической ситуации и одним из приоритетных направлений работы стал агропромышленный комплекс, что положительно скажется для Российской Федерации.

В докладе раскрываются основные проблемы, с которыми связана реализация этих программ: проблемы с реализацией продукции, что обусловлено значительным количеством ввозимых в РФ продуктов питания; контроля за выполнением реализуемых программ; недоверием к российскому фермерству; нежеланием работать в области сельского хозяйства.

Предложены некоторые пути решения проблемы импортозамещения сельхозпродукции.

ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ

Асташкина А.М.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Благодаря пенсионной реформе, начавшейся еще в 2002 году, одним из главных её результатов является включение накопительного элемента в структуру обязательного пенсионного страхования, что упрочнило деятельность негосударственных пенсионных фондов на пенсионном рынке. В рамках ныне действующей модели ОПС одним из двух вариантов формирования накопительной части трудовой пенсии является обращение к деятельности негосударственных пенсионных фондов, которые самостоятельно выбирают управляющую компанию и определяют количество УК, с которыми необходимо заключить договоры доверительного управления пенсионными накоплениями.

НПФ так же, как и государственный пенсионный фонд России, аккумулирует средства пенсионных накоплений, организует их инвестирование, учет, назначение и выплату накопительной части трудовой пенсии. НПФ является агентом клиентов, проводит среди них разъяснительную работу по реформе пенсионной системы РФ, контактирует с профессиональными участниками рынка ценных бумаг. НПФ в России является своеобразным посредником между своими клиентами и управляющими компаниями. При этом государство регулирует правовые стороны деятельности НПФ и контролирует их. Таким образом, реализуя свою деятельность, любой НПФ, как крупнейший финансовый институт, сталкиваются со всевозможными группами рисков. При этом существуют различные методы оценки, анализа, мониторинга и управления ими.

Одной из наиболее важных функций НПФ является его инвестиционная деятельность, осуществляемая, главным образом, в форме размещения средств пенсионных резервов и инвестирования средств пенсионных накоплений. Эффективность этой деятельности напрямую зависит от умения оценивать сопряженные с ней риски. В связи с продолжающимися до сих пор кризисными явлениями в мировой финансовой сфере НПФ вынуждены корректировать свои представления о надежности инвестиций и величине рисков, порождаемых ими.

Актуальность темы обусловлена необходимостью внедрения в практику работы НПФ научно обоснованного методического инструментария оценки финансовых рисков инвестиционной деятельности с целью повышения качества принимаемых решений по управлению рисками, минимизации потерь от тех или иных рисков. Это, в свою очередь, повышает надежность фондов, что важно для его участников, вкладчиков и застрахованных лиц.

**ВНУТРИБАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ И ПУТИ ЕГО
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА
САРОВСКИЙ ЗАО «ГРИНФИЛДБАНК»**

Алексина К.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Необходимость построения системы внутреннего контроля исторически вытекает из первостепенной миссии банков – содействие предельно эффективному использованию временно свободных денежных средств физических и юридических лиц, и собственных средств банков для обеспечения дальнейшего развития экономики.

Внутренний контроль - деятельность, осуществляемая кредитной организацией (ее органами управления, подразделениями и служащими) и направленная на достижение целей, определенных Положением ЦБР № 242-П “Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах”.

При помощи внутреннего контроля обеспечиваются защита имущества, качество учета и достоверность отчетности, выявление и мобилизация имеющихся резервов в сфере производства, финансов и т.п.

Для оценки состояния внутреннего контроля в кредитной организации Банком России кредитная организация представляет по состоянию на 01 января года, следующего за отчетным в территориальное учреждение Банка России Справку о внутреннем контроле в кредитной организации по форме, предусмотренной Указанием Банка России от 12.11.2009 г. N 2332-У “О перечне, формах и порядке составления и представления форм отчетности кредитных организаций в Центральный банк Российской Федерации”.

Специфической особенностью применения мер воздействия к кредитным организациям за неисполнение требований законодательства о ПОД/ФТ является право Банка России отозвать у кредитной организации лицензию на осуществление банковских операций в случае неоднократного нарушения ей в течение одного года требований Федерального закона “О противодействии детализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма”, сопровождающегося реальной угрозой интересам кредиторов и вкладчиков.

Организация внутреннего контроля в кредитных организациях основывается на системе законодательного и нормативного регулирования.

**ТРАНШЕВОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ С ОТЛАГАТЕЛЬНЫМИ
УСЛОВИЯМИ**

ЧЕРТИЛИН В.В.

АО «Технопарк «Саров»

При выборе методов венчурного финансирования, помимо обеспечения инновационного проекта необходимыми средствами, необходимо также руководствоваться интересами всех участвующих сторон. Поэтому при заключении инвестиционного соглашения должен быть найден компромисс между стремлением инициатора проекта привлечь средства по минимальной стоимости и стремлением инвестора получить наибольшую выгоду от вложения средств. Реализация венчурного проекта характеризуется повышенными рисками, и минимизация финансовых рисков инвестора позволит уменьшить стоимость инвестиций за счет снижения вероятности потери вложенных в проект средств. Одним из методов, позволяющим снизить риски инвестора, является траншевое финансирование с отлагательными условиями.

Как правило, реализацию венчурного проекта можно разбить на несколько стадий и предоставление следующего транша осуществляется при выполнении заранее оговоренных определенных условий (достижения реперных точек). Вариантом реализации данной схемы является предоставление инвестором кредита и приобретения опциона или заключения форвардного соглашения с отлагательными условиями на трансформацию кредита в уставный капитал венчурного предприятия. Данный метод позволяет уменьшить финансовые риски инвестора и, как следствие, снизить стоимость инвестиций.

На сегодняшний момент наиболее существенным недостатком данного метода финансирования в РФ является высокая вероятность возникновения юридических сложностей при его реализации. Однако данное обстоятельство обусловлено незначительным количеством практики в этой области, и есть все основания полагать, что растущая популярность подобных схем венчурного финансирования будет способствовать формированию необходимой информационной базы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CRM НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Ершов П.Е.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Для эффективной работы предприятия необходимо вести учет клиентов, поставщиков, договоров, и анализировать эти данные. Для эффективного и быстрого анализа данных предприятие может использовать CRM систему.

CRM (Customer Relationship Management) - это система управления взаимоотношениями с клиентами, которая позволяет привести в порядок всю связанную с ними информацию. По сути это база данных клиентов.

Большинство CRM-систем позволяют анализировать информацию о них и строить воронки продаж. Главная проблема всех подобных приложений в том, что они требуют очень длительной установки: порой это может занять полгода.

CRM-система может включать:

- ◆ Фронтальную часть, обеспечивающую обслуживание клиентов на точках продаж с автономной, распределенной или централизованной обработкой информации;
- ◆ Операционную часть, обеспечивающую авторизацию операций и оперативную отчетность;
- ◆ Хранилище данных;
- ◆ Аналитическую подсистему;
- ◆ Распределенную систему поддержки продаж: реплики данных на точках продаж или смарт-карты.

Однако, такие системы сложны в развертывании и часто имеют высокую стоимость, так же требуется обучение сотрудников, которые будут использовать эту систему.

Облачные сервисы – это модель предоставления удобного сетевого доступа в режиме «по требованию» к коллективно используемому набору настраиваемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, хранилищ данных, приложений и/или сервисов), которые пользователь может задействовать под свои задачи.

Использование облачной CRM системы позволяет решить первые две проблемы: развертывание и цена. Облачная система чаще всего не требует установки дополнительного программного обеспечения — доступ осуществляется напрямую из браузера. Стоимость использования облачной CRM ниже, чем покупка полной системы.

Литература

1. CRM системы/Интересные публикации/Habrahabr [Электронный ресурс]: статья
URL: <http://habrahabr.ru/hub/crm/> Дата обращения 02.03.2015
2. Система управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс]: статья
URL: ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами
3. Облачные вычисления [Электронный ресурс]: статья URL: https://ru.wikipedia.org/Облачные_вычисления

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ И МОТИВОВ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Макарец А.Б., Ершов П.Е.

СарФТИ НИЯУМИФИ, г. Саров

В докладе рассматриваются особенности проведения маркетингового исследования поведения абитуриентов 2014 г. в процессе принятия решения о выборе вуза и образовательных услуг.

Доказана необходимость применения методов маркетингового исследования в условиях возрастающей конкуренции высших учебных заведений за привлечение потенциальных студентов. А именно использование инновационных методов маркетинговых исследований, основанных на Интернет-технологиях позволяет расширить возможности и преодолеть ограничения очной формы проведения маркетингового исследования, не только в сборе, обработке, анализе и хранении маркетинговой информации, но и доступе к ней.

В докладе представлена информация о реализованном в 2015 году на экономико-математическом факультете СарФТИ НИЯУ МИФИ исследовательском проекте «Факторы и мотивы потребительского выбора на рынке образовательных услуг». В его рамках был осуществлен анализ данных приемной комиссии и дополнительный опрос целевой группы с целью выявления предпочтений абитуриентов при выборе вуза, а также с целью выявления эффективных каналов по доведению информации о вузе до абитуриентов. Основную целевую группу в проведенном исследовании составляли абитуриенты, подавшие документы в СарФТИ НИЯУ МИФИ (в т.ч. параллельно и в другие вузы), а также студенты 1-2 курса.

В докладе представляются функциональные возможности и разработанного программного комплекса, автоматизирующего обработку результатов проведенного исследования и представления результатов в качественной форме (диаграмм и гистограмм) для последующего качественного анализа.

Литература

1. Данченко Л.А., Нетёсова А.В. Маркетинговые исследования поведения потребителей образовательных услуг вуза в условиях информатизации общества: Монография.— М.: МЭСИ, 2012.
2. Выбор вуза и специальности: ожидания абитуриентов и предпочтения работодателей. Проект EXAMEN компании Begin Group. URL: <http://www.faito.ru/archnews/1200175649,1208640553>
3. Макарец А.Б., Морозов И.А., Кораблев О.В. Обработка результатов практических исследований качества маркетинговых коммуникаций WEB-сайтов шести классических университетов Приволжского ФО. Третья Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «Математика и математическое моделирование»: Сборник материалов. - 20-23 апреля 2009 г. / А.Г.Сироткина (отв. за выпуск). – Саров: изд. «Альфа», 2009. – С. 234-241.

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ ПРИБЫЛИ КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ДЕЙСТВУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ИСЧИСЛЕНИЯ И УПЛАТЫ

Дудоров Р. И.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

Налог на прибыль наряду с налогом на добавленную стоимость является составным элементом налоговой системы России и играет роль инструмента перераспределения национального дохода. Впрочем в отличие от НДС данный налог является прямым, т.е. его окончательная сумма целиком и полностью зависит от конечного финансового результата. Ставка по налогу на прибыль равна – 20%, из них 2% зачисляется в федеральный бюджет, 18% – в бюджет субъекта РФ (п. 1 ст. 284 НК РФ).

Ставки налогов в разных странах постоянно меняются. Государства, с одной стороны, стремятся повысить ставки косвенных налогов с целью увеличения доходов бюджетов, а с другой стороны, снизить ставки налога на прибыль, чтобы привлечь инвесторов. Исследование показало, что сейчас самые высокие ставки налога на прибыль в Нью-Йорке / США (46,2%), Индии (42%), Японии (41%) и Аргентине (35%). Самые

низкие ставки налога на прибыль в Мальдивской Республике (9,3%), Республика Вануату (8,4%), Восточный Тимор (0,2%).

Исчисление налога на прибыль осуществляется двумя методами: методом начисления и кассовый метод. При использовании метода начисления предприятие учитывает средства, то есть собственные доходы и расходы, за весь отчетный период, вне зависимости от того, двигались они вообще или оставались неизменными, размер поступлений значения не имеет. Кассовый метод основан на учёте средств по дате их поступления или ухода.

Уклониться от налогообложения можно как легальными методами, так и при помощи незаконных операций. Избежание налогов – легальный путь уменьшения налоговых обязательств, основанный на использовании законодательно предоставленных возможностей в области налогового законодательства, путем изменения своей деятельности. Уклонение от уплаты налогов – нелегальный путь уменьшения налоговых обязательств, основанный на уголовно наказуемом сознательном использовании методов сокрытия учета доходов и имущества от налоговых органов, а также искажения бухгалтерской и налоговой отчетности.

Последние изменения налога на прибыль в РФ в 2014 году затронули бюджетное не амортизируемое имущество, нематериальный актив (аудио и визуальные произведения), затраты на рацион питания на воздушных, морских и речных судах, авансы по налогу для гос. учреждений (музеев и театров и т.д.).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ В ПЕРИОД КРИЗИСА

Беляева Г.Д., Комарова Н.Ю.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г. Саров

Банковская система - это важнейшая сфера национального хозяйства любого развитого государства. Ее практическая роль определяется тем, что она управляет в государстве системой платежей и расчетов; большую часть своих коммерческих сделок осуществляет через вклады, инвестиции и кредитные операции; банки направляют сбережения населения к фирмам и производственным структурам.

Создание устойчивой, гибкой и эффективной банковской инфраструктуры - одна из важнейших и в тоже время сложных задач экономической реформы в России. Именно банковская система при правильном управлении и устранении всех сдерживающих ее развитие проблем может стать ведущим звеном в осуществлении экономической политики, обеспечивающей экономический рост.

Банковская система непосредственным образом связана с экономикой страны и негативные тенденции в экономике отражаются и на банковской системе, в то время, как и развитие кризисных явлений в банковской сфере не может не отражаться на экономике страны.

В наиболее общем виде экономический кризис можно определить, как неспособность банковской системы выполнять свои основные функции аккумуляции и мобилизации временно свободных денежных средств, предоставления кредитов, проведения расчетов и платежей в экономике страны.

Последствия, которые влекут за собой экономические кризисы, могут быть очень плачевными. Поэтому необходимо изучить факторы, являющиеся предпосылкой для нарастания негативных тенденций в банковском секторе, выявить и изучить причины современных экономических кризисов и их последствий, а также выработать адекватные программы антикризисного регулирования банковской деятельности.

ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА БАНКА РОССИИ

Беляева Г.Д., Короткова А.М.

СарФТИ НИЯУМИФИ, г. Саров

Денежно - кредитная политика представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, предпринимаемых Центральным банком в целях регулирования совокупного спроса путем планируемого воздействия на состояние кредита и денежного обращения. Одним из необходимых условий эффективного развития экономики является формирование четкого механизма денежно-кредитного регулирования, позволяющего Центральному банку воздействовать на деловую активность, контролировать деятельность коммерческих банков, добиваться стабилизации денежного обращения.

Ежегодно Банк России совместно с Правительством РФ определяет основные направления единой денежно-кредитной политики и конкретные меры по поддержанию покупательской способности рубля и его валютного курса.

Ситуация в экономике и на финансовом рынке ставит перед Банком России непростые задачи. Геополитические проблемы и ухудшение внешнеэкономических условий на фоне начавшегося в предыдущие годы исчерпания традиционных источников экономического роста стали серьезным вызовом для российской экономической политики в целом и денежно-кредитной политики в частности. В условиях возросшей неопределенности как никогда важно создавать четкие ориентиры для населения и бизнеса, в том числе по инфляции, способствуя

развитию внутренних долгосрочных инвестиций и росту экономики. Устойчивый рост выпуска товаров и услуг невозможен без повышения производительности труда и модернизации технологий. А для этого, в свою очередь, необходимы структурные изменения и развитие рыночных источников недорогого долгосрочного финансирования. Одним из ключевых условий для появления «длинных дешевых денег» в экономике является ценовая стабильность.

В последние годы происходил процесс совершенствования системы инструментов денежно-кредитной политики с целью лучшего воздействия на процентные ставки денежного рынка. В результате данных изменений динамика процентных ставок в экономике, в первую очередь долгосрочных, в большей степени станет зависимой от решений в области денежно-кредитной политики, от среднесрочных ориентиров по инфляции, и в меньшей – от краткосрочных факторов. Это усилит воздействие мер центрального банка на экономику и поможет эффективнее достигать поставленной цели.

Четкое понимание конечной цели и в то же время гибкость при принятии решений в ответ на изменяющиеся условия делают таргетирование инфляции естественным выбором режима денежно-кредитной политики в непростое время.

Зарубежный опыт показывает, что переход к режиму таргетирования инфляции не только способствует снижению темпов роста потребительских цен, но и оказывает благоприятное воздействие на экономический рост, что подтверждается многочисленными исследованиями. Обеспечивая низкие и стабильные темпы роста потребительских цен в рамках режима таргетирования инфляции, банк России способствует развитию рынка долгосрочных заемных средств и создает более благоприятную среду для принятия инвестиционных решений.

AGILE (ГИБКИЕ) МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ершов П.Е.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Сложные проекты программирования обычно выполняются на различных стадиях разными людьми. Каждый компонент проекта разрабатывается отдельным коллективом. Для нормального течения процесса разработки необходимы: план проекта, документация, использование передовых технологий и качественный менеджмент.

Возможности программных продуктов растут, количество функций увеличивается, появляются новые технологии. Это влияет на слож-

ность: объем программного кода растет, тестировать такое количество кода в конце становится непосильной задачей, заказчики часто недовольны готовой продукцией, т.к. ждали другого. Все это вынуждает некоторые компании отступать от классических методологий к гибким.

Гибкая методология разработки (Agile) — серия подходов к разработке программного обеспечения, основанная на использовании подходов интерактивной разработки, динамическом формировании требований к приложению и реализации их с помощью постоянного взаимодействия внутри групп, работающих над данным проектом.

Гибкие методологии для разработки экономической информационной системы могут снизить стоимость и время разработки, повысить качество разрабатываемого продукта, так как непосредственное взаимодействие с заказчиком позволит создать систему, которая необходима, исключив при этом вероятность, что готовая ЭИС не будет выполнять необходимых функций.

Литература

1. A Practical Approach to Large-Scale Agile Development An HP case study: The transformation of LaserJet FutureSmart Firmware URL: <http://tim.com.ua/wp-content/uploads/2012/10/YoungLargeScaleAgileDevelopment20120120.pdf?7a4cf9>

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РОЗНИЧНОГО РЫНКА

САМАРОВА Н.А., КУРАВИНА А.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Фармацевтический розничный рынок является весьма развитой и высококонкурентной отраслью индустрии здравоохранения и находится в ожидании радикальных изменений.

В 2015 году возобновится процесс приватизации муниципальных и государственных аптек, который должен завершиться к 2020 году. Стартуют в 2015 году региональные программы лекарственного размещения, обязательным условием этого процесса должно стать формирование единого информационного пространства, объединяющего аптеку, врача, регулятора и страховую компанию.

Разрабатывая стратегию регулирования аптечного рынка, Минздрав планирует ввести квоты на количество аптек в населенных пунктах и привязать их к плотности населения. Тем самым Минздрав планирует поднять уровень лекарственного снабжения в труднодоступных регионах.

В 2016 году ожидается структурная эволюция аптечных организаций – они перестанут делиться на дискаунтеры и все остальные, придут новые форматы, новые ассортиментные ориентации, а допуск к профессиональной деятельности фармацевтических работников будет проводиться через системы саморегулирования отрасли.

Среди ожидаемых событий 2017 года – гармонизация правил ценообразования на лекарственные препараты; полноценная локализация в России своего производства иностранными фармацевтическими компаниями, отрасль начнет избавляться от препаратов, не имеющих доказательной медицинской базы.

В 2018 году реально заработает стандарт качества производства лекарственных препаратов, будут активно меняться стандарты логистики, стандарты надлежащей аптечной практики; большое количество функций по контролю за отраслью государство передаст профессиональному сообществу.

К 2020 году большую часть рынка будут контролировать десять аптечных сетей, что подстегнет приход на российский рынок иностранных инвесторов.

В 2025 году должна завершиться федеральная целевая программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», благодаря которой произойдет переход фармацевтической и медицинской промышленности на инновационную модель развития.

БРИКС: ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ

САМАРОВА Н.А., СКОРОХОД Е.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

БРИКС (англ. BRICS — сокращение от Brazil, Russia, India, China, South Africa) — группа из пяти стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южно-Африканская Республика. Члены БРИКС характеризуются как наиболее быстро развивающиеся крупные страны. Эти страны занимают более чем 25 % суши в мире, 40 % населения и имеют объединённый валовой внутренний продукт (ВВП). Базовая цель межрегионального проекта БРИКС — создание условий для эффективного сотрудничества и существенного усиления экономического и технологического потенциала стран-участниц, что обеспечит устойчивое экономическое развитие и укрепит финансовую и социальную стабильность внутри стран через взаимную справедливую экономическую интеграцию и отраслевую координацию. В результате страны БРИКС смогут занять более выгодную позицию в условиях экономической глобализации, в том числе за счет

внутригруппового замещения импорта. На сегодняшний день взаимодействие стран – участников в рамках БРИКС направлено, главным образом, на реформирование международной финансовой системы.

В 2014 году страны — члены БРИКС подписали Соглашение об учреждении Нового банка развития и договор о создании пула условных валютных резервов стран-членов БРИКС. Предельный размер уставного капитала Банка развития составил \$100 млрд. Россия получает ощутимую выгоду от создания финансовых институтов БРИКС. И дело не в том, что Россия нуждается в стабилизационных кредитах, а в том, что России крайне необходима диверсификация своих рынков и укрепление отношений со странами-партнёрами. Такая необходимость продиктована обострением политической ситуации в мире.

В комплексном отчете о возможностях укрепления экономических связей между странами БРИКС «The BRICS Report», были выделены «лучшие инновационные практики», в частности, ими были признаны: для России: ядерные, космические, нано- и биотехнологии; для Бразилии: исследования в области сельского хозяйства, использование биотоплива для дорожного транспорта, высокотехнологичное самолетостроение; для Индии: развитие сектора информационно-коммуникационных технологий; для Китая: привлечение иностранных инвестиций в инновационное производство, включая развитие инфраструктуры и финансового сектора; для ЮАР: обеспечение занятости населения в отраслях инновационного производства, поддержка прямых инвестиций в инновационные сектора экономики зарубежных стран с целью трансфера технологий.

В настоящий момент, страны БРИКС озабочены спадом своих экономик, но саммит поможет нарастить товарооборот и поднять значимость организации на международной арене. Взаимодействие России с этими государствами помогает гармонизировать систему международных отношений, показывает пример ответственного сотрудничества равноправных партнеров.

АНАЛИЗ СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ТРУДА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

САМАРОВА Н.А., ПЕТУХОВА А.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Численность населения Нижегородской области по предварительным оценкам Нижегородстата на 1 января 2015г. составляет 3270585 чел. Для примера, на 1 января 2014г. численность населения составила 3281496 чел., на 1 января 2013 г. – 3289863 чел. Мониторинг де-

мографических показателей свидетельствует о сохранении тенденции уменьшения трудовых ресурсов в области. Демографическая ситуация оценивается как неблагоприятная, так как характеризуется превышением уровня смертности.

Базой данных мониторинга регистрируемой безработицы является государственная статистическая отчетность центра занятости населения (ЦЗН) области. По состоянию на 1.02.2015 года:

- ◆ Количество вакансий по Нижегородской области: 24378.
- ◆ Уровень безработицы по Нижегородской области: 0,52%.
- ◆ Количество безработных по Нижегородской области: 9190 человек.

Итоги 2014 года (по сравнению с аналогичным периодом 2013 года).

1. Мониторинг регистрируемой безработицы

В областную службу занятости населения обратились за содействием в поиске подходящей работы 97,9 тыс. человек, или 88,1% к соответствующему показателю 2013г.

2. Состав зарегистрированных безработных

По состоянию на 31.12.2014 среди 8685 безработных граждан, состоявших на учете в службе занятости населения, зарегистрировано:

- женщин - 4885 человек, или 56,2% (на 31.12.2013- 5004 человека, или 58,4%);
- мужчин - 3800 человек, или 43,7% (на 31.12.2013 - 3560 человек, или 41,6%)
- граждан, проживающих в городской местности, – 7095 человек, или 81,7% (на 31.12.2013 – 6587 человек, или 76,9%), а проживающих в сельской местности – 1590 человек, или 18,3% (на 31.12.2013 – 1977 человек, или 23,1%)

- молодежи в возрасте 16-29 лет – 1492 человека, или 17,2% (на 31.12.2013 – 1519 человек, или 17,7%), а безработных других возрастов – 7183 человека, или 82,7% (на 31.12.2013 – 7045 человек, или 82,3%).

3. Распределение заявленных вакансий по уровню профессиональной подготовки за январь 2015 года

Из общего количества вакансий для трудоустройства на постоянную работу:

- ◆ 41,3% для обладателей среднего и основного образования и граждан, не имеющих основного общего образования;
- ◆ 43,9% рабочих мест предусматривают наличие у соискателей среднего профессионального образования;
- ◆ 14,8% требуют от работника неполного и полного высшего образования.

В течение 2014-2020 годов в Нижегородской области сохранится тенденция сокращения численности населения трудоспособного возраста (примерно на 10-15 тыс. человек ежегодно), что приведет к снижению численности экономически-активного населения и, как следствие, к со-

кращению предложения трудовых ресурсов. Для уменьшения уровня безработицы, государство разрабатывает программу «Содействие занятости населения Нижегородской области на 2015-2020 годы». Цель программы - создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих эффективному развитию занятости населения.

НЕГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПЕНСИОННЫЕ ФОНДЫ РФ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ЯРЕШКО Н.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Негосударственные пенсионные фонды представляют собой форму некоммерческой организации социального обеспечения. Основные виды их деятельности - осуществление добровольного дополнительного пенсионного обеспечения, обязательного пенсионного и профессионального пенсионного страхования населения.

Организация на российских предприятиях систем дополнительного пенсионного обеспечения своих работников не имеет методического обеспечения, необходимого для нормального функционирования пенсионных схем. В частности, многие руководители, в том числе крупных российских предприятий, недостаточно информированы о сущности и возможностях дополнительного пенсионного обеспечения.

При рассмотрении системы негосударственных пенсионных фондов России и изучении его финансового потенциала, всплывает ряд проблем, которые мешают НПФ функционировать в полную силу. В качестве основных ограничений в развитии рынков НПФ и долгосрочного страхования жизни можно выделить следующие:

- ◆ низкий уровень социальных гарантий со стороны государства;
- ◆ невысокие доходы населения и низкий уровень сбережений граждан;
- ◆ неадекватное налогообложение НПФ;
- ◆ низкий уровень вовлеченности средств негосударственных пенсионных фондов и страховых компаний в инвестиционный оборот.

Преимущества от внедрения на предприятии пенсионной программы проявятся не только в будущем, она может принести немалую пользу работодателю уже сегодня. Во-первых, при учете интересов работодателя и работника пенсионная программа способствует повышению трудовой дисциплины и заинтересованности работников в долгосрочных результатах своего труда. Во-вторых, при умелом управлении пенсионная программа может оказаться инструментом для решения ряда финансовых и управленческих задач, встающих перед руководством предприятия. Этим и объясняется актуальность выбранной темы.

Негосударственная пенсия обходится человеку заметно дешевле, чем при полном финансировании пенсии собственными взносами. Иначе говоря, участие в пенсионном фонде для работника равнозначно получению отложенной части заработной платы с соответствующими накоплениями инвестиционного дохода. Поэтому условия наличия негосударственного пенсионного обеспечения становится важным моментом при выборе места работы.

Что касается руководителей предприятий, то создание и участие в финансировании негосударственного пенсионного фонда позволяет сократить текучесть квалифицированных кадров и уменьшить расходы на их подготовку, или наоборот, способствовать омоложению коллектива. А также, это возможность собственного инвестиционного кредитования из резерва средств, накопленного в негосударственном пенсионном фонде через различные схемы реинвестирования.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО БИЗНЕСА В РФ

Синицына Д.О.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Страховой рынок, вслед за экономикой вошел в стадию стагнации: темпы роста рынка в целом находятся на уровне инфляции. В 2015 году ситуация только ухудшится, поскольку рост рынка ничем не поддерживается.

Актуальность темы доклада заключается в том, что страхование является неотъемлемой частью в жизни как юридических, так и физических лиц. Оформление полисов страхования необходимо и обязательно при покупке имущества в кредит или при приобретении его в лизинг.

Сегодня наибольшие проблемы отрасль испытывает с автострахованием. Главная причина в том, что в течение последних 10 лет на ОСАГО существовал государственный тариф, который государство не поднимало, несмотря на то, что экономика менялась. Поэтому росла убыточность и в результате обязательное страхование транспортных средств утянуло за собой вниз и общие показатели компаний. Более того, в последнее время стали обостряться отношения между компаниями и клиентами по этому виду страхования во многом из-за того, что оно теперь регулируется Законом «О защите прав потребителей», появились автоюристы, которые работают на грани закона. Трудности в работе с ОСАГО связаны еще и с тем, что теперь по закону страховые компании должны урегулировать убытки за 20 дней — это непросто, особенно если имеет место мошенничество. В Европе, на урегулирование убытков отводится 60 дней.

В докладе рассмотрены основные проблемы страхового рынка, предложены некоторые пути их решения, что будет способствовать улучшению атмосферы страхового рынка.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЭЛЕМЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ США И ЕВРОПЫ НА РУБЕЖЕ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА 2014–2015 ГОДОВ И ПРОБЛЕМЫ НИС РОССИИ.

КУРЧЕВ С.Г.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

1. Национальная инновационная система.

Современная цивилизация, как уже неоднократно случалось в истории ее развития, в конце XX – начале XXI веков столкнулась с необходимостью очередного инновационного научно-технического прорыва. Это связано не только с тем, что чем мощнее инновационный потенциал и чем динамичней происходит его реализация в рамках отдельно взятой национальной экономики, тем больше политический и экономический вес каждого государства в мировом экономико-политическом пространстве, но и с тем, что отказываясь от реализации активной инновационной позиции, государство на рубеже смены очередного технологического уклада обрекает себя на конкурентный крах на глобальном рынке.

2. НИС ЕС.

При рассмотрении НИС ЕС в целом наибольший интерес представляет «Евроатлантическая модель», которая представляет собой модель полного инновационного цикла – от появления инновационной идеи до внедрения готового товара в массовое производство. В данной модели емко представлены все элементы НИС: фундаментальная и прикладная наука, НИОКР, разработка опытных образцов и запуск их в массовое производство.

3. НИС США.

Модель «Тройной спирали» США формировалась на базе «Евроатлантической модели», при этом в ее основе лежит взаимодействие трех институтов (наука-государство-бизнес).

В настоящее время за рубежом разрабатывается усложненный вариант модели тройной спирали – модель четвертой спирали. Эта модификация означает сетевое взаимодействие на уровне всего общества, а не только между тремя ведущими институтами.

4. Проблемы НИС России

Национальная инновационная система России в настоящий момент находится на стадии зарождения. Сегодня мы можем видеть лишь по-

пытки апробации различных инструментов инновационных систем ЕС и США, являющихся по сути дела базой создания НИС России, при фактическом отсутствии систематизации в данном направлении. При этом, не смотря на обилие попыток использования инновационного инструментария, заимствованного в основном из «Тройной спирали» США и «Евроатлантической модели» ЕС, результат остается весьма незначительным.

Литература

1. Белозубенко В.С., Горина А.А., Абрашка О.В. Формирование инновационной системы Европейского союза. *Бизнесинформ* № 5 2013.
2. Борисов В.В., Соколов Д.В. Инновационная политика, европейский опыт. М.: Языки славянской культуры. 2012;
3. Дынкин А.А. Место России в мировом технологическом пространстве. Национальная инновационная система. ВК ЗАО «Экспоцентр», 2003;
3. Рутко Д.Ф., Горбач Е.В. Развитие инновационной системы в Евразийском экономическом сообществе на основе использования опыта Европейского союза. *Экономика и управление* № 2 2011
4. Рыхтик М.И. Национальная инновационная система США: история формирования, политическая практика, стратегия развития. Информационно-аналитические материалы. Министерство образования и науки Российской Федерации Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского - Национальный исследовательский университет. Составитель: Рыхтик М.И., профессор, д.п.н., зав. кафедрой теории политики ННГУ. Нижний Новгород 2011 г.
6. REGULATION (EU) No 1287/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2013 (establishing a Programme for the Competitiveness of Enterprises and small and medium-sized enterprises (COSME) (2014 - 2020) and repealing Decision No 1639/2006/EC)

ОСОБЕННОСТИ ВЕНЧУРНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В РОССИИ

МАКЛАШИНА Е.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Основная проблема, с которой сталкиваются молодые фирмы, внедряющие инновации, – это отсутствие уверенности в том, что их начинания увенчаются успехом. Из-за высоких рисков, которым подвергаются подобные компании, им сложно получить кредиты. Однако такие компа-

нии все же могут получить необходимые средства. Для этого им нужно прибегнуть к венчурному финансированию.

Под венчурным финансированием обычно подразумевают инвестиции в быстрорастущие и часто высокотехнологичные компании. Их молодость и ощутимый уровень риска затрудняет привлечение капитала на разработки и маркетинг инновационных продуктов.

Именно благодаря венчурным предприятиям удалось реализовать большое количество разработок в новейших областях промышленности, обеспечить быстрое перевооружение и реструктуризацию производства на современной научно-технической основе. В России венчурный капитал находится в стадии своего становления: в настоящее время здесь функционируют 20 венчурных фондов, управляющие финансовыми средствами на сумму около 2 млрд долл.

Особенности функционирования отдельных венчурных фондов находятся в непосредственной зависимости от того, насколько развито венчурное финансирование в стране.

К числу основных позитивных факторов венчурного финансирования относятся:

- ◆ большое количество проектов, почти или уже доведенных до стадии коммерческого использования. Причем в ряде случаев запуск подобных проектов требует относительно небольшой доли собственных инвестиций, остальную часть необходимого финансирования могут составить средства на заемной основе.
- ◆ наличие существенного научно-технологического отрыва от среднемирового уровня в ряде отраслей, который пока сохраняется, несмотря на многолетнюю хроническую нехватку средств в сфере высоких технологий.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кузнецова А.В., Дударь Т.Н.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Финансовое управление как наука имеет сложную структуру. Одной из составных ее частей является финансовый анализ, базирующийся на данных бухгалтерского учета и вероятностных оценках будущих факторов хозяйственной жизни.

В настоящее время некоторые предприятия, несмотря на благополучные показатели ликвидности, испытывают финансовые трудности, выраженные главным образом в нехватке денежных средств. Для пони-

мания причин такого положения необходимо проводить анализ эффективности использования оборотных и заемных средств.

В качестве практического применения оценки финансового состояния рассмотрено ЗАО «Наша Марка», работающего на рынке с 1997 года. Оценка имущественного положения предприятия показала, что предприятие не расширяется и политика предприятия направлена на увеличение срока кредитования поставщикам и сокращению использования собственных средств.

Анализ финансовых результатов предприятия выявил, что в 2013 году произошел резкий спад объема реализации (на 61%) и, как следствие, сокращение прибыли на 143 тыс. рублей.

Анализ показателей оборачиваемости текущих активов выявил замедление длительности оборота на 69 дней, что потребовало привлечения дополнительных средств более 2 млн. рублей.

Проведенный в работе анализ дебиторской и кредиторской задолженности, движения денежных средств позволил сделать вывод о нестабильности финансового положения предприятия, выявить причину: слабое текущее оперативное управление и разработать рекомендации по улучшению финансового состояния предприятия.

АНАЛИЗ ПРИБЫЛИ И ЛИКВИДНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ

Кузнецова А.В., Гуськова Л.В.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Банк «Сбербанк России» - один из крупнейших участников российского рынка банковских услуг. Банк представлен 12 филиалами на территории 7 федеральных округов.

Конечный финансовый результат деятельности коммерческого банка выявляется путем сравнения доходов и расходов за отчетный период.

Оценка ликвидности коммерческого банка осуществляется на основе сравнения расчетных показателей с их нормативными значениями.

Анализ финансовых результатов ОАО «Сбербанк России» за 3 года показал, что величина доходов банка увеличилась более чем в 2,4 раза, а наибольший прирост наблюдался от операций с инвалютой – более чем в 5 раз. Общая величина расходов банка за 3 года увеличилась более чем в 2 раза. Наибольший прирост наблюдался по резервам на возможные потери по ссудам – более чем в 21 раз. Рентабельность активов значительно возросла, что свидетельствует об увеличении прибыли на 1 рубль активов банка. Результаты проведенного анализа сви-

детельствуют об увеличении масштабов деятельности и повышении рентабельности бизнеса.

В целях улучшения прибыльности и ликвидности ОАО «Сбербанк России» было рекомендовано внедрить аутсорсинг проблемных долгов. Наиболее подходящим способом управления проблемными активами может стать обращение к услугам сторонних организаций – коллекторских агенств. Внедрение аутсорсинга проблемных долгов позволит банку получить дополнительный экономический эффект в сумме более 552 млн. рублей, а экономическая эффективность возрастет на 0,2%.

ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ В РФ

Кузнецова А.В., Ярешко Н.А.

СарФТИ НИЯУ МИФИ, г.Саров

Негосударственное пенсионное обеспечение во всем мире является одним из важнейших элементов социального обеспечения граждан.

Основной задачей развития системы негосударственного пенсионного обеспечения в РФ является повышение уровня жизни и социальной защиты населения страны.

В большинстве развитых стран доля государственной пенсии в совокупном пенсионном обеспечении граждан составляет не более 40-50%. Остальные 50-60% обеспечиваются частными пенсионными системами. Развитие в России негосударственной пенсионной структуры могло бы помочь решить задачу повышения коэффициента замещения заработной платы пенсией, составляющего на сегодняшний день около 25%.

По данным Федеральной службы по финансовым рынкам, в настоящее время в России зарегистрировано 337 НПФ, а общая численность участников по негосударственному пенсионному обеспечению – около 7 млн. человек.

В качестве основных ограничений в развитии рынков НПФ можно выделить следующие:

- ◆ низкий уровень социальных гарантий со стороны государства;
- ◆ невысокие доходы населения и низкий уровень сбережения граждан;
- ◆ неадекватное налогообложение НПФ;
- ◆ низкий уровень вовлеченности средств НПФ в инвестиционный оборот.

Для реализации поставленных целей необходимо принять ряд мер, среди которых такие, как:

1. создание условий для решения проблемы бедности пенсионеров;
2. создание благоприятного налогового климата;
3. придание НПФ статуса квалифицированного инвестора;
4. создание условий для повышения надежности НПФ (системы гарантий);
5. повышение квалификации специалистов, работающих на рынках НПФ;
6. повышение социальной ответственности работодателя и др.

Секция

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СТРУКТУР

Председатель жюри – **Голубев А.В.**, д.ф.-м.н., глава
г.Саров

Члены жюри – **Данилин Л.Д.**, к.х.н., в.н.с.
ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» доцент
каф. радиационной и ядерной физи-
ки СарФТИ НИЯУ МИФИ

Мильченко Д.В., к.х.н., в.н.с.
ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ», доцент
каф. теоретической и экспери-
ментальной механики СарФТИ
НИЯУ МИФИ

Штырлин В.Г., к.х.н., доцент,
зав. научно-исследовательской
лабораторией координационных
соединений, Химический инсти-
тут им.А.М. Бутлерова КФУ

ГИДРАТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ, СТРУКТУРА И ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) С АМИНОКИСЛОТАМИ, ОЛИГОПЕПТИДАМИ И КОМПЛЕКСОНАМИ

БУХАРОВ М.С., ШТЫРЛИН В.Г.

*Химический институт им. А.М. Бутлерова
Казанского федерального университета, г. Казань*

Проблема описания динамического поведения координационных соединений в растворах в зависимости от природы лигандов и свойств растворителя остается нерешенной до сих пор. Кроме того, даже состав ближайшего окружения меди(II) в растворе и по сей день остается дискуссионным, особенно в том, что касается акваиона меди(II). Начиная с работы [1] многие исследователи изучали состав ближайшего окружения меди(II) в растворах различными методами. Некоторые из них [2,3,4] находили медь(II) гексакоординированной в растворе, другие же [5,6,7] – пентакоординированной или предполагали наличие равновесия нескольких структур. Однако окончательного решения данного вопроса настоящего времени так и не удалось достичь.

Для изучения структурно-динамических характеристик гидратного окружения меди(II) в растворах, а также прояснения вопроса о ближайшем окружении этого иона в данной работе методами ЭПР, многочастотной ЯМР-релаксации и квантовой химии были исследованы комплексы меди(II) с глицином, ди- и триглициноими иминодиуксусной кислотой. Подход, основанный на совместном использовании методов ЭПР и многочастотной ЯМР-релаксации, позволил определить важные параметры структуры и динамического поведения комплексов, такие как время корреляции и энергия активации вращательного движения, расстояния до протонов экваториальной, аксиальных молекул воды и молекул воды второй координационной сферы, а также константы скорости реакций химического обмена молекул воды из первой и второй координационных сфер комплексов. Расстояния до ближайших молекул воды также были оценены по данным квантово-химических расчетов структур комплексов, которые выполнялись методом DFT по программе GAMESS различными базисными наборами и учетом эффектов среды в рамках модели поляризуемого континуума (PCM) в окружении одной, двух или шести молекул воды.

На основе моделирования и анализа полученных экспериментальных данных и сравнения их с результатами квантово-химических расчетов сделано заключение о существенном влиянии числа и природы экваториально координированных донорных групп лигандов (карбоксогруппа, иминогруппа, аминогруппа, депротонированная пептидная группа) на

количество, прочность связывания и динамическое поведение молекул растворителя в аксиальных положениях комплексов меди(II).

Литература

1. Pasquarello A., Petril., Salmon P.S., Parisel O., CarR., Toth E., Powell D.H., Fischer H.E., Helm L., Merbach A.E. *Science*, 2001, 291, 856.
2. Persson I., Persson P., Sandstrom M., Ullstrom A.S.J. *Chem. Soc. Dalton Trans.*, 2002, 1256.
3. Schwenk C.F., Rode B.M.J. *Chem. Phys.*, 2003, 119, 9523.
4. van Duin A.C.T., Bryantsev V.S., Diallo M.S., Goddard W.A., Rahaman O., Doren D.J., Raymond D., Hermansson K.J. *Phys. Chem. A*, 2010, 114, 9507.
5. Xiang J.Y., Ponder J.W.J. *Comp. Chem.*, 2013, 34, 739.
6. Chaboy J., Munoz-Paez A., Merklings P.J., Sanchez Marcos E.J. *Chem. Phys.*, 2006, 124, 064509.
7. Bowron D.T., Amboage M., Boada R., Freeman A., Hayama S., Diaz-Moreno S. *RSC Adv.*, 2013, 3, 17803.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ, ТЕРМОДИНАМИКИ И СТЕРЕОСЕЛЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМАХ МЕДИ(II) D/L-ГИСТИДИН ОЛИГОПЕПТИДЫ

Гилязетдинов Э.М., Серов Н.Ю., Бухаров М.С., Крутиков А.А., Штырлин В.Г.

*Химический институт им. А.М. Бутлерова
Казанского федерального университета, г. Казань*

Исследование термодинамики образования, структуры и динамического поведения координационных соединений переходных металлов с биополигандами в растворах представляет большой интерес для бионеорганической и координационной химии. Удобными объектами для этих целей служат комплексы металлов с аминокислотами и олигопептидами, отчасти моделирующие взаимодействия субстрат-металлофермент и транспорт металлов в живых организмах. Наиболее благоприятными для исследований такого рода являются комплексы меди(II) в силу замечательных оптических и магнитных свойств данного иона. Особый интерес представляют комплексы меди(II) с тирозинсодержащими трипептидами, вызывающими большой интерес в качестве фрагментов опиидных пептидов, а также гомолигандные комплексы меди(II) с глицилглицил-L-гистидином, взаимодействующие с ДНК по типу антибиотика блеомицина, соответствующие гетеролигандные комплексы

cL-гистидином, которые имитируют интермедиаты, образующиеся при биологическом транспорте меди.

В настоящей работе методами pH-метрии, спектрофотометрии и ЭПР с привлечением математического моделирования и квантово-химических расчетов исследованы термодинамика образования, спектральные характеристики, строение комплексов и стереоселективные эффекты в системах медь(II) – трипептид {глицилглицил-L-тирозин, глицилглицил-L-гистидин}–D/L-гистидин в широких интервалах pH (2-13) при 298 K на фоне 1 моль/л KNO₃. Расчеты параметров равновесий в этих системах проведены с помощью универсальной авторской программы STALABS [1].

По результатам моделирования данных pH-потенциметрического титрования определены константы образования максимально возможного числа комплексных форм, накапливающихся в бинарных и тройных системах. Выявлена достоверная стереоселективность в образовании ряда гетеролигандных комплексов. Из полнопрофильного компьютерного анализа электронных ЭПР спектров растворов тройных систем и их бинарных подсистем реконструированы индивидуальные спектры некоторых гомо- и гетеролигандных комплексов.

Для интерпретации спектральных данных и стереоселективных эффектов выполнены квантово-химические расчеты структур всех возможных изомеров обнаруженных гомо- и гетеролигандных комплексов методами теории функционала плотности (DFT) по программе GAMESS с учетом эффектов среды в рамках модели РСМ.

Из сопоставления результатов эксперимента и квантово-химических расчетов для настоящих и исследованных ранее подобных систем установлено, что стереоселективность образования гетеролигандных комплексов меди(II) контролируется, главным образом, эффектами трансвлияния, образования водородных связей и межлигандного взаимодействия. Различия в параметрах стереоселективности образования комплексов меди(II) с двумя изученными трипептидами обусловлены их концевыми аминокислотными остатками. Проанализировано значение полученных результатов для решения проблем бионеорганической химии и медицины и рассмотрены перспективы дальнейших исследований гетеролигандных комплексов меди(II) с трипептидами.

Литература

1. Krutikov A.A., Shtyrilin V.G., Spiridonov A.O., Serov N.Yu., Il'yin A.N., Gilyazetdinov E.M., Bukharov M.S. // *Journal of Physics: Conference Series.* – 2012. – V. 394. – 012031 (6 p).

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ И КАВИТАНДОВ СЕМЕЙСТВА КУКУРБИТ[*n*]УРИЛОВ.

Гришаева Т.Н., Маслий А.Н., Кузнецов А.М.

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г.Казань

В последние годы повышенный интерес исследователей привлекают соединения включения типа «гость-хозяин» на основе комплексов переходных металлов и макроциклических кавитандов семейства кукурбит[*n*]урилов (CB[*n*]) [1]. Многообещающим для катализа является получение металлической фазы в полости или на порталах CB[*n*] путем восстановления водородом включенных в кавитанд металлокомплексов. При этом особый интерес представляет образование цепочечных полимеров из CB[*n*] с металлической фазой внутри с целью создания нанопроводников. Разработка методики синтеза, установление структуры и изучение свойств получаемого соединения являются трудоемкими и ресурсоемкими процессами. В связи с этим исследователи-экспериментаторы возлагают большие надежды на методы квантовой химии, которые хорошо зарекомендовали себя в качестве мощного инструмента для прогнозирования структуры и возможности синтеза новых сложных соединений. Именно эти аспекты затронуты в данной работе.

Впервые установлено, что в водном растворе CB[*n*] внутри их полости имеет место структурирование воды в форме водно-молекулярных кластеров, аналогичных известным газофазным кластерам воды. При этом реакция включения гостевого комплекса в кавитанд имеет характер замещения, когда часть молекул воды вытесняется из полости в объем раствора, а оставшиеся молекулы образуют сетку водородных связей между лигандами включенного комплекса и порталными атомами кислорода кавитанда. Именно такая сетка водородных связей обеспечивает фиксацию комплекса в полости. В рамках теории функционала плотности исследована структура соединений включения на основе диметилглиоксимата Ni(II) и бис-этилендиаминового комплекса Cu(II) в макроциклический кавитанд CB[8]. Показано, что фиксация [Ni(dmg)₂] внутри CB[8] осуществляется с помощью шести молекул H₂O, остающихся в полости после включения в нее комплекса. Эти молекулы (три на верхнем и три на нижнем кислородных порталах) образуют два линейных тримера (H₂O)₃, каждый из которых связан водородными связями как с комплексом, так и с кислородными атомами порталов. Фиксация комплекса [Cu(en)₂(H₂O)₂]²⁺ в CB[8] осуществляется с помо-

щью четырех молекул H₂O, остающихся в полости после включения в нее гостевого комплекса. Молекулы H₂O (две на верхнем и две на нижнем кислородных порталах) вместе с аксиальными молекулами воды в комплексе образуют два линейных тримера (H₂O)₃, осуществляющих связь комплекса с кавитандом посредством водородных связей с карбонильными атомами кислорода порталов.

Термодинамический анализ с учетом диэлектрического окружения (водный раствор) показал, что включение обоих комплексов в CB[8] имеет эндотермический характер с отрицательным значением свободной энергии Гиббса, которая возрастает по абсолютной величине с ростом температуры за счет положительного значения энтропии реакции. Таким образом, проведенные расчеты предсказывают принципиальную термодинамическую возможность синтеза данных соединений включения.

Литература

1. Митькина Т.В., Наумов Д.Ю., Герасько О.А. и др. // Известия АН. Серия химическая. – 2004. – 11. – С. 2414.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ И МЕХАНИЗМА СИНТЕЗА ОЛИГОПЕПТИДОВ В ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЕ

Серов Н.Ю., Штырлин В.Г.

*Химический институт им. А.М. Бутлерова
Казанского федерального университета, г. Казань*

Одной из крупных и нерешенных проблем современной науки является пребиотический синтез пептидов. Несмотря на многочисленные попытки исследователей, до сих пор не установлены оптимальные условия, кинетические параметры и механизмы пептидного синтеза на первых ступенях биохимической эволюции.

Для разработки проблемы пребиотического синтеза ранее нами было проведено исследование кинетики образования олигопептидов в системе глицин – триметафосфат натрия – имидазол в водной среде при различных температурах и значениях pH [1]. Настоящая работа является продолжением исследований в данном направлении. Для синтеза использована проточная система ASIA-330 (Syrtris). Процесс осуществлялся в циклическом режиме с поддержанием pH с помощью автоматического титратора BasicTitrimo 794 (Metrohm). Мониторинг за протеканием синтеза проводился с помощью ВЭЖХ системы Knauer Smartline методом ион-парной обращенно-фазовой хроматографии. В некото-

рых экспериментах за процессом дополнительно следили по спектрам ЯМР¹Н и ³¹Р, зарегистрированным на спектрометре Bruker Avance III 400.

Полученные экспериментальные данные были подвергнуты математическому моделированию с использованием программы MATDS [2], созданной В.Н.Говорухиным и предназначенной для численного решения систем дифференциальных уравнений. Для описания кинетических зависимостей концентраций глицилглицина и диглицилглицина была использована модель, которая включает всего два обратимых процесса: образование глицилглицина из глицина и образование диглицилглицина из глицилглицина и глицина. Эта модель очень хорошо описывает экспериментальные данные для олигопептидов в широком диапазоне температур (от 45 до 75°C) при различных значениях pH (9.5, 10.5 и 11.5). Следует отметить, что предложенная модель плохо описывает кинетические зависимости для глицина и совсем не учитывает участие триметафосфата натрия и имидазола в рассматриваемых процессах.

Для объяснения образования олигопептидов в исследованной системе был предложен механизм пептидного синтеза на основе собственных и литературных данных [3]. Новый механизм включает образование трифосфатов глицина и имидазола, а также циклического фосфата глицина как активных интермедиатов в процессе синтеза олигопептидов. Наличие этих частиц в реакционной смеси установлено по данным ЯМР спектроскопии. На основе результатов оптимизации структур реагентов, переходных состояний, интермедиатов и продуктов реакций по программе GAMESS [4] в различных базисах без учета и с учетом эффектов среды в модели РСМ предложен детальный механизм процесса образования олигопептидов в присутствии триметафосфата натрия и имидазола.

Литература

2. Серов Н.Ю., Штырлин В.Г. // «Материалы и технологии XXI века»: Тез. докл. Всерос. школы-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Казань, 2014. – С. 318.
3. <http://kvm.math.rsu.ru/matds/index.htm>
4. Hill A., Orgel L.E. // *Helv. Chim. Acta.* – 2002. – V. 85. – P. 4244-4254.
5. Schmidt M.W., Baldrige K.K., Boatz J.A., Elbert S.T., Gordon M.S., Jensen J.H., Koseki S., Matsunaga N., Nguyen K.A., Su S.J., Windus T.L., Dupuis M., Montgomery J.A. // *J. Comput. Chem.* – 1993. – V. 14, N 11. – P. 1347-1363.

РОЛЬ ЗАВОЙСКОГО В СОЗДАНИИ АТОМНОГО ОРУЖИЯ

ВАГАПОВА Ф.Р., Силкин И.И.

Казанский федеральный университет, г.Казань

В начале августа 1947 г. Е.К.Завойский из Казанского государственного университета был направлен в закрытый поселок Саров (Арзамас-16, КБ-11).

Прибыв на объект, профессор Завойский начал организацию коллектива, которому предстояло заняться измерением сжатия моделей центрального «металлического узла» ядерного заряда. Это была лаборатория №40.

Но в самом начале он занимался разработкой аппаратуры для контроля синхронности срабатывания капсулей-детонаторов.

При конструировании первого атомного заряда было необходимо решить главную проблему: как при помощи химического взрывчатого вещества создать такое давление, чтобы плотность центрального узла из делящегося материала в течении миллионных долей секунды достигла величины, при которой возможна реализация ядерной реакции с соответствующим высоким давлением. Исследование динамической сжимаемости делящихся веществ при больших давлениях и температуре, создаваемых сильными ударными волнами, имело решающее значение.

Завойским была предложена магнитоэлектрическая регистрация скорости продуктов взрыва за фронтом детонационной волны по скорости движения в однородном магнитном поле вложенного в заряд проводника (Е.К.Завойский).

Работа Е.К.Завойского по электронно-оптическим преобразователям

Для этого использовался электронно-оптический преобразователь в который по предложению Завойского (в ЭОП) с электростатической фокусирующей системой (в область минимального сечения пучка) поместили четыре пары пластин конденсаторного типа (наподобие осциллографических) для развертки и запирания изображения быстросменяющимися электрическими полями. С помощью описанного преобразователя Е.К.Завойским в 1949 г. впервые было проведено фототрафирование с выдержками порядка 10^{-7} сек.

ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЛЮКОЗЫ И ПЕНТИЛОВОГО ЭФИРА П-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТ

БАРИНОВА М. Ю., ВОЛКОВА Т. Г.

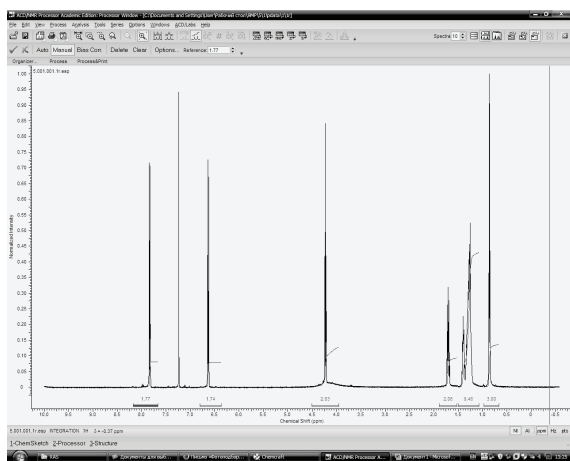
Ивановский государственный университет, г.Иваново

С помощью ЯМР-спектроскопии изучено строение возможных продуктов химической модификации глюкозы. Известно [1], что сочетание структурного разнообразия углеводов делает интерпретацию ЯМР спектров довольно трудной. На химический сдвиг и константы спин-спинового взаимодействия влияют конфигурационное и конформационное равновесия.

Регистрация была проведена на спектрометре Bruker AVANCE-500. Интерпретация экспериментальных данных проводилась в программе ACD/Labs.

Проведенный в работе [2] сравнительный анализ теоретического и экспериментального ЯМР спектров показал, что в экспериментальном спектре отсутствуют сигналы, соответствующие атомам водорода глюкозного фрагмента и экспериментальный спектр соответствует пентилловому эфиру п-аминобензойной кислоты.

В настоящей работе были определены подынтегральные площади на спектральной кривой и определено число протонов, дающих вклад в этот сигнал.



ЯМР ^1H (500 МГц, CDCl_3 , δ , м. д.): 7,84 (д, 2H); 6,64 (д, 2H); 4,23 (т, 3H); 1,71 (к, 2H); 1,25-1,33 (м, 6H); 0,88 (т, 3H).

Анализ результатов интегрирования показывает, что в исследуемом веществе есть существенная доля примеси из алифатического ряда.

Литература:

1. W.A. Bubb NMR Spectroscopy in Study of Carbohydrate Characterizing the Structural Complexity \ \ Concepts in Magnetic Resonance Part A, Vol. 19A(1) 1–19 (2003).

2. М.Ю.Баринаова моделирование ЯМР – спектра пентилового эфира п-(N- α -D-глюкопиранозид)аминобензойной кислоты// Молодая наука в классическом университете : тезисы докладов научных конференций фестиваля студентов, аспирантов и молодых ученых, Иваново, 21–25 апреля 2014 г. : в 7ч. –Иваново: Иван. гос. ун-т, 2014. –Ч. 1: IX научная конференция молодых ученых «Жидкие кристаллы и наноматериалы». Научная конференция «Проблемы современной математики и компьютерных наук ». Научная конференция «Фундаментальные и прикладные вопросы физики и методики ее преподавания ». Научная конференция «Актуальные проблемы современного естествознания ». С. 161.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДОМ	
Грязев А.А.	3
ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОРЯДКОВ В D-АНАЛИЗЕ	
В.А. Чуриков	4
СМЕШАННЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ В D-АНАЛИЗЕ	
В.А. Чуриков	5
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УПРУГОВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ПРЯМОГО УДАРА	
М.С.Баранова, В.Г.Баженов, Д.Л. Осетров, С.Л. Осетров	6
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИЛОВОЙ ОТРАБОТКИ НА ДИПОЛЬНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ДЛЯ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ	
Гайнов С.И.	7
МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННЫХ НАГРУЖЕНИЯХ И БОЛЬШИХ ДЕФОРМАЦИЯХ	
Артемьева А. А., Жестков М. Н. Кузмичева Т. В.	9
МЕТОДИКИ ЧИСЛЕННОГО РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНЫХ ФОРМ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ ПРИ ПРОНИКАНИИ В ГРУНТ	
Линник Е.Ю., Тарасова А.А.	10
СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА ВРSDM ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫГОРАНИЯ, ВЫДЕРЖКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА	
Сальдилов И.С., Тихомиров Г.В.	12
НЕЗАВИСИМОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОДОВ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ПРОРЫВ»	
Смирнов А.Д., Сальдилов И.С., Терновых М.Ю., Тихомиров Г.В.	13
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ КОНИЧЕСКИХ УДАРНИКОВ В ГРУНТОВОЙ СРЕДЕ	
Линник Е.Ю., Тарасова А.А.	14

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛОСКИХ УДАРНЫХ ВОЛН С ПРОНИЦАЕМЫМИ ПРЕГРАДАМИ В ТРЕХМЕРНОЙ ПОСТАНОВКЕ	
Глазова Е.Г., Турыгина И.А.	16
РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ SPH ПАКЕТА ПРОГРАММ «ЛОГОС» НЕСКОЛЬКИХ ЗАДАЧ СОУДАРЕНИЙ СТАЛЬНЫХ УДАРНИКОВ С АЛЮМИНИЕВЫМИ МИШЕНЯМИ СО СКОРОСТЬЮ 6,2 КМ/С.	
Коваленко И. В., Жаворонкова Н.А., Липенкова Е.И.,	18
Бухарев Ю.Н., Казанцев А.В., Павлунина А.Е.	18
ТОЧНОСТЬ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
Н.И. Чембаров, А.И. Чембаров	19
МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАВЛЕНИЯ КРИСТАЛЛА АЛЮМИНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОТЕНЦИАЛА EAM	
Губин С. А., Маклашова И.В., Селезнев А.А., Козлова С.А.	20
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ И ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВЧ ЭНЕРГИИ В УСКОРЯЮЩЕЙ РЕЗОНАТОР	
А.Н. Беляев, М.Л. Сметанин	21
РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ПОРШНЕВОЙ УДАРНОЙ ТРУБЫ	
А.С.Барышев, А.Ю.Вишняков, А.Б.Георгиевская, Д.Н.Замыслов, Н.В.Мелешкин, Е.Е.Мешков, И.А.Низамова, К.Н.Панов, П.В.Хуторной	22
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ТЕЧЕНИИ ЖИДКОСТИ В ТРУБАХ КОЛЬЦЕВОГО СЕЧЕНИЯ С УЧЕТОМ КОНВЕКЦИИ И ТУРБУЛЕНТНОСТИ	
Тришина С.В, Попов Ш.К.	23
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОЛУАНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	
Шикина Т.В., Попов Ш.К.	23
МЕТОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЛЕГКОГАЗОВОЙ ПУШКЕ ОТКОЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО КОМПАКТИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕННОСТИ В МЕТАЛЛАХ	
Симаков В.Г., Игнатова О.Н., Кондрохина И.Н., Подурец А.М., Брагунец В.А., Воронин А.В. Волгин В.А., Батьков Ю.В.,	24
АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ГАЗОВЫХ ПУЗЫРЬКОВ	
И.Н.Диденкулов, А.И.Мартьянов, Н.В.Прончатов-Рубцов	26

СОНОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
Чернов В.В.	27
СЕКЦИЯ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОБЛЕМЕ НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВООРУЖЕНИЙ	
АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ИСТОРИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
Теплякова Я.	30
28 СЕНТЯБРЯ – ДЕНЬ РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Плаксина К., Присталова Ю., Ключнева Н.	31
ЭКСПОРТНЫЙ КОНТРОЛЬ, УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ И РАДИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Петрунин А.И., Прохоров Д.С., Червяков И.Н.	32
МЕЖДУНАРОДНЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Пискунова С.С., Агапова Т.С.	33
ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ	
Коврижных Ю.К., Баринев М.П., Зинин Я.А.	34
РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	
Хромов Н.О., Смагин И.Р., Мокрецов Р.В.	35
РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	
Шабарова Т.С., Сидоров А.А.	34
ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	
Бритова О.И., Шишулина А.В.	38
ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ	
Доронин В.А., Кузьмин В.В.	39
ПРОБЛЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОМУ ТЕРРОРИЗМУ	
Кондрахин Е., Хасанов Р.	41
РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	
Виноградов В., Баркина В., Соловьев С.	42

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ	
ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕОРИИ ЧИСЕЛ МАТЕМАТИКАМИ САРФТИ НИЯУ МИФИ В 2014 ГОДУ	
Дружинин В.В.	45
ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ В MATLAB С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ФУНКЦИЙ ЛЯПУНОВА	
Мазуров А.Ю., Мазурова Е.Ю.	45
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НЕВОЗМОЖНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ИДЕАЛЬНОГО КУБОИДА	
Лазарев А.А.	46
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ И СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ	
Лазарев А. А.	47
ОБ УЧЕТЕ ДЕМПФИРОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПП ЛОГОС – ПРОЧНОСТЬ	
Жаворонкова Н.А., Чембаров А.И.	48
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФАЙЛОВОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КЛАСТЕРНОЙ СИСТЕМЫ	
Савина А.С.	49
РАЗРАБОТКА ТОПОЛОГИИ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	
Барсукова Т.А.	50
СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ТРЕХМЕРНЫМИ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫМИ СЕТКАМИ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВИДА	
Кашеев Ю.Н., Воропинов А.А.	52
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ	
Пономарева А. И., Аристова А. А.	53
БЛОК НАЧАЛЬНОЙ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ СЕТИ СМПО-10G С ТОПОЛОГИЕЙ 2D TOR	
Макаров С.А.	54
ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СИСТЕМНЫХ СОБЫТИЙ МНОГОПРОЦЕССОРНОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
Симаков В.Ю.	54
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДА ЛИНЕЙНЫХ ИТЕРАЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДВУМЕРНЫХ УРАВНЕНИЙ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА	
Замалиев Э.И., Сналина Д.Е.	55

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ АППРОКСИМАЦИИ В ПРОГРАММАХ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ ПО ПАКЕТУ НИМФА	
Горев И.В., Журавлева М.В.	57
ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ГАЗОДИНАМИКЕ	
А.С.Барышев, А.Б.Георгиевская, Д.Н.Замыслов, П.Г.Кузнецов, Е.Е.Мешков, И.А.Новикова, .В.Руденко, А.В.Рябков, А.Д.Шамшин	58

СЕКЦИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	
Астайкин В.О., Николаев Д.Б., Хранилов В.П., Соколов П.С.	61
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ОЦЕНКИ УГРОЗ ИНФОРМАЦИИ	
Вершинин А.А., Конов В.А., Николаев Д.Б.	62
РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	
Гусихин А.С., Николаев Д.Б., Березина Ю.М.	63
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИСТОЧНИКА ИМПУЛЬСНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	
Данилкин М.В., Долгов В.И., Погодин Е.П., Жильцова И.Л.	65
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИЕМА ПОБОЧНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
Евстифеев А.А., Ерошев В.И., Казаков А.А. Николаев Д.Б., Мартынов А.П.	65
СИСТЕМА КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИЙ, ОПТИМИЗИРОВАННЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСТРОЙСТВАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАННЫХ	
Казаков Д.А., Латыпов Т.И., Марунин М.В.	66
ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ БЕЗОПАСНОСТИ	
Козлов Д.А., Николаев Д.Б., Хранилов В.П.	67
МЕТОД РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ НА БМК ПУТЕМ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА ПЛИС	
Латыпов Т.И., Ведерников В.Л., Биктимиров З.Н., Хлестков С.М., Масягин А.М.	68

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ РЭА	
Левцова В.А., Кошкин В.В., Овсов А.В., Царёв М.А., Смирнов М.К.	69
ВАРИАНТЫ КЛАССИФИКАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ И КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР	
Масягин А.М., Машин И.Г., Мартынова И.А., Фомченко В.Н.	71
ИТЕРАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ МНОЖЕСТВА КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ	
Николаев Д.Б., Фомченко В.Н.	72
ВИРТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОБРАБОТКИ И КОНТРОЛЯ ИНФОРМАЦИИ	
Николаев Д.Б., Мартынов А.П.	73
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ	
Одинцов М.В., Сплюхин Д.В., Николаев Д.Б.	75
ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ	
Орлов А.В., Николаев Д.Б., Хранилов В.П.	75
ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВОГО СЛЕДЯЩЕГО ФИЛЬТРА НА КВАДРАТУРНОМ ГЕНЕРАТОРЕ	
Пиголкин А.В., Хлестков С.М., Масягин А.М.	77
РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА.	
Рыжов А.А., Прудкой Н.А., Гончаров С.Н., Писецкий В.В.	78
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ	
Рыжов А.А., Голихин М.В., Гончаров С.Н.	80
СЦЕНАРИЙ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БИБЛИОТЕК ALTIUMDESIGNER	
Скрябин С.А., Ведерников В.Л., Игнатков Г.О.	82
Лаптев М.В., Ропанов П.А.	82
ПРОГРАММНАЯ СРЕДА АНАЛИЗА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ	
Сплюхин Д.В., Марунин М.В., Одинцов М.В., Николаев Д.Б.	83
ИНКАПСУЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СРЕДУ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ	
Сплюхин Д.В., Шишков В.Ю., Кошкин В.В., Миронов А.В.	84

НЕЛИНЕЙНЫЙ ЭФФЕКТ БОРРМАННА В ЛАЗЕРЕ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ	
Шишков В.Ю.	85
АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА ГЕРЦЕЛЯ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АРХИТЕКТУРЫ MCS-51	
Писецкий В.В., Гончаров С.Н., Кандидатов Д.	86
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГАРАНТИРОВАННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ	
Тарасов А.М., Николаева И.А.	87
СЕКЦИЯ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И СОЦИОЛОГИИ	
ПРИНЯТИЕ МИКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРКОВСКИХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ	
Маримакова О. В., Сулягина Н. И.	91
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ПАДАЮЩИМ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ТРЕНДОМ	
Кожухова В.Н.	92
АНАЛИЗ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ	
Юлыгина Л.А.	94
ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ	
Асташкина А.М.	95
ВНУТРИБАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА САРОВСКИЙ ЗАО «ГРИНФИЛДБАНК»	
Алексина К.А.	96
ТРАНШЕВОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ С ОТЛАГАТЕЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ	
Чертилин В.В.	97
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CRM НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ	
Ершов П.Е.	98
ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ И МОТИВОВ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ВЫБОРА НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ	
Макарец А.Б., Ершов П.Е.	99

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ ПРИБЫЛИ КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ДЕЙСТВУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ИСЧИСЛЕНИЯ И УПЛАТЫ	
Дудоров Р. И.	100
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ В ПЕРИОД КРИЗИСА	
Беляева Г.Д., Комарова Н.Ю.	101
ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА БАНКА РОССИИ	
Беляева Г.Д., Короткова А.М.	102
AGILE (ГИБКИЕ) МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	
Ершов П.Е.	103
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РОЗНИЧНОГО РЫНКА	
Самарова Н.А., Куравина А.В.	104
БРИКС: ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ	
Самарова Н.А., Скороход Е.А.	105
АНАЛИЗ СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ТРУДА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	
Самарова Н.А., Петухова А.В.	106
НЕГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПЕНСИОННЫЕ ФОНДЫ РФ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	
Ярешко Н.	108
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО БИЗНЕСА В РФ	
Синицына Д.О.	109
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЭЛЕМЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ США И ЕВРОПЫ НА РУБЕЖЕ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА 2014-2015 ГОДОВ И ПРОБЛЕМЫ НИС РОССИИ.	
Курчев С.Г.	110
ОСОБЕННОСТИ ВЕНЧУРНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В РОССИИ	
Маклашина Е.А.	111
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	
Кузнецова А.В., Дударь Т.Н.	112
АНАЛИЗ ПРИБЫЛИ И ЛИКВИДНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ	
Кузнецова А.В., Гуськова Л.В.	113

ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ
ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ В РФ
Кузнецова А.В., Ярешко Н.А. 114

СЕКЦИЯ: ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И СТРУКТУР

ГИДРАТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ, СТРУКТУРА И ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ
КОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) С АМИНОКИСЛОТАМИ, ОЛИГОПЕПТИДАМИ И
КОМПЛЕКСОНАМИ
Бухаров М.С., Штырлин В.Г. 117

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ, ТЕРМОДИНАМИКИ И СТЕРЕОСЕЛЕКТИВНОСТИ
ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМАХ МЕДЬ(II) –D/L-ГИСТИДИН –
ОЛИГОПЕПТИДЫ
Гилязетдинов Э.М., Серов Н.Ю., Бухаров М.С., Крутиков А.А., Штырлин В.Г. 118

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ
МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ И КАВИТАНДОВ СЕМЕЙСТВА КУКУРБИТ[N]УРИЛОВ.
Гришаева Т.Н., Маслий А.Н., Кузнецов А.М. 120

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ И МЕХАНИЗМА СИНТЕЗА ОЛИГОПЕПТИДОВ В
ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЕ
Серов Н.Ю., Штырлин В.Г. 121

РОЛЬ ЗАВОЙСКОГО В СОЗДАНИИ АТОМНОГО ОРУЖИЯ
Вагапова Ф.Р., Силкин И.И. 123

ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ
ПРОДУКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЛЮКОЗЫ И ПЕНТИЛОВОГО ЭФИРА
П-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТ
Барина М. Ю., Волкова Т. Г. 124

СОДЕРЖАНИЕ 127

ДЛЯ ЗАМЕТОК



СПОНСОРЫ

**IX ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ИННОВАЦИОННАЯ ШКОЛА**