

п р и к л а д н а я

ИНФОРМАТИК@

научно-практический журнал

№ 3 (45) 2013

Май-июнь

ISSN 1993-8314

Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

С 19 февраля 2010 года журнал включен в Перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований.

Уважаемые коллеги!

В октябре наш журнал примет участие в популярной в информационном сообществе России конференции ИММОД-2013. Мы участвовали с докладами в ИММОД-2007, ИММОД-2009 и ИММОД-2011. В этом году журнал «Прикладная информатика» осуществляет информационную поддержку конференции.

В данном номере представлен традиционный набор рубрик, однако некоторые статьи отметим особо.

Существенным достижением в направлении интернет-экономики можно считать статью В. Н. Бугорского, профессора Санкт-Петербургского государственного экономического университета, и А. И. Ястребова, канд. экон. наук, руководителя отдела Территориального управления Федеральной службы финансово-бюджетного надзора в г. Санкт-Петербурге «Применение методики моделирования денежных потоков виртуальных предприятий». Авторы впервые представили подробные численные результаты, отражающие процесс продвижения товаров и услуг с привлечением виртуальных структур, эффект которых в этом процессе потребовал применения специфичных методов и моделей (рубрика «IT-бизнес»).

Статью на актуальную тему «Управление проектами nanoиндустрии на основе комплексной адаптирующейся модели» представила О. В. Стоянова, доцент филиала Национального исследовательского университета МЭИ в г. Смоленске. Впервые предлагается структура адаптивной развивающейся комплексной системы управления в зарождающейся отрасли nanoиндустрии, причем адаптивными в ней являются как управление, так и структура системы управления (рубрика «IT-менеджмент»).

Научная школа главного редактора предлагает статью «Планирование экстремальных экспериментов с имитационными моделями» (рубрика «Simulation»), в которой изложены результаты авторской проверки математических методов, применяемых в инженерно-физических институтах и заводских лабораториях для оценки достоверности опытных результатов. Проверка осуществлялась на имитационных моделях экономических процессов при проведении экстремальных экспериментов с учетом неопределенности и рисков. В статье указаны достоинства и некоторые «слабые места» этих методов.

Главный редактор
А. А. Емельянов

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор

Емельянов А. А., докт. экон. н., проф., Национальный исследовательский университет «МЭИ»; Национальное общество имитационного моделирования, Санкт-Петербург

Сопредседатели редакционного совета

Рубин Ю. Б., докт. экон. н., проф., чл.-корр. РАО, Ректор МФПУ «Синергия», зав. кафедрой Теории и практики конкуренции

Мешалкин В. П., докт. техн. н., проф., чл.-корр. РАН, Директор Института логистики ресурсосбережения и технологической инноватики, РХТУ им. Д. И. Менделеева

Члены редакционного совета

Амбросов Н. В., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой Информатики и кибернетики, БГУЭФ (Иркутск)

Багриновский К. А., докт. экон. н., проф., зав. лабораторией Имитационного моделирования, ЦЭМИ РАН

Бандевич Л., Habil. Dr, докт. экон. н., проф., Факультет Экономики и Управления, Латвийский Университет, Рига, Латвия

Бендигов М. А., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой ИУиМ МФПУ «Синергия», вед. научн. сотр. ЦЭМИ РАН

Бугорский В. Н., канд. экон. н., проф., кафедра ВТиП, СПбГЭУ

Волкова В. Н., докт. экон. н., проф., кафедра Информационных систем в экономике и менеджменте, СПбГПУ

Денисов Д. В., канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой Информационных систем МФПУ «Синергия»

Дик В. В., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой ИМиЭК МФПУ «Синергия»

Диго С. М., канд. экон. н., проф., отв. за работу с авторизованными учебными центрами и образовательными учреждениями, Компания «1С», Москва

Дли М. И., докт. техн. н., проф., зав. кафедрой МИТЭ, Зам. директора Филиала НИУ «МЭИ» в Смоленске

Козлов В. Н., докт. техн. н., проф., зав. кафедрой Системного анализа и управления, СПбГПУ

Коршунов С. В., канд. техн. н., проф., проректор МГТУ им. Н. Э. Баумана

Милош М., PhD, проф., зам. директора Института компьютерных наук, Люблинский Технологический Университет, Люблин, Польша

Мэйпл К., Dr, Профессор компьютерных вычислений, Бэдфордширский Университет, зам. вице-канцлера по исследованиям предприятий, Лутон — Бэдфордшир, Великобритания

Заместители главного редактора

Власова Е. А., научная редакция Редакционно-издательского центра МФПУ «Синергия»;

Прокимов Н. Н., канд. техн. н., доцент, кафедра Информационных систем, МФПУ «Синергия»

Павловский Ю. Н., докт. физ.-мат. н., проф., чл.-корр. РАН, зав. отделом ИС, ВЦ им. А. А. Дородницына РАН

Потёмкин А. И., докт. техн. н., зав. кафедрой Корпоративного управления и электронного бизнеса, РГУТиС, Московская обл. (п. Черкизово)

Прауссело Фр., PhD, Полный профессор международной экономики, Директор Департамента Экономики и Финансов, Университет Генуи, Италия

Пузанков Д. И., докт. техн. н., проф., зав. кафедрой Вычислительной техники, СПбГЭУ «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова

Пуигханер Л., Dr, проф., Директор Центра процессов и технологий воздействия на окружающую среду, Политехнический Университет Каталонии, Барселона, Испания

Росс Г. В., докт. экон. н., докт. техн. н., проф., зам. директора ВНИИ ПВТИ

Салмин С. П., докт. экон. н., проф., кафедра ИСиИМ НКИ, ННГУ им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород)

Сухомлин В. А., докт. техн. н., проф., зав. лабораторией Открытых информационных технологий, факультет ВМК, МГУ им. М. В. Ломоносова

Халин В. Г., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой Информационных систем в экономике, Экономический факультет СПбГУ

Хубаев Г. Н., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой Экономической информатики и автоматизации управления РГЭУ (РИНХ, Ростов-на-Дону)

Чистов Д. В., докт. экон. н., проф., зав. кафедрой Информационных технологий, Финансовый университет при Правительстве РФ

Шориков А. Ф., докт. физ.-мат. н., проф., ведущий научный сотрудник Центра экономической безопасности Института экономики Уральского отделения РАН (Екатеринбург)

Штельцер Д., Dr, проф., Департамент информации и управления знаниями, Факультет Экономики, Технологический Университет Ильменау, Тюрингия, Германия

EDITORIAL BOARD

Editor in Chief

A. Emelyanov, Dr of Economics, Professor, National Research University MPEI; Executive board member of NC «National Society for Simulation Modelling», St. Petersburg

Co-Chairs of the Editorial Board

Yu. Rubin, Dr of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Education Academy, Rector of the Moscow University of Finance and Industry (MFPU) «Synergy», Head of the Theory and Practice of Competition Chair

V. Meshalkin, Dr of Technique, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences (RAS), Director of the Institute of Logistics and Resource Technology Innovation, D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow

Members of the Editorial Board

N. Ambrosov, Dr of Economics, Professor, Head of the Informatics and Cybernetics Chair, Baikal State University of Economics and Law (Irkutsk)

K. Bagrinovsky, Dr of Economics, Professor, Head of The simulation and economic objects interaction Laboratory, CEMI RAS

Ludmila Bandeviča, Habil. Dr of Economics, Professor, The Faculty of Economics and Management, University of Latvia, Riga, Latvia

M. Bendikov, Dr of Economics, Professor, Head of The Innovation Management and Modeling Chair, MFPU «Synergy»; Leading researcher of the CEMI RAS

V. Bugorsky, PhD in Economics, Professor, The Computers and Programming Chair, St. Petersburg State Economic University

D. Chistov, Dr of Economics, Professor, Head of The IT Chair, Finance University under the Government of Russia

D. Denisov, PhD in Economics, Associate Professor, Head of Chair of Information Systems, MFPU «Synergy»

V. Dick, Dr of Economics, Professor, Head of The Information Management and Electronic Commerce Chair, MFPU «Synergy»

S. Digo, PhD in Economics, Professor, Account Manager, Authorized Training Centers and Educational Institutions, «1C» Company, Moscow

M. Dli, Dr of Technique, Professor, Head of The MITE Chair, Deputy Director of the National Research University MPEI Branch in Smolensk

V. Hulin, Dr of Economics, Professor, Head of The Economic Information Systems Department, St. Petersburg State University

G. Khubayev, Dr of Economics, Professor, Head of the EI & AC Chair, Rostov State Economic University (Rostov-on-Don)

S. Korshunov, PhD in Technique, Professor, Bauman Moscow State Technical University, Vice-rector

V. Kozlov, Dr of Technique, Professor, Head of The SA & C Chair, St. Petersburg State Polytechnical University

Deputy Chief Editors

E. Vlasova, Scientific Edition Department, MFPU «Synergy»

N. Prokimmov, PhD, Associate Professor, The Information Systems Chair, MFPU «Synergy»

Carsten Maple, Dr, Professor of Computing, Pro Vice Chancellor for Research & Enterprise, University of Bedfordshire, United Kingdom

Marek Miłosz, PhD, Professor, Lublin University of Technology, The Institute of Computer Science, Vice-director, Lublin, Poland

Yu. Pavlovsky, Dr of Physics & Mathematics, Professor, Corresponding Member of RAS, Head of The Simulation Department, Dorodnitsyn Computing Centre of RAS

A. Potyomkin, Dr of Technique, Professor, Head of The CG & E-Business Chair, Russian State University of Tourism and Service, Moscow region (Cherkizovo town)

Franco Praussello, PhD, Full professor of International Economics, Director of The Economic and Financial Sciences Department, University of Genoa, Italy

Luis Puigjaner, Dr, Profecor, Universitat Politècnica de Catalunya, The Centre for Process & Environmental Engineering, Director, Barcelona, Spain

Dm. Puzankov, Dr of Technique, Professor, Head of The Computer Engineering Chair, St. Petersburg Electrotechnical University «LETI»

G. Ross, Dr of Economics, Doctor of Technique, Professor, Deputy Director of The All-Russian Institute for Computer Facilities and Informatization

S. Salmin, Dr of Economics, Professor, The IS & IM Chair NNCI, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

A. Shorikov, Dr of Physics & Mathematics, Professor, Senior Researcher, Economic Security Center, Institute of Economy RAS (Ekaterinburg)

Dirk Stelzer, Dr, Professor, The Faculty of Economics, Department of Information and Knowledge Management, Ilmenau University of Technology (TU Ilmenau), Germany

V. Sukhomlin, Dr of Technique, Professor, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University

V. Volkova, Dr of Economics, Professor, The Information Systems in Economics and Management Chair, St. Petersburg State Polytechnical University

IT-бизнес*E-commerce***В. Н. Бугорский, А. И. Ястребов**

Применение методики моделирования денежных потоков виртуальных предприятий 6

IT-менеджмент*Управление проектами***Ю. В. Гольчевский, А. В. Малдрик**

Пять шагов на пути к эффективной информатизации предприятия 23

О. В. Стоянова

Управление проектами nanoиндустрии на основе комплексной адаптирующейся модели 36

*Управление эффективностью***С. Н. Брыкин, Р. Е. Кузин, А. В. Пыжов,****Т. Н. Таиров, С. А. Якушев**

Информационная система государственного учета и контроля радиоактивных веществ и отходов 42

IT и образование*Подготовка IT-специалистов***А. Ю. Никифоров, В. А. Русаков**

Индивидуализация среды поддержки обучения . . . 47

Инструментальные средства*Эффективные алгоритмы***А. Б. Борисенко, С. В. Карпушкин**

Параллельный алгоритм оптимального выбора аппаратурного оформления многоассортиментных производств 56

*Модели и методики***Л. А. Столбов, Д. С. Дубавов, А. В. Лисица, О. А. Филоретова**

Когнитивное моделирование в системах информационного обеспечения задач современной биотехнологии и биомедицины 69

Simulation*Теория и практика***А. А. Емельянов**

Планирование экстремальных экспериментов с имитационными моделями 76

Лаборатория*Системы поддержки принятия решений***И. В. Бугай**

Моделирование действия потоков излучения на многослойную упругую оболочку вращения . . . 91

Н. Н. Лычкина, Ю. А. Морозова

Динамическое моделирование процессов развития пенсионной системы 99

Вопросы теории*Информационные системы***В. М. Белый**

Принципы квалиметрии и оценка эффективности информационных систем и технологий 111

В преподавательский портфель*Экономико-математические модели***С. В. Харитонов, В. В. Дик**

Применение задач линейного программирования при управлении стоимостью компании 122

Точка зрения*Информационные технологии***В. П. Седякин, И. В. Соловьев, С. В. Разливинская**

О теории информационных потребностей 127

Сведения об авторах 134

Аннотированный список статей 136

Правила оформления рукописей 139

IT business

E-commerce

V. Bugorskiy, A. Yastrebov

Modeling nirtual enterprises cash flows6

IT management

Project management

Yu. Gochevskiy, A. Maldrik

Five steps to effective enterprise
informatisation23

O. Stoyanova

Managing nanoindustry projects using
complex adaptive model36

Performance management

S. Brykin, R. Kuzin, A. Pyzhov, T. Tairov, S. Yakushev

The information system of state accounting
and control over radioactive materials and wastes42

IT and education

Training IT specialists

A. Nikiforov, V. Rusakov

Learning environment individualization47

Software development technologies

Algorithmic efficiency

A. Borisenko, S. Karpushkin

Parallel algorithm for optimal process equipment
selection of multiproduct batch plants56

Models and methods

L. Stolbov, D. Dubavov, A. Lisitsa, O. Philoretova

Cognitive modeling in systems
of informational support at problem
solution of modern biotechnology
and biomedicine69

Simulation

Theory and practice

A. Emelyanov

Designing extreme experiments
based on simulation models76

Laboratory

Decision support systems

I. Bugay

Modeling the action of radiation fluxes
on the multi-layer elastic skin of rotation91

N. Lychkina, Yu. Morozova

Dynamic modeling of the pension system99

Theoretical approach

Information sitemss

V. Belyi

Appling quality control principles
for information systems
and technology evaluation111

Teacher's portfolio

Mathematical models in economy

S. Kharitonov, V. Dik

Application of the linear programming
to company value management122

Point of view

Information technologies

V. Sedyakin, I. Soloviev, S. Razlivinskaya

On the theory of information needs127

Authors134

Abstracts136

Guidelines for authors139

*Н. Н. Лычкина, канд. экон. наук, доцент, зам. зав. кафедры
Государственного университета управления, г. Москва*

Ю. А. Морозова, старший преподаватель Государственного университета управления, г. Москва

Динамическое моделирование процессов развития пенсионной системы

Требование обоснованности государственных решений предполагает их тщательную предварительную проработку, повысить качество которой помогают имитационные модели.

Введение

Для выработки общей стратегии развития пенсионной системы необходим целостный взгляд на нее в ее взаимосвязи с экономикой страны. Количество элементов и взаимосвязей пенсионной системы так велико, что человеческий мозг не способен учесть все причинно-следственные связи, чтобы спрогнозировать траекторию развития пенсионной системы — для этого строятся компьютерные имитационные модели и применяются инструментальные средства поддержки принятия решений.

Проблемы реформирования и развития пенсионной системы

Современный этап развития пенсионной системы Российской Федерации характеризуется рядом особенностей и проблем. Введение новых правовых и институциональных форм и механизмов пришлось осуществлять в условиях переходных экономических процессов, сопровождавшихся неблагоприятными демографическими и социально-экономическими тенденциями. Развитие пенсионной системы сопровождается такими негативными тенденциями, как старение населения, различие динамики доходов населения по отраслям и регионам, постоянный дефицит бюджета Пенсионного фонда РФ (ПФР), недостаточность существующих механизмов для полноценного финансирования пенсионной системы.

Происходит структурная перестройка отрасли, формирование рыночных институтов и рыночных отношений в этой сфере. Введены новые правовые нормы и социально-экономические институты, такие как негосударственные пенсионные фонды (НПФ) и управляющие компании, занимающиеся управлением пенсионными средствами. Пенсионная система через ее накопительный компонент стала подвержена влиянию нестабильного финансового рынка, что сопряжено с факторами риска и неопределенности, на первый план вышли вопросы эффективного управления денежными средствами пенсионных накоплений, возросла роль индивида в формировании его будущей пенсии. Проведенные в последние годы социологические исследования показывают, что накопительная система и НПФ вызывают недоверие населения, фактически накопительная система не работает. Неактивность застрахованных лиц в вопросе перевода пенсионных накоплений в частные управляющие компании привела к концентрации пенсионных накоплений в государственной управляющей компании, что тормозит развитие накопительного компонента пенсионной системы.

В настоящее время экспертное сообщество активно обсуждает проблемы и варианты развития национальной пенсионной системы, пытаясь найти баланс между политикой развития и социальной справедливости. Актуальными вопросами государственной социальной политики являются реформирование

системы обязательного пенсионного страхования, обеспечение выплаты пенсий с учетом их повышения в соответствии с новым законодательством, развитие добровольного пенсионного страхования и негосударственного пенсионного обеспечения. Превалирует взгляд на *рассмотрение пенсионной системы с позиций макросистемы* с учетом оценки общей социально-экономической ситуации, связанной со следующими проблемами:

- проблемами и существующей структурой занятости, низкой заработной платой по отраслям;
- негативным демографическим трендом и старением населения, обуславливающим нарастающие диспропорции пенсионеров и работающего населения;
- дефицитом Пенсионного фонда РФ;
- переходными процессами в экономике, сопровождающимися экономическими и финансовыми кризисами, неразвитостью финансового рынка, инфляцией.

Частные вопросы (пенсионная формула, пенсионный возраст, тарифная политика и др.) с ориентацией на проблему дефицита ПФР не позволяют распутать клубок накопившихся проблем в пенсионной сфере. Чисто монетарные решения имеют кратковременный эффект и не устраняют долгосрочных вызовов.

Исследование генезиса социально-экономических процессов в пенсионной сфере

Исследователи не раз обращались к пенсионной тематике, моделировали следующие процессы:

- управления негосударственными пенсионными фондами, их платежеспособностью, устойчивостью корпоративных пенсионных программ;
- формирования и расходования пенсионного бюджета, занятость лиц пенсионного возраста в условиях реформирования пенсионной системы, сберегательные и инвестиционные стратегии населения в пенсионной системе;

- инвестирования средств пенсионных накоплений в условиях стохастической неопределенности.

Каждый раз решалась локальная задача, но не было системного представления пенсионной системы. Управление пенсионной системой — задача государственного масштаба, она не может быть решена на уровне одной корпорации или одного негосударственного фонда.

Разработка и обоснование государственных программ по развитию пенсионной системы и управление пенсионной системой с учетом новых экономических реалий (по мере изменения демографической ситуации, социально-экономических условий могут меняться коэффициенты индексации различных частей трудовых пенсий, тарифы пенсионных взносов, пенсионный возраст) является сложной задачей, требующей сценарного исследования, и предполагает использование комплексного экономико-математического инструментария формирования консолидированного сценария развития пенсионной системы Российской Федерации на базе ситуационных и аналитических центров Правительства и регионов России. Настоящее исследование посвящено созданию комплекса имитационных моделей анализа функционирования и развития пенсионной системы как целостной, а также комплекса имитационных моделей оценки синергетического эффекта от взаимодействия различных ее элементов и влияющих факторов в условиях изменяющейся демографической и социально-экономической ситуации. Решается задача стратегического долгосрочного планирования отрасли, ориентированного на постоянный рост уровня пенсионного обеспечения.

Разработка долгосрочной стратегии развития пенсионной системы в том виде, как ее пытаются сформулировать в проекте государственной программы о развитии пенсионной системы, требует построения *стратегической модели пенсионной системы*, ориентированной на структурные реформы, включающей комплекс финансовых, правовых и экономических решений. Ответ на во-

прос: «Какой будет пенсионная система» — требует перехода от параметрических мер и настроек существующей системы к системным изменениям, адекватным социально-экономическим процессам Российской Федерации и сбалансированным по целому ряду направлений.

Количественные методы сравнения пенсионных систем различных стран, актуарные расчеты дают информационную базу для оценки ситуации, но не позволяют выстроить целостный взгляд на долгосрочную стратегию развития пенсионной системы с учетом множества макроэкономических факторов, не позволяют проиграть долгосрочные последствия возможных сценариев развития и модернизации пенсионной системы и отношений в пенсионной сфере.

Формирование целостной картины развития пенсионной системы невозможно без всестороннего анализа факторов экономического и социального характера, влияющих на ее работу, и взаимодействия ее базовых элементов и институтов. Важными аспектами в современных условиях является исследование динамики переходных процессов и структурных изменений, связанных с формированием рыночных институтов и отношений в этой сфере, учет временных лагов между уплатой страховых взносов и выплатой пенсий. Функционирование и развитие пенсионной системы в условиях становления рыночных отношений и структурной перестройки требует анализа сценариев долгосрочного развития с учетом указанных механизмов самоорганизации на основе методов динамического имитационного моделирования.

Развернувшиеся дискуссии в среде экспертного сообщества, пытающегося предложить множество сценариев такого развития, создают условия для формирования консолидированного сценария развития пенсионной системы или долгосрочного «баланса интересов всех участников». В условиях, когда роль государства связывают с функциями регулирования и контроля, интересен взгляд на пенсионную систему как

на социально-экономическую систему, в которой необходимо обеспечить *эффективное взаимодействие и учет интересов всех ее участников, таких как: работающее население, пенсионеры и будущие поколения; работодатели и государство*. Оптимальная пенсионная политика — это политика, рассматривающая в целом жизненный цикл человека, устраняющая противоречие между его интересами на разных стадиях жизни, вносящая вклад в воспроизводство и учет интересов будущих поколений. Важный аспект настоящего исследования — рассмотреть взаимодействие и координации всех участников этого процесса: роль государства как гаранта прав с его функцией регулирования, а также самоорганизующиеся процессы, связанные с введением накопительной системы, учет динамических траекторий в развитии отношений всех участников процесса, а также индивидуальные стратегии населения.

Самой сложной категорией в этой системе является население, которое выступает как активный самостоятельный экономический агент в пенсионной системе с его индивидуальной пенсионной стратегией. Новый угол зрения на пенсионную проблематику вызван необходимостью учитывать реальные потребности современного человека и общества. Диверсификация и индивидуальный подход (по категориям предприятий, социальным группам) при формировании множества пенсионных стратегий — вызов реальности. Предполагается, что пенсионная стратегия будет все более индивидуальной, человек сам сравнивает и оценивает риски, формирует индивидуальную жизненную и пенсионную стратегию. Частные средства, как предполагается, будут играть существенную роль в новой пенсионной системе. Рассмотрение в моделях пенсионной системы человека и его индивидуального выбора на разных этапах жизненного цикла — существенный момент исследования.

Значимым фактором также является исследование аспектов социального поведения в части формирования индивидуальной

траектории пенсионного страхования, включая добровольное пенсионное страхование, выбор формы распоряжения накопительной частью страховых взносов, пенсионного возраста, мотиваций различного вида.

Достоинством предлагаемого комплекса компьютерных моделей является то, что в нем учтены особенности современных социально-экономических условий, в которых функционирует пенсионная система Российской Федерации. Во-первых, спад рождаемости приводит к неуклонному росту нагрузки на работающее население. Во-вторых, управление пенсионными средствами делегировано в частный сектор, что вовлекает во взаимодействие элементов пенсионной системы собственные цели управляющих компаний. В-третьих, средства пенсионных накоплений разрешено инвестировать в финансовые активы, что вовлекло в контур пенсионной системы финансовый рынок. На объем пенсионных накоплений оказывают непосредственное влияние ценовые и конъюнктурные изменения на финансовом рынке. В-четвертых, возросла роль индивидуального выбора человека в формировании своей пенсионной стратегии. В рамках существующего пенсионного законодательства застрахованному лицу предоставляется право выбирать способ формирования накопительной пенсии. Эти моменты нашли отражение в разработанных имитационных моделях, исследуется динамика процессов и развитие системы в целом.

Предлагаемые модели пенсионной системы Российской Федерации построены на основе *методов агентного моделирования и системной динамики* [1, 10], позволяющих учесть динамику, стохастичность социально-экономических процессов, протекающих в пенсионной системе, а также отобразить социальное поведение индивидов. Комплексный подход к исследованию пенсионной системы на основе таких методов имитационного моделирования позволяет отразить динамическую и структурную сложность изучаемых социально-экономических процессов. Таким образом, все микропроцессы (касаю-

щиеся отражения таких социально-экономических процессов, как индивидуальное социальное поведение населения в вопросах выбора способа формирования накопительной части и других составляющих своей индивидуальной пенсионной стратегии, деятельность негосударственных фондов и управляющих компаний с учетом изменяющегося состояния финансовых рынков, с известной долей неопределенности и риска, заложенных в модели, и задачи государственного управления) исследуются в контексте достижения целевых задач социально-экономического развития и повышения размера пенсий, а также эффективности функционирования пенсионной системы в целом.

Комплекс имитационных моделей пенсионной системы Российской Федерации

С помощью имитационных моделей пенсионной системы России решается экономическая задача обоснования государственной программы развития пенсионной системы для обеспечения достижения целевых значений среднего размера пенсии и коэффициента замещения заработной платы пенсией при сохранении бюджетно-обеспеченности Пенсионного фонда. Разработанный комплекс компьютерных моделей пенсионной системы РФ позволяет органам федерального государственного управления формировать консолидированный сценарий развития пенсионной системы и проводить проверку различных мер ее модернизации, включая тарифную политику, меры в области индексации пенсий, обязательного накопительного компонента пенсионной системы, меры по изменению пенсионного возраста и другие, а также решать следующие частные задачи:

- анализ финансовой устойчивости Пенсионного фонда;
- анализ и прогнозирование динамики среднего размера трудовых пенсий в зависимости от экономических факторов и изменения пенсионного законодательства;

- сценарное моделирование вариантов распределения пенсионных накоплений между сегментами финансового рынка и прогнозирование изменения доходности общего инвестиционного портфеля в результате изменения его структуры;

- анализ изменения объемов пенсионных накоплений;

- анализ влияния финансового рынка на изменение доходности инвестиционного портфеля и объемов пенсионных накоплений.

Разработанный комплекс имитационных моделей пенсионной системы отражает функционирование и взаимодействие базовых правовых и социально-экономических институтов и элементов пенсионной системы России, таких как Пенсионный фонд РФ, негосударственные пенсионные фонды, управляющие компании, население (застрахованные лица), работодатели (страхователи), финансовый рынок, пенсионное законодательство как совокупность правовых норм, регулирующих пенсионное обеспечение. Структуризация проблематики и исследуемой пенсионной системы выполнена на основе стратифицированного описания [2, 5, 7], которое упрощает участие экспертов в работе с модельным комплексом и обеспечивает информационное взаимодействие подмоделей системы поддержки принятия решений. Верхний уровень структурно-функционального представления пенсионной системы, представленный на рис. 1, отражает базовый состав подсистем имитационной модели и их взаимодействие. Имитационные модели пенсионной системы описывают взаимосвязь выделенных элементов и протекающие в них процессы и особенности функционирования (по подсистемам):

- «Население» — процессы естественного движения и миграции населения, процессы изменения трудовой активности (прием на работу, увольнение, смена вида деятельности, выход на пенсию, процессы формирования пенсионных прав застрахованных лиц, индивидуальное поведение

застрахованных лиц в части выбора инвестиционного портфеля и управляющей компании);

- «Страхователи» — процессы формирования средней заработной платы, страховых взносов, уплачиваемых работодателями за работников, по отраслям экономики;

- «Пенсионные фонды» — процессы управления средствами страховых взносов Пенсионным фондом РФ и негосударственными пенсионными фондами, процессы передачи средств пенсионных накоплений в соответствии с решениями застрахованных лиц в управляющие компании и негосударственные пенсионные фонды, процессы выплаты пенсий;

- «Управляющие компании» — процессы инвестирования средств пенсионных накоплений в разрешенные финансовые активы и управление инвестиционным портфелем государственной и частными управляющими компаниями;

- «Финансовый рынок» — динамика финансовых активов, в которые инвестируются средства пенсионных накоплений (государственные, корпоративные, ипотечные, международные ценные бумаги, депозиты, денежные средства на счетах), с учетом влияния таких экзогенных факторов, как профицит бюджета, ставка рефинансирования, курс доллара США, цена на нефть, индекс Доу-Джонса и др.;

- «Пенсионное законодательство» — способы формирования пенсии в зависимости от принятой формулы расчета пенсии, социальных характеристик пенсионера, условий выхода на пенсию, индексации и перерасчета пенсий, а также тарифные ставки и нормативные регуляторы инвестирования средств пенсионных накоплений.

Комплекс имитационных моделей пенсионной системы программно реализован на основе механизмов компенсационного сочетания агентных, системно-динамических, математических моделей, параметризация имитационных моделей выполнена на основе методов регрессионного анализа ретроспективных данных по результатам



Рис. 1. Состав подсистем имитационной модели пенсионной системы

мониторинга социально-экономических процессов [2–5, 7–9].

Приведем формализацию и детализацию по основным элементам (подсистемам) моделируемой социально-экономической системы.

Системно-динамическая модель «Население» описывает динамику численности населения по возрастным группам, естественное движение и миграцию. Системно-динамическая модель дополнена агентной моделью, в которой определены алгоритмы поведения агентов в социальных системах и детализированы стороны жизнедеятельности человека, затрагивающие проблемы пенсионного обеспечения — «Трудовая деятельность», «Место жительства», «Семья», «Здоровье», «Формирование пенсионных прав», «Выбор способа формирования накопительной части», «Назначение пенсии». В подмодели «Трудовая деятельность» описываются возможные состояния человека в отношении трудовой активности — занятость, безработица, работа по найму, самозанятость и случайные переходы из одного состояния в другое. Подмодель «Формирование пенсионных прав» является аналогом индивидуального лицевого счета застрахованного лица, в котором учитываются поступающие за него страховые взносы, формирующие пенсионные обязательства государства перед будущим пенсионером и зависящие от тарифов и базы

начисления, установленных пенсионным законодательством, и получаемой заработной платы. Динамика пенсионного капитала и пенсионных накоплений застрахованного лица описывается дифференциальными уравнениями (1), (2):

$$\frac{dPK}{dt} = Ss(t) + I(t), \quad (1)$$

где PK — пенсионный капитал;
 Ss — страховые взносы на страховую часть;

I — индексация пенсионного капитала;

$$\frac{dPN}{dt} = Sn(t) + D(t), \quad (2)$$

где PN — пенсионные накопления;

Sn — страховые взносы на накопительную часть;

D — доход от инвестирования средств пенсионных накоплений.

Подмодель «Выбор способа формирования накопительной части» описывает процесс выбора застрахованным лицом способа формирования накопительной части пенсии через государственную управляющую компанию (ГУК), частную управляющую компанию (ЧУК) или НПФ. При этом учтена зависимость выбора от доходности инвестирования пенсионных накоплений ГУК, ЧУК и НПФ, а также от степени активности участия застрахованного лица в распоряжении собственными пенсионными накоплениями. Выбор способа формирования накопительной части влияет на объем средств пенсионных накоплений, передаваемых в управление в ГУК, ЧУК и НПФ.

В подмодели «Страхователи» с помощью дифференциальных и регрессионных уравнений описывается динамика и взаимосвязи показателей деятельности работодателей по отраслям (в том числе льготных категорий страхователей), таких как: выпуск товаров и услуг, средняя заработная плата, страховые взносы, стоимость основных фондов, инвестиции в основные фонды, численность занятых в отрасли, характеристики занято-

сти — доля занятых в тяжелых и вредных условиях труда, доля самозанятых.

Системно-динамическая модель «Пенсионные фонды» разработана на основе потоковых представлений и описывает структуру и динамику доходов и расходов пенсионной системы.

В подмодели «ПФР» описываются такие показатели, как сальдо доходов и расходов ПФР и средства пенсионных накоплений. Сальдо доходов и расходов отображает разницу между поступающими страховыми взносами на финансирование страховой части пенсии и объемом выплат страховой части пенсии.

$$\frac{dPFR}{dt} = Ss(t) + FB(t) + D(t) - VS(t) - VI(t) - VK(t), \quad (3)$$

где $PFR(t)$ — сальдо доходов и расходов ПФР;

$Ss(t)$ — страховые взносы на страховую часть;

$FB(t)$ — средства федерального бюджета;

$D(t)$ — доходы от размещения средств ПФР;

$VS(t)$ — выплаты трудовых пенсий по старости;

$VI(t)$ — выплаты пенсий по инвалидности;

$VK(t)$ — выплаты пенсий по потере кормильца.

Средства пенсионных накоплений, находящиеся в ПФР, увеличиваются за счет поступлений:

- страховых взносов на финансирование накопительной части пенсии, доходов от их временного размещения;

- средств, отозванных из управляющих компаний (УК) и НПФ для перевода в другие УК и НПФ согласно заявлениям застрахованных;

- средств, отозванных из УК для выплат застрахованным или их правопреемникам.

Уменьшение средств пенсионных накоплений, находящихся в ПФР, происходит за счет выплат накопительной части пенсии

и единовременных выплат правопреемникам умерших застрахованных лиц.

$$\frac{dPN}{dt} = Sn(t) + D(t) + P(t) + SVN(t) + SVP(t) - U(t) - V(t), \quad (4)$$

где $PN(t)$ — средства пенсионных накоплений;

$Sn(t)$ — страховые взносы на накопительную часть;

$D(t)$ — доходы от временного размещения пенсионных накоплений;

$P(t)$ — средства переданные из НПФ и УК;

$SVN(t)$ — средства на выплату накопительной части пенсии;

$SVP(t)$ — средства на выплату пенсионных накоплений правопреемникам;

$U(t)$ — средства переданные в управление;

$V(t)$ — выплаты пенсионных накоплений.

Для оценки бюджетообеспеченности ПФР рассчитывается соотношение доходов и расходов ПФР без учета средств федерального бюджета:

$$BO = \frac{Ss + D}{VS + VI + VK}, \quad (5)$$

где BO — бюджетообеспеченность ПФР;

Ss — страховые взносы на страховую часть;

D — доходы от размещения средств ПФР;

VS — выплаты трудовых пенсий по старости;

VI — выплаты пенсий по инвалидности;

VK — выплаты пенсий по потере кормильца.

В подмодели «НПФ» выделена совокупность показателей, определяющих финансовое состояние негосударственных пенсионных фондов (подмодель «Финансовое состояние»), и подмодель «Инвестиционный портфель», отражающая процесс управления пенсионными накоплениями.

$$\frac{dA}{dt} = D(t) + P(t) - U(t) - R(t) - V(t) - VPN(t), \quad (6)$$

где $A(t)$ — стоимость чистых активов НПФ;

$D(t)$ — доходы от инвестирования средств пенсионных накоплений;

$P(t)$ — поступления из ПФР;

$U(t)$ — передано в ПФР;
 $R(t)$ — расходы по инвестированию средств пенсионных накоплений;
 $V(t)$ — вознаграждение НПФ за управление средствами пенсионных накоплений;
 $VPN(t)$ — выплаты пенсионных накоплений.

$$V = D \cdot DV, \quad (7)$$

где V — вознаграждение НПФ за управление средствами пенсионных накоплений;
 D — доходы от инвестирования средств пенсионных накоплений;
 DV — доля вознаграждения в доходах от инвестирования.

$$VPN = VP + VN, \quad (8)$$

где VPN — выплаты пенсионных накоплений;
 VP — выплаты правопреемникам;
 VN — выплаты накопительной части пенсии.

В модели «Пенсионное законодательство» описываются алгоритмы формирования пенсии в зависимости от принятой формулы расчета пенсии, социальных характеристик пенсионера, условия выхода на пенсию, индексации и перерасчета пенсий, а также тарифные ставки и нормативные регуляторы инвестирования средств пенсионных накоплений.

В системно-динамической модели «Управляющие компании» описывается процесс управления пенсионными накоплениями управляющими компаниями с выделением государственной управляющей компании и частных управляющих компаний, с учетом зависимости результатов инвестирования пенсионных накоплений от конъюнктуры финансового рынка и нормативных ограничений к долям финансовых активов в инвестиционном портфеле. Моделируются показатели деятельности государственной и частных управляющих компаний по инвестированию пенсионных накоплений: динамика стоимости чистых активов, расходов инвестирования, вознаграждения за управление средствами пенсионных накоплений.

В модели «Инвестиционный портфель» описываются процессы размещения управляющими компаниями средств пенсионных

накоплений в финансовые активы. Структура инвестиционных портфелей ограничивается нормативными долями финансовых активов, которые задаются в подсистеме «Пенсионное законодательство». Доходность инвестиционных портфелей определяется в соответствии с доходностью финансовых активов, динамически формируемых в подсистеме «Финансовый рынок».

Динамика стоимости чистых активов инвестиционного портфеля управляющей компании описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dA_i}{dt} = Di(t) + Pi(t) - Ui(t) - Ri(t) - Vi(t), \quad (9)$$

где $A_i(t)$ — стоимость чистых активов i -го инвестиционного портфеля;
 $Di(t)$ — доходы i -го инвестиционного портфеля;
 $Pi(t)$ — поступления из ПФР в i -й инвестиционный портфель;
 $Ui(t)$ — передано в ПФР из i -го инвестиционного портфеля;
 $Ri(t)$ — расходы i -го инвестиционного портфеля;
 $Vi(t)$ — вознаграждение за управление i -м инвестиционным портфелем.

Объем переданных в ПФР средств складывается из суммы средств пенсионных накоплений застрахованных лиц, пожелавших перевести свои пенсионные накопления в другой инвестиционный портфель, а также выплат пенсионерам и правопреемникам застрахованных лиц, не доживших до назначения пенсии.

$$Pi = PPi + Vi + VPi, \quad (10)$$

где Pi — передано в ПФР из i -го инвестиционного портфеля;
 PPi — средства переданные из i -го инвестиционного портфеля по заявлениям застрахованных;
 Vi — выплаты накопительной части выбравшим i -й инвестиционный портфель;
 VPi — выплаты правопреемникам, выбравшим i -й инвестиционный портфель.

Расходы по инвестированию средств определяются как доля от стоимости чистых активов соответствующего портфеля.

$$R_i = DR_i \cdot A_i, \quad (11)$$

где R_i — расходы i -го инвестиционного портфеля;
 DR_i — доля расходов в стоимости чистых активов i -го инвестиционного портфеля;
 A_i — стоимость чистых активов i -го инвестиционного портфеля.

Для таких финансовых активов, как денежные средства на счетах кредитных организаций, депозиты, акции российских ОАО, паев индексных инвестиционных фондов, объем средств пенсионных накоплений, размещенных в каждый из перечисленных активов, описывается дифференциальным уравнением

$$\frac{dFA_i}{dt} = P_i(t) + R_i(t) - Pri(t), \quad (12)$$

где $FA_i(t)$ — средства пенсионных накоплений, размещенных в i -й финансовый актив;
 P_i — объем средств, размещаемых в i -й актив;
 R_i — прирост стоимости i -го актива;
 Pri — средства от продажи i -го актива (возврат средств, размещенных в i -й актив).

Для государственных, корпоративных, ипотечных ценных бумаг и ценных бумаг международных финансовых облигаций объем средств пенсионных накоплений, размещенных в каждый из перечисленных активов, описывается следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{dFA_i}{dt} = P_i(t) - Gi(t) - Pri(t), \quad (13)$$

где $FA_i(t)$ — средства пенсионных накоплений, размещенных в i -й финансовый актив;
 P_i — объем средств, размещаемых в i -й актив;
 Gi — погашение i -го актива;
 Pri — средства от продажи i -го актива.

Прирост стоимости активов и доходы по ценным бумагам образуют доходы от инвестирования средств пенсионных накоплений.

$$D = \sum Di + \sum Ri, \quad (14)$$

где D — доходы от инвестирования;
 Di — доход i -й ценной бумаги;
 Ri — прирост стоимости i -го финансового актива.

Средняя доходность инвестиционного портфеля определяется как отношение доходов от инвестирования к стоимости чистых активов.

$$SD = D/A, \quad (15)$$

где SD — средняя доходность портфеля;
 D — доходы от инвестирования;
 A — стоимость чистых активов.

Управление средствами осуществляется за счет перераспределения свободных активов управляющей компании (или НПФ), которые образуются за счет проданных активов (возвращенных средств), погашений ценных бумаг, доходов, приносимых ценными бумагами, а также вновь переданных в управление средств.

$$\frac{dSA}{dt} = Pri(t) + Di(t) + Gi(t) + PPF(t) - UPF(t), \quad (16)$$

где $SA(t)$ — свободные активы;
 $Pri(t)$ — средства от продажи i -го актива (возврат средств, размещенных i -й актив);
 $Di(t)$ — доход, приносимый i -м финансовым активом;
 $Gi(t)$ — погашение i -го актива;
 $PPF(t)$ — переданные в управление средства из ПФР;
 $UPF(t)$ — выбывшие из управления средства.

Системно-динамическая модель «Финансовый рынок» задает динамику финансовых активов, в которые инвестируются средства пенсионных накоплений: государственные, корпоративные, ипотечные, междуна-

родные ценные бумаги, депозиты, денежные средства на счетах. Учитывается влияние таких экзогенных факторов, как профицит бюджета, ставка рефинансирования, курс доллара США, цена на нефть, индекс *Dow Jones* и др.

Объем государственных ценных бумаг каждого вида увеличивается за счет размещения ценных бумаг на рынке и уменьшается за счет погашений.

$$\frac{dOR_i}{dt} = Ri(t) - Pi(t), \quad (17)$$

где $OR_i(t)$ — объем i -х государственных ценных бумаг в обращении;
 $Ri(t)$ — размещение i -х государственных ценных бумаг;
 $Pi(t)$ — погашение i -х государственных ценных бумаг.

На доходность государственных ценных бумаг Российской Федерации влияет ставка рефинансирования.

$$DRF = K \cdot S, \quad (18)$$

где DRF — доходность государственных ценных бумаг РФ;
 S — ставка рефинансирования;
 K — коэффициент линейной регрессии.

На доходность региональных облигаций влияет доходность государственных ценных бумаг РФ.

$$DS = K \cdot DRF, \quad (19)$$

где DS — доходность региональных облигаций;
 DRF — доходность государственных ценных бумаг Российской Федерации;
 K — коэффициент линейной регрессии.

Динамика объема корпоративных облигаций в обращении описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dOR}{dt} = R(t) - P(t), \quad (20)$$

где $OR(t)$ — объем корпоративных облигаций в обращении;

$R(t)$ — размещение корпоративных облигаций;

$P(t)$ — погашение корпоративных облигаций.

Объем размещения корпоративных облигаций обратно пропорционален приросту прибыли организаций в предыдущем периоде.

$$R(t) = \frac{K \cdot B(t-2)}{B(t-1)}, \quad (21)$$

где $R(t)$ — размещение корпоративных облигаций;
 $B(t)$ — прибыль российских организаций;
 K — коэффициент линейной регрессии.

Объем погашений корпоративных облигаций зависит от объема корпоративных облигаций в обращении и их дюрации.

$$P = \frac{OR}{T}, \quad (22)$$

где P — погашение корпоративных облигаций;
 OR — объем корпоративных облигаций в обращении;
 T — дюрация корпоративных облигаций.

На доходность корпоративных облигаций влияет ставка рефинансирования.

$$DK = K \cdot S, \quad (23)$$

где DK — доходность корпоративных облигаций;
 S — ставка рефинансирования;
 K — коэффициент линейной регрессии.

Доходность акций определяется как доля прибыли российских организаций в расчете на рубль стоимости всех акций (капитализации).

$$DA = B \cdot \frac{DB}{KA}, \quad (24)$$

где DA — доходность акций российских акционерных обществ;
 B — прибыль российских организаций;
 KA — капитализация рынка акций;

DB — доля прибыли на выплату дивидендов.

Объем ипотечных ценных бумаг увеличивается за счет размещения и уменьшается за счет погашения ипотечных ценных бумаг.

$$\frac{dOR}{dt} = R(t) - G(t), \quad (25)$$

где $OR(t)$ — объем ипотечных ценных бумаг в обращении;

$R(t)$ — объем размещения ипотечных ценных бумаг;

$G(t)$ — погашение ипотечных ценных бумаг.

Объем размещения ипотечных ценных бумаг прямо пропорционален объему рефинансированных ипотечных кредитов при условии, что доля ипотечных ценных бумаг в рефинансированных кредитах будет сохраняться.

$$R = RK \cdot DR, \quad (26)$$

где R — объем размещения ипотечных ценных бумаг;

RK — объем рефинансированных кредитов;

DR — доля ипотечных ценных бумаг в рефинансированных кредитах.

Доходность ипотечных ценных бумаг зависит от ставки ипотечного кредита.

$$DI = K \cdot SI, \quad (27)$$

где DI — доходность ИЦБ;

SI — ставка ипотечного кредита.

K — коэффициент линейной регрессии;

За динамику прироста паев принимается индекс Доу-Джонса.

$$KP = \frac{IDJ(t)}{IDJ(t-1)} - 1, \quad (28)$$

где KP — коэффициент прироста паев;

IDJ — индекс Доу-Джонса.

За доходность ценных бумаг международных финансовых организаций принимается доходность казначейских облигаций США, которая коррелирует с индексом Доу-Джонса.

$$DKO = K \cdot IDJ, \quad (29)$$

где DKO — доходность казначейских облигаций США;

K — коэффициент линейной регрессии;

IDJ — индекс Доу-Джонса.

Ставка депозита зависит от ставки рефинансирования.

$$SD = K \cdot SR, \quad (30)$$

где SD — ставка депозита;

K — коэффициент линейной регрессии;

SR — ставка рефинансирования.

Доходность каждого из активов определяет доходность инвестиционных портфелей управляющих компаний и НПФ (подсистема «Управляющие компании» и «Пенсионные фонды»). На динамику финансовых активов оказывают влияние показатели деятельности экономических отраслей (подсистема «Страхователи»).

В динамических моделях пенсионной системы формируются срезы социально-экономических показателей по всем выделенным элементам, включая:

- показатели естественного движения и миграции населения по возрастным группам и территориям;
- распределение застрахованных лиц по способам формирования накопительной части пенсии;
- средний размер пенсии по различным категориям пенсионеров;
- объемы страховых взносов, передаваемых в Пенсионный фонд, в негосударственные пенсионные фонды, в управляющие компании;
- ключевые показатели отраслей экономики;
- финансовые показатели деятельности государственных и негосударственных пенсионных фондов;
- объемы выплат пенсий;
- показатели эффективности деятельности управляющих компаний;
- доходность финансовых активов;
- долю пенсионных накоплений на различных сегментах финансового рынка.

Заключение

Информационно-аналитическая поддержка принятия решений органами государственного управления в пенсионной сфере на базе ситуационных центров и систем поддержки принятия решений включает средства мониторинга, анализа данных, формирования сценариев, динамического компьютерного сценарного анализа и поддержки интерактивного режима участия эксперта в процессе моделирования и формирования управленческого решения по результатам моделирования. Центральным и системообразующим звеном систем поддержки принятия решений является комплекс имитационных моделей пенсионной системы Российской Федерации.

Комплекс моделей пенсионной системы позволяет исследовать ее как целостную динамическую систему, изучать синергетический эффект от взаимодействия различных ее элементов, влияющих факторов и управляющих решений, включая элементы социального поведения людей в части выбора способа формирования накопительной пенсии. Особенностью разработанного комплекса динамических имитационных моделей пенсионной системы является то, что он программно реализован на основе механизмов компенсационного сочетания агентных, системно-динамических, математических моделей, параметризация имитационных моделей выполнена по результатам мониторинга социально-экономических процессов.

Разработанный комплекс моделей пенсионной системы может быть использован в практической деятельности органов федерального государственного управления при анализе функционирования и формировании долгосрочной стратегии развития пенсионной системы Российской Федерации, в частности, при обосновании государственной программы «Развитие пенсионной системы».

Список литературы

1. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2012. — 254 с. (Высшее образование).
2. Лычкина Н. Н., Морозова Ю. А. Стратификация как основа инженерии технологий компьютерной поддержки принятия государственных решений в пенсионной сфере // Бизнес-информатика. 2012. № 2 (20). С. 20–28.
3. Морозова Ю. А. Информационно-аналитическая поддержка принятия государственных решений в пенсионной сфере на основе комплекса имитационных моделей // РИСК. 2011. № 4. С. 566–574.
4. Lychkina N. N., Andrianov D. L., Morozova Y. A. et al. Social Sphere Modeling Based on System Dynamics Methods // 29th International Conference of the System Dynamics Society. Washington DC. USA. July 24th — 28th, 2011.
5. Lychkina N. N., Morozova Y. A., Shults D. N. Stratification of Socio-economic Systems Based on the Principles of the Multi-modeling in a Heterogeneous Information-analytical Environment // 2nd. International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics, Orlando, Florida, USA: International Institute of Informatics and Cybernetics. March 27th — 30th. 2011. P. 97–100.
6. Кобылкин М. С., Лычкина Н. Н. Разработка имитационной системы поддержки принятия решений в социальной сфере // Вестник университета. М.: ГУУ, 2005. № 2 (11).
7. Лычкина Н. Н., Морозова Ю. А. Имитационное моделирование социальной сферы. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. — 388 с.
8. Лычкина Н. Н., Морозова Ю. А. Комплекс имитационных моделей пенсионной системы Российской Федерации. XIII Апрельская Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества, НИУ ВШЭ, 2012. С. 409–417.
9. Лычкина Н. Н., Морозова Ю. А. Мультимодельный комплекс пенсионной системы как инструмент решения задач реформирования в социальной сфере // Вестник университета. М.: ГУУ, 2011. № 15. С. 187–192.
10. Лычкина Н. Н. Инновационные парадигмы и технологии имитационного моделирования и их применение в управлении и информационных бизнес-системах и системах поддержки принятия решений // Вестник университета. 2012. № 20. С. 136–145.

Белый Владимир Михайлович — канд. техн. наук, профессор кафедры Информационных технологий и управляющих систем Финансово-технологической академии, г. Королёв, v.m.bely@yandex.ru

Борисенко Андрей Борисович — канд. техн. наук, доцент кафедры Автоматизированного проектирования технологического оборудования Тамбовского государственного технического университета, borisenko@mail.gaps.tstu.ru

Брыкин Сергей Николаевич — канд. хим. наук, заместитель генерального директора ФГУП «РосРАО», г. Москва, brykin@rosrao.ru

Бугай Ирина Владимировна — аспирант кафедры Ракетно-космических композитных конструкций Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана, ibug@mail.ru

Бугорский Владимир Николаевич — канд. экон. наук, профессор кафедры Информационных систем в экономике Санкт-Петербургского государственного экономического университета, ya83@rambler.ru

Гольчевский Юрий Валентинович — канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры Информационных систем института Точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета, yurygol@mail.ru

Дик Владимир Владимирович — докт. экон. наук, профессор, заведующий кафедрой Информационного менеджмента и электронной коммерции Московского финансово-промышленного университета «Синергия», vdik@s-university.ru

Дубавов Дмитрий Сергеевич — аспирант кафедры Информационных технологий Московского государственного университета тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова, ddubavov@mail.ru

Емельянов Александр Анатольевич — докт. экон. наук, профессор Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, член правления Национального общества имитационного моделирования, г. Санкт-Петербург, evlasova@s-university.ru

Карпушкин Сергей Викторович — докт. техн. наук, профессор кафедры Автоматизированного проектирования технологического оборудования Тамбовского государственного технического университета, karp@mail.gaps.tstu.ru

Кузин Рудольф Евгеньевич — докт. техн. наук, профессор лаборатории «Автоматизированные системы радиационного, химического и экологического мониторинга» Всероссийского научно-исследовательского института химической технологии, г. Москва, rkuzin256@mail.ru

Лисица Андрей Валерьевич — докт. биол. наук, чл.-корр. РАН, заместитель директора Научно-исследовательского института биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, г. Москва, ugolek84@gmail.com

Лычкина Наталья Николаевна — канд. экон. наук, доцент кафедры Информационных систем Государственного университета управления, г. Москва, lychkina@guu.ru

Малдрик Анастасия Викторовна — экономист Сыктывкарского гуманитарно-педагогического колледжа имени И. А. Куратова, anastasia.maldrik@yandex.ru

Морозова Юлия Александровна — старший преподаватель кафедры Информационных систем Государственного университета управления, г. Москва, umorozova@ya.ru

Никифоров Андрей Юрьевич — канд. техн. наук, доцент кафедры Кибернетики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, netlab@rambler.ru

Пыжов Алексей Валерьевич — главный специалист отдела Специального программного обеспечения ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами», г. Москва, alexeupj@gmail.com

Разливинская Светлана Владимировна — канд. техн. наук, доцент кафедры Информационных технологий Московского государственного университета тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова, sveta@mitht.ru

Русаков Виктор Анатольевич — канд. техн. наук, доцент кафедры Кибернетики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, var41@mail.ru

Седакин Владимир Павлович — канд. техн. наук, профессор кафедры Прикладной информатики Московского государственного университета геодезии и картографии, Svp134@mail.ru

Соловьев Игорь Владимирович — докт. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой Прикладной информатики Московского государственного университета геодезии и картографии, Svp134@mail.ru

Столбов Леонид Алексеевич — аспирант кафедры Информационных технологий Московского государственного университета тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова, stolbovla@yandex.ru

Стоянова Ольга Владимировна — канд. экон. наук, доцент кафедры Менеджмента и информационных технологий в экономике филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ» в г. Смоленске, ovstoyanova@list.ru

Таиров Таир Надырович — канд. техн. наук, директор Санкт-Петербургского филиала Центрального института повышения квалификации, secr@atomprof.spb.ru

Филоретова Ольга Анатольевна — канд. техн. наук, ассистент кафедры Информационных технологий Московского государственного университета тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова, ugolek84@gmail.com

Харитонов Сергей Владимирович — канд. экон. наук, заведующий кафедрой Математических методов принятия решений Московского финансово-промышленного университета «Синергия», skharitonov@s-university.ru

Якушев Сергей Андреевич — канд. техн. наук, начальник отдела Специального программного обеспечения ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами», г. Москва, SAYakushev@norao.ru

Ястребов Андрей Игоревич — канд. экон. наук, начальник отдела Планирования и финансового надзора Территориального управления Федеральной службы финансово-бюджетного надзора в г. Санкт-Петербурге, ya83@rambler.ru

Belyi Vladimir — Ph. D (Eng.), Professor, Chair of Information Technologies and Control Systems, Financial and Technological Academy, the city of Korolev, v.m.bely@yandex.ru

Borisenko Andrey — Ph. D (Eng.), Associate Professor, Chair of Automated Design of Processing Equipment, Tambov State Technical University, borisenko@mail.gaps.tstu.ru

Brykin Sergey — Ph. D (Chem.), Deputy General Director of FSUE «RosRAO», Moscow, brykin@rosrao.ru

Bugay Irina — Post-Graduate Student, Chair of Space-Rocket Composite Designs, Bauman Moscow State Technical University, ibug@mail.ru

Bugorskiy Vladimir — Ph. D (Econ.), Professor, Chair of Information Systems in Economy, Saint-Petersburg State Economic University, ya83@rambler.ru

Dick Vladimir — Doctor of Economics, Professor, Head of Management and Electronic Commerce Department, Moscow University of Finance and Industry «Sinergy», vdik@s-university.ru

Dubavov Dmitry — Post-Graduate Student, Chair of Information Technologies, M. V. Lomonosov Moscow State University of Fine Chemical Technologies, ddubavov@mail.ru

Emelyanov Alexander — Doctor of Economics, Professor, National Research University MPEI, Executive board member of NC «National Society for Simulation Modelling», St. Petersburg, evlasova@s-university.ru

Filoretova Olga — Ph. D (Eng.), Assistant, Chair of Information Technologies, M. V. Lomonosov Moscow State University of Fine Chemical Technologies, ugolek84@gmail.com

Golchevskiy Yury — Ph. D (Math.), Associate Professor, Chair of Information Systems, Syktyvkar State University, yurygol@mail.ru

Karpushkin Sergey — Doctor of Engineering, Professor, Chair of Automated Design of Processing Equipment, Tambov State Technical University, karp@mail.gaps.tstu.ru

Kharitonov Sergej — Ph. D. (Econ.), Associate Professor, Mathematical Decision-Making Techniques Department, Moscow University of Finance and Industry «Sinergy», skharitonov@s-university.ru

Kuzin Rudolf — Doctor of Engineering, Professor, Laboratory «Automated System of Radiation, Chemical and Environmental Monitoring», All-Russian Research Institute of Chemical Technology, Moscow, rkuzin256@mail.ru

Lisitsa Andrey — Doctor of Biology, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Orekhovich Institute of Biomedical Chemistry of RAMS, ugolek84@gmail.com

Lychkina Natalya — Ph. D (Econ.), Associate Professor, Chair of Information Systems, State University of Management, Moscow, lychkina@guu.ru

Maldrik Anastasia — Economist, Syktyvkar Humanitarian-Pedagogical College n. a. I. A. Kuratov, anastasia.maldrik@yandex.ru

Morozova Yuliya — Senior Lecturer, Chair of Information Systems, State University of Management, Moscow, ymorozova@ya.ru

Nikiforov Andrey — Ph. D (Eng.), Associate Professor, Chair of Cybernetics, National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, netlab@rambler.ru

Pyzhov Alexey — Chief Specialist, Special Software Department, Federal State Unitary Enterprise National Operator of Radioactive Waste, Moscow, alexeypj@gmail.com

Razlivinskaya Svetlana — Ph. D (Eng.), Associate Professor, Chair of Information Technologies, M. V. Lomonosov Moscow State University of Fine Chemical Technologies, sveta@mitht.ru

Rusakov Viktor — Ph. D (Eng.), Associate Professor, Chair of Cybernetics, National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, var41@mail.ru

Sedyakin Vladimir — Ph. D (Eng.), Professor, Chair of Applied Informatics, Moscow State University of Geodesy and Cartography, Svp134@mail.ru

Soloviev Igor — Doctor of Engineering, Professor, Head of Chair of Applied Informatics, Moscow State University of Geodesy and Cartography, Svp134@mail.ru

Stolbov Leonid — Post-Graduate Student, Chair of Information Technologies, M. V. Lomonosov Moscow State University of Fine Chemical Technologies, stolbovla@yandex.ru

Stoyanova Olga — Ph. D (Econ.), Associate Professor, Chair of Management and Information Technology in Economy, Smolensk Branch of National Research University MPEI, ovstoyanova@list.ru

Tairov Tair — Ph. D (Eng.), Director of St. Petersburg Branch of Central Institute for Advanced Studies, secr@atomprof.spb.ru

Yakushev Sergey — Ph. D (Eng.), Head of of Special Software Department, Federal State Unitary Enterprise National Operator of Radioactive Waste, Moscow, SAYakushev@norao.ru

Yastrebov Andrey — Ph. D (Econ.), Head of Planning and Financial Oversight Department, Territorial Administration of the Federal Service of Financial-Budgetary Supervision in Saint Petersburg city, ya83@rambler.ru

Применение методики моделирования денежных потоков виртуальных предприятий

В. Н. Бугорский, А. И. Ястребов

Современный бурный рост экономической активности сопряжен с выходом на международные рынки и развитием многонациональных компаний. Процессу глобализации экономики способствует перемещение традиционных видов экономической деятельности в сетевую среду. Однако это явление не только не изучено, но и не имеет единого толкования среди ученых-экономистов, что свидетельствует о необходимости исследований вопросов сетевой экономики.

Сетевая экономика, виртуальное предприятие, оценка стоимости предприятия, рыночная стоимость предприятия.

Modeling virtual enterprises cash flows

V. Bugorskiy, A. Yastrebov

Current rapid economic activity growth is associated with access to international markets and the development of multi-national companies. The process of economic globalization facilitates the movement of traditional economic activities into the network environment. However, this phenomenon is not only understood, but also has a common interpretation among economic scholars, indicating a need for research considering the network economy.

Network economy, virtual enterprise, estimate the value of the company, the market value of the company.

Пять шагов на пути к эффективной информатизации предприятия

Ю. В. Гольчевский, А. В. Малдрик

В статье предлагается методика выбора наиболее подходящих программных продуктов для структурных подразделений организации. Рассматривается пять этапов на пути к внедрению информационной системы: анализ бизнес-процессов предприятия, формулирование требований к продукту, исследование рынка программного обеспечения, разработка проекта внедрения системы и анализ его эффективности. В качестве методов исследования используются функциональное (SADT) и объектно-ориентированное (UML) моделирование бизнес-процессов, квалитметрическая оценка качества, сбалансированная система показателей и ключевые показатели эффективности.

Программное обеспечение, планирование, бизнес-процессы, алгоритм выбора программного обеспечения.

Five steps to effective enterprise informatisation

Yu. Golchevskiy, A. Maldrik

The paper offers the method of selection the most appropriate software for resolving the organizational departments problems. It describes the five steps on the way to introduction of information system: business-process analysis, establishing software requirements, IT-market researching, development of software introduction project and analysis of its effectiveness. The methods are the functional (SADT) and object-oriented (UML) modeling, qualimetry method, balanced scorecard (BSC) and key performance indicator (KPI).

Software, business-planning, business-processes, algorithm of software selection.

Управление проектами nanoиндустрии на основе комплексной адаптирующейся модели

О. В. Стоянова

Развитие nanoиндустрии в РФ ограничивается отсутствием эффективных методов проектного управления, позволяющих уменьшить барьеры при переходе от научных исследований к производству nanoпродукции. Это обуславливает актуальность задачи разработки новых подходов, учитывающих особенности проектов и проектного управления в данной сфере. В статье рассмотрен один из таких подходов, использующий для организации проектного управления комплексную адаптирующуюся модель.

Управление проектами, модель проекта, адаптация модели, nanoиндустрия.

Managing nanoindustry projects using complex adaptive model

O. Stoyanova

Nanotechnology development in Russia is limited to the lack of effective project management methods available to reduce barriers in the transition from research to production of nano-products. It causes relevance of a problem of developing new approaches that take into account peculiarities of projects and project management in this field. This article describes one such approach, using a project management organization for integrated adaptable model.

Project management, project model, adaptation of the model, nanoindustry.

Информационная система государственного учета и контроля радиоактивных веществ и отходов

С. Н. Брыкин, Р. Е. Кузин, А. В. Пыжов, Т. Н. Таиров, С. А. Якушев

В статье приведены результаты системного анализа потоков информации в системе государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов и данных первичной регистрации пунктов хранения отходов с целью их интеграции в системе. Для решения задач системного анализа были построены функциональные модели IDEF0, модели потоков данных DFD и модели проектирования баз данных IDEF1X.

Системный анализ, информационная система, функциональная модель.

The information system of state accounting and control over radioactive materials and wastes

S. Brykin, R. Kuzin, A. Pyzhov, T. Tairov, S. Yakushev

The paper presents the results of information flow analysis needed for state accounting and control of nuclear materials and radioactive wastes, and data of initial registration of waste storage points with a view to integrating them into the system. To solve the system analysis problems functional models IDEF0, data flow model DFD and database design models IDEF1X have been built.

System analysis, information systems, functional model.

Индивидуализация среды поддержки обучения

А. Ю. Никифоров, В. А. Русаков

Рассмотрен дистанционный лабораторный практикум, основанный на специализированных языках обучения. Описаны метод создания специализированных языков с результатами его использования в ходе разработки лабораторного практикума, итоги применения этого практикума, а также изменения, внесенные по результатам такой практики.

Виртуальная лабораторная работа, компьютерные средства обучения, дистанционное обучение, технология разработки, языки программирования.

Learning environment individualization

A. Nikiforov, V. Rusakov

This article presents the remote learning software system based on specialized languages. A method of creating such specialized languages is briefly described. Some results of applying this method to develop a laboratory course are discussed as well as the updates made as a result of such practice.

Virtual lab, computer learning tools, e-learning, software engineering, programming languages.

Параллельный алгоритм оптимального выбора аппаратного оформления многоассортиментных производств

А. Б. Борисенко, С. В. Карпушкин

Представлен основанный на схеме ветвей и границ параллельный алгоритм оптимального выбора аппаратного оформления химико-технологических систем многоассортиментных производств, реализация которого использует парадигму мастер-работник и метод назначаемых поддеревьев. Программа разработана на языке программирования С++ с использованием интерфейса *Message Passing Interface*. Приводятся результаты применения разработанного алгоритма для расчета реального производства с анализом получающегося ускорения и эффективности использования процессоров.

Оптимальный расчет, основное технологическое оборудование, многопродуктовые производства, параллельный метод ветвей и границ, мастер-работник, интерфейс передачи сообщений, MPI.

Parallel algorithm for optimal process equipment selection of multiproduct batch plants

A. Borisenko, S. Karpushkin

The parallel algorithm based on branch-and-bound method for optimal choice of process equipment of multiproduct batch plants is described. The result of real-world chemical production optimal design is presented. The analysis of the speedup and efficiency of the algorithm implemented on computing clusters of Tambov State Technical University is presented.

Optimal design, process equipment, multi-product batch plant, parallel optimization, parallel branch-and-bound, master-worker, Message Passing Interface, MPI.

Когнитивное моделирование в системах информационного обеспечения задач современной биотехнологии и биомедицины

Л. А. Столбов, Д. С. Дубавов, А. В. Лисица, О. А. Филоретова

Статья посвящена возможности применения когнитивных моделей для обработки текста при решении задачи создания

проблемно ориентированной базы данных. Приведена обобщенная схема когнитивного моделирования информационного обеспечения систем построения молекулярно-биологических баз знаний. Рассмотрено создание проблемно ориентированной базы данных с разделением элементов по кластерам.

Когнитивное моделирование, база данных, база знаний, кластер.

Cognitive modeling in systems of informational support at problem solution of modern biotechnology and biomedicine

L. Stolbov, D. Dubavov, A. Lisitsa, O. Philoretova

Article is devoted to application possibility of cognitive models for text processing in context of application data base developing. The generalized scheme of cognitive modeling for constructing information support of molecular biology data bases systems is given. The creation of problem-oriented data base with elements distributed into clusters is considered.

Cognitive modeling, data base, knowledge base, cluster.

Планирование экстремальных экспериментов с имитационными моделями

А. А. Емельянов

Методы планирования экстремальных экспериментов используются при проведении производственно-технологических экспериментов в заводских лабораториях, как с натурными моделями, так и с физико-математическими моделями технологических, физических и химических процессов в промышленности. Однако они редко применяются экономистами-математиками при постановке имитационных экспериментов с компьютерными моделями экономических процессов. Причина в том, что методология имитационного моделирования начала внедряться в область экономики не так давно по сравнению с другими предметными областями.

Планирование экстремального эксперимента, компьютерная модель, имитационное моделирование экономических процессов.

Designing extreme experiments based on simulation models

A. Emelyanov

An extreme experiment design methods based both on full-scale models and physical and mathematical models of technological, physical and chemical processes are widely used in industrial environment. However, they are rarely used by mathematical economists while formulating experiments based on economic processes simulations. The reason for it is a time passed since the simulation methodology has been adapted to economics which is too small compared to other application areas.

Extreme experiment design, computer models, simulation of economy processes.

Моделирование действия потоков излучения на многослойную упругую оболочку вращения

И. В. Бугай

Предлагаются расчетная модель и численный метод для исследования теплового и механического действий потоков излучений различной физической природы на тонкостенные многослойные конструкции летательных аппаратов. Для численного интегрирования уравнений движения ортотропной неравномерно нагретой оболочки переменной толщины используется явная конечно-разностная схема второго порядка точности

по временной и пространственным переменным. Приводятся результаты расчетов, полученные в разработанном автором программном комплексе.

Компьютерная расчетная модель, нестационарное деформирование, композитные оболочки, механическое и тепловое действия излучений.

Modeling the action of radiation fluxes on the multi-layer elastic skin of rotation

I. Bugay

The theoretical model and numerical method are proposed for research of thermal and mechanical actions of radiation fluxes of various physical natures on thin-walled multilayered aircraft constructions. The finite — difference scheme of the second order of accuracy for temporary and to spatial variables is used for numerical integration of the movement equations of orthotropic shell having variable thickness and uneven heating. Results of calculations obtained by the author in the developed software system are given.

Computational model non-stationary deformation, composite shells, mechanical and thermal radiations actions.

Динамическое моделирование процессов развития пенсионной системы

Н. Н. Лычкина, Ю. А. Морозова

В статье описываются инструментальные средства информационно-аналитической поддержки принятия государственных решений в пенсионной сфере на основе комплекса имитационных моделей. Комплекс реализован на основе методов системной динамики и агентного моделирования.

Пенсионная система, системы поддержки принятия решений для органов государственной власти, имитационное моделирование, системная динамика, агентное моделирование.

Dynamic modeling of the pension system

N. Lychkina, Yu. Morozova

The article describes the tools, information and analytical support to government decision-making in pension sphere based on a set of simulation models. The complex implemented on the basis of methods of system dynamics and agent-based modeling.

Pension system, decision support systems for government, simulation modeling, system dynamics, agent-based modeling.

Принципы квалиметрии и оценка эффективности информационных систем и технологий

В. М. Белый

При оценке эффективности информационных систем и технологий следует руководствоваться определенными принципами, которые позволяли бы обосновано подходить к выбору показателей и обеспечивали однообразие при оценке эффективности различных информационных систем и технологий. В настоящей статье автор применил основные принципы квалиметрии по оценке качества продукции к оценке эффективности информационных систем и технологий.

Оценка эффективности, показатель эффективности, точность измерения эффективности, средства обеспечения эффективности.

Applying quality control principles for information systems and technology evaluation

V. Belyi

When evaluating the effectiveness of information systems and technology a set of principles should be introduced to allow reasonable choice of indicators to assess the effectiveness, and ensure uniformity in assessing the effectiveness of various information systems and technologies. In this article the product quality control principles are applied for information systems and technologies quality evaluation.

Evaluation of effectiveness, efficiency indicator, performance measurement precision.

Применение задач линейного программирования при управлении стоимостью компании

С. В. Харитонов, В. В. Дик

В статье рассматриваются возможности применения MS Excel при решении задач линейного программирования. Постановка задачи осуществляется в рамках концепции управления стоимостью хозяйствующего субъекта. В рассматриваемом случае управление сводится к максимизации совокупного денежного потока компании путем оказания управляющих воздействий на подсистему частных денежных потоков хозяйствующего субъекта, где и возникает необходимость и возможное применение обозначенного инструментария.

Линейное программирование, управление стоимостью, Microsoft Excel.

Application of the linear programming to company value management

S. Kharitonov, V. Dik

This article discusses the possibility of using MS Excel to solve linear programming problems. The problem is formulated as a problem of business entity value management. This reduces the problem to the maximization of the total cash flow of the company by providing control inputs to the partial cash flows which determine the need and possibility of using this tool.

Linear programming, value management.

О теории информационных потребностей

В. П. Седякин, И. В. Соловьев, С. В. Разливинская

Бурное развитие современных информационных и когнитивных технологий побуждает к пересмотру теоретических основ процессов информационного взаимодействия. Одной из последних является теория информационных потребностей. Одному, довольно общему подходу к информационным потребностям, посвящена настоящая статья.

Информация, потребности, информационное взаимодействие, информационные технологии, когнитивные технологии.

On the theory of information needs

V. Sedyakin, I. Soloviev, S. Razlivinskaya

The rapid development of modern information and cognitive technologies prompts to revision of the theoretical basis of the information processes communication. The theory of information needs is one of the recent. The rather general approach to information needs is addressed in the article.

The information needs, communication, information technology, cognitive technologies.

Правила оформления рукописей для представления в редакцию журнала «Прикладная информатика»

В связи с требованиями Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Минобрнауки России в отношении рецензируемых периодических изданий редакция публикует правила представления материалов в журнал «Прикладная информатика». Правила введены в действие с 1 июля 2010 года для всех поступающих статей.

В журнал «Прикладная информатика» представляются статьи, содержащие новые научные и практические результаты по разделам:

- корпоративные информационные системы и технологии;
- разработка новых приложений, внедрение информационных систем и технологий в различных отраслях экономики;
- информационные и коммуникационные среды бизнеса, электронная коммерция;
- программные средства и программная инженерия;
- компьютерные методы и технологии электронного образования: e-education, e-learning;
- виртуальная реальность: профессиональные тренажеры и компьютерные игры;
- компьютерное моделирование процессов: modeling и simulation;
- проблемы информационной безопасности;
- математические и инструментальные методы экономики (при условии обязательной привязки к информатике);
- искусственный интеллект и обработка знаний;
- теория систем и системный анализ;
- новые методы и инструментальные средства информатики;
- репортажи, очерки, хроника, выставки, письма в редакцию, дискуссии, новые книги.

Редакционный совет журнала заинтересован в опубликовании статей научного и практического характера, в которых представлены новые результаты или разработки в области IT, информационных систем, баз данных или software в экономике, менеджменте, e-commerce. Таким статьям отводится до 75% объема журнала.

Формулируя Правила, редакция предполагает, что авторы, специализирующиеся в прикладной информатике, владеют необходимыми навыками работы с современными IT-пакетами, рекомендуемыми для оформления рукописей.

Надеемся, что авторы воспримут наши правила и станут следовать им на практике. Статьи, подготовленные без соблюдения редакционных требований, будут рассматриваться в последнюю очередь, т. е. продолжительное время находиться в редакционном портфеле, теряя свою актуальность.

Условия опубликования статьи

1. Научно-практические статьи, представляемые в «Прикладную информатику», независимо от их объема **публикуются бесплатно**. Статьи рекламного содержания, рекламные модули или вставки помещаются в журнал на платной основе согласно утвержденным расценкам или на компенсационных условиях. Общий объем рекламы в одном номере журнала не должен превышать 5 полос.

2. Статья должна соответствовать данным Правилам.

3. Материалы публикуются только после положительной рецензии. Рецензент назначается главным редактором или его заместителем. Отрицательная рецензия может

быть предоставлена автору. Рецензирование является для автора анонимным.

4. Сроки опубликования статей зависят от величины очереди, которая образуется в связи с интенсивностью поступления статей в редакцию с учетом тематической компоновки редакционного портфеля.

Статьи предоставляются в электронном виде на e-mail редакции.

Структура рукописи

1. Статья должна начинаться с вводной части (введения), которая включает в себя содержательную постановку рассматриваемого вопроса, краткие сведения из его истории, разъяснения относительно того, где и когда изучаемый вопрос возникает. Должен быть ясен мотив, побудивший автора написать статью.

2. В основной части текста дается подробная постановка задачи, в том числе с позиций прикладной информатики. Если вопрос сводится к анализу некоторой модели, то должно быть пояснено, как эта модель вытекает из содержательной постановки задачи. Приводимые утверждения и результаты должны быть изложены и обстоятельно разъяснены.

При написании статьи следует придерживаться специальной терминологии, характерной для той области знаний, тематике которой посвящена статья.

Используемые в основном тексте редко встречающиеся специальные термины и обозначения необходимо разъяснять.

Не рекомендуется чрезмерное употребление аббревиатур, кроме общепринятых (за исключением тех редких случаев, когда автор претендует на открытие нового научного направления). Все аббревиатуры должны быть расшифрованы по мере их появления в тексте.

В статьях значительного объема рекомендуется использовать подзаголовки (2 уровня).

3. Заключительная часть статьи (заключение) должна содержать выводы, обсужде-

ние полученных результатов и, если возможно, пример, иллюстрирующий их эффективность, способы применения и практическую направленность.

4. Основной текст сопровождается рисунками (с подрисовочными подписями), формулами и таблицами, списком литературы.

Редакция не принимает к публикации заметки, тезисы и доклады от первого лица.

Материалы статьи формируются в текстовом редакторе MS Word (версий 6.0 и более поздних) и предоставляются в стандартном формате DOC или кросс-формате RTF. Формат листа А4, размеры полей: левого, правого, верхнего, нижнего — по 2 см. Шрифт Times New Roman размером 14 pt. Межстрочный интервал — полуторный (1,5). Нумерация страниц обязательна.

К статье прилагаются:

- заглавие на русском и английском языках;
- аннотация объемом 300–500 знаков по-русски и по-английски;
- сведения об авторах на русском и английском языках: ФИО, должность, наименование организации, почтовый адрес (включая индекс).

Таблицы

Названия строк и столбцов таблицы и ее заголовков должны быть краткими, но без сокращений. Таблицы анонсируются автором по тексту статьи.

Все данные, представленные в таблице, набираются в формате: одно значение — одна ячейка, одна строка (количество ячеек равно количеству столбцов).

Пример оформления таблицы:

Таблица 1

Бесплатные аналоги наиболее популярных приложений

№	Назначение	Платные программы	Бесплатные аналоги
1			
2			
3			

Формулы

Создаются средствами встроенного в MS Word (до версии 2007) формульного редактора Equation или внешнего MathType с использованием стандартных настроек.

Формулы, набранные **во встроенном редакторе MS Word 2007**, в работу **не принимаются**.

Пример 1. Сложная, но правильно записанная формула с помощью Equation:

$$D_{B_{x \in G_p}} = D_q \delta T_x \left[\sum_{i=1}^N (k_{xi} H_i) + H_{xM} \right]. \quad (1)$$

Номера формул указываются справа в круглых скобках.

Недопустимо в отдельной строке создавать формулы или их части другими редакторами или с помощью печатных символов.

Не допускается создание формульных выражений с помощью составных символов в строке (или строках) или при помощи векторных редакторов.

Пример 2. Некорректная запись формульного выражения:

$$N = \sum_{i=1}^m \frac{k_i}{d_i}. \quad (1)$$

Пример 3. Корректная запись этого же формульного выражения:

$$N = \sum_{i=1}^m \frac{k_i}{d_i}. \quad (1)$$

Допускается набор специальных знаков и символов греческого алфавита при помощи системного символьного шрифта Symbol.

Стиль формул и переменных в тексте:

- цифры и греческие буквы, скобки в формулах, стандартные обозначения типов: sin, cos, log, e (основание натурального логарифма) пишутся прямо;
- латинские буквы (английский алфавит) набираются светлым курсивом;
- греческие буквы в формулах — прямым начертанием.

Рисунки

Иллюстративный материал желательнее представлять в виде объектов высокого разрешения. Громоздкие надписи на рисунке нужно размещать по тексту или в подрисовочных подписях. Не рекомендуется использовать графический редактор MS Word: из-за некачественной привязки текстов к деталям рисунка изображение искажается.

Максимальный размер рисунка (см): 15 (ширина) × 20 (высота). Если автор предполагает рисунок компактным, то по ширине он не должен превышать 7,2 см (ширина колонки).

Рекомендуемые графические редакторы:

- для создания векторных иллюстраций (блок-схем, графиков, рисунков) — пакеты Adobe Illustrator, Corel Draw. Допускается также выполнение схем средствами редакторов MS Word или Visio.
- для создания растровых иллюстраций и обработки отсканированных материалов — Adobe PhotoShop, Corel Photo-Paint; экранных форм (копий экрана) — любые программы захвата изображения (например, Corel Capture, который входит в состав пакета CorelDRAW Graphics Suite).

Векторные изображения предоставляются в следующем формате: толщина основных линий — 0,5 пункта (0,176 мм), шрифт надписей в элементах рисунка: Arial, размером 9 пт. Если иллюстрации представлены в стандартном графическом редакторе MS Word, они должны быть сгруппированы; если в формате внешнего редактора, — каждую векторную иллюстрацию нужно сохранить в отдельном файле и предоставить в исходном формате того графического средства, в котором иллюстрация была изначально выполнена. В названии файла следует отразить имя автора и порядковый номер рисунка (например, **Петров_Рис_1**).

Экранные формы должны быть подготовлены в соответствии с требованиями к разрешению растровых изображе-

ний. Прежде чем копировать изображения с экрана, следует установить максимальное разрешение экрана вашего монитора. Для этого через кнопку «Пуск» нужно выполнить: Панель управления→Экран→Параметры и задать самое большое разрешение экрана из допустимых на данном компьютере (рис. 1). Копирование окон в буфер обмена можно осуществлять с помощью предварительно загруженной программы Corel Capture (рис. 2).

При первой ее загрузке необходимо установить для изображений (Image) параметр разрешения (Resolution), равный 300 dpi, а также ширину (Width) и высоту (Height) изображения (в пикселях), равные максимальному разрешению вашего экрана (на рис. 1 это 1600 и 1200 точек соответственно). При загрузке Corel Capture можно установить режимы получения качественного изображения:

- 1) только текущее окно;
- 2) меню;
- 3) произвольный фрагмент экрана.

Формат изображения при первой загрузке Corel Capture устанавливается с параметрами: RGB (24 бит), точный размер, единицы — пиксели; ширина, высота — 100%. Такая настройка, как правило, выполняется только 1 раз. Перехват изображения далее производится клавишей F7. В результате автоматически получается растровая информация в буфере обмена с разрешением 300 dpi, которую нужно передать для последующей обработки или сохранения в виде файла в Corel Photo-Paint или Adobe PhotoShop в формате tif (без сжатия) или в формате jpg.

Для получения растрового изображения с помощью опции «PrtSc» следует открыть активное изображение, нажать сочетание клавиш «Shift+PrtSc», далее открыть редактор пиксельной графики, создать пустой файл с параметрами: разрешение — 300 dpi; цветовая модель 24 bit RGB, и вставить из буфера обмена данную копию, затем отредактировать изображение и сохранить его в формате tif (без сжатия) или jpg.

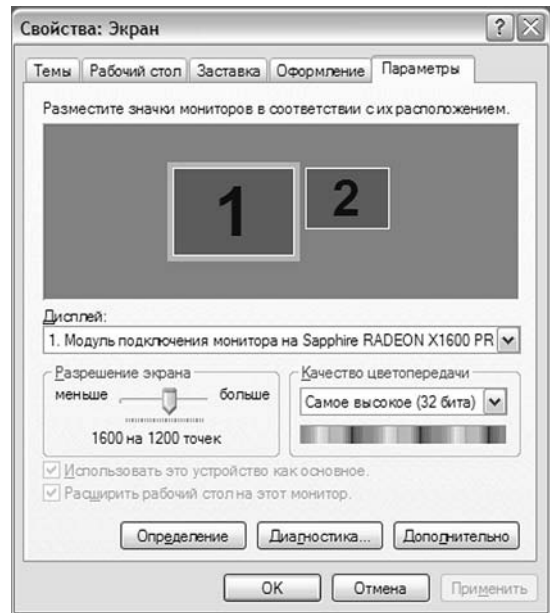


Рис. 1. Установка разрешения экрана

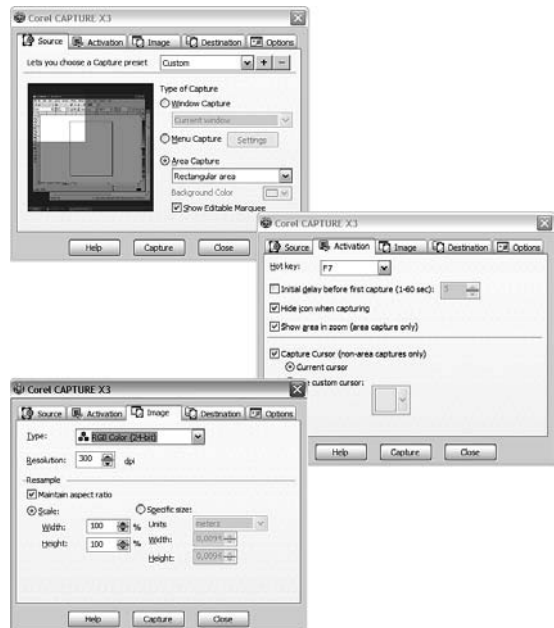


Рис. 2. Окно настроек Corel Capture

Снимки с цифровых фотоаппаратов прилагаются к тексту статьи как растровые jpg-файлы с разрешением не ниже 300 dpi.

Править (корректировать) фотографии следует с помощью Adobe PhotoShop, Corel

PhotoPaint или специального программного обеспечения, прилагаемого к фотоаппарату.

Снимки на фотобумаге должны быть отсканированы с разрешением не ниже 300 dpi.

Иллюстрации, заимствованные автором из других источников, должны иметь соответствующие ссылки.

Список литературы

Оформляется по принятому в журнале стандарту. Работы в библиографическом списке нумеруются по алфавиту, причем сначала перечисляются российские источники, а затем — иностранные либо в порядке следования ссылок. Номера ссылок в тексте заключаются в квадратные скобки.

Примеры оформления списка литературы:

а) книга:

Гиленсон П. Г. Справочник технического редактора. М.: Книга, 1972;

б) книга коллектива авторов:

Емельянов А. А., Власова Е. А., Дума Р. В. Имитационное моделирование экономических процессов / Под ред. А. А. Емельянова. М.: Финансы и статистика, 2004;

в) статья в книге типа «сборник трудов» или «сборник статей»:

Иванов А. А., Петров И. С. Электронная коммерция. В кн.: Современный бизнес. М.: МАКС Пресс, 2004;

г) статья в журнале:

Земляков С. Д., Рутковский В. Ю. Функциональная управляемость и настраиваемость систем координатно-параметрического управления // Автоматика и телемеханика. 1986. № 2;

д) доклад в сборнике трудов конференции:

Desai M., Ray A. A fault detection and isolation methodology // Proc. 20-th IEEE / Conf. On Decision and Control. San Diego, 1981.

Возможны также ссылки на электронные носители. Если материал представляет собой электронную публикацию (имеет заго-

ловок и авторов), он помещается в составе списка литературы с указанием ссылки на сайт-источник. Если же в статье используются какие-либо данные, предоставляемые электронным ресурсом, то предпочтительнее оформить ссылку на этот ресурс в виде концевой сноски по тексту статьи.

Доработка статьи

При необходимости доработки дата готовности статьи в редакции меняется, и, следовательно, отодвигается срок ее опубликования. Если автор согласен внести изменения в статью, то при представлении в редакцию нового варианта необходимо приложить и первоначальный вариант.

Принятие к публикации

В адрес автора направляется электронный экземпляр рукописи статьи с замечаниями научного редактора. Исправленный автором вариант возвращается на e-mail редакции и считается окончательным с содержательной точки зрения.

В случае значительных изменений автором отредактированного текста статья будет снята с рассмотрения на предмет ближайшей публикации и перенесена на последующую.

Замечания рецензентов

В случае отрицательной рецензии на рукопись статьи редколлегия вправе отказать автору в опубликовании этой статьи, а также имеет право оставить у себя электронный экземпляр рукописи (или один экземпляр статьи в бумажном варианте).

Уважаемые авторы!

Коллектив редакции надеется на вашу аккуратность в выполнении изложенных требований.

При возникновении вопросов или сомнений просим оперативно связаться с редакцией (в противном случае возможны потери времени на переделку, переписывание или перерисовку материалов статьи).

E-mail: evlasova@s-university.ru.

Телефон: (495) 663-93-88 доб. 1833.

Подписка-2013

Журнал «Прикладная информатика» выходит 6 раз в год:
Февраль Апрель Июнь Август Октябрь Декабрь

Подписка через редакцию

Стоимость подписки на 2013 год:

1 номер	2 номера	3 номера	4 номера	5 номеров	6 номеров
980 руб.	1960 руб.	2940 руб.	3920 руб.	4900 руб.	5880 руб.

Подписку можно оформить с любого месяца.

Тел./факс: (495) 663-93-88 (доб. 1839)

Руководитель службы маркетинга: *Я. И. Орлов*

E-mail: yorlov@s-university.ru

Подписка на почте

По каталогу агентства «Роспечать» индекс 20497

По объединенному каталогу «Пресса России» индекс 88059

По каталогу российской прессы «Почта России» индекс 14241

Доставка осуществляется заказной бандеролью с уведомлением.

Электронный выпуск, а также отдельные статьи журнала можно приобрести на сайтах www.appliedinformatics.ru, www.elibrary.ru и www.dilib.ru.

К оплате принимаются все виды электронных платежей, банковские карты.

Возможна также оплата с помощью SMS.

Учредитель и издатель ООО «Синергия ПРЕСС»
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-50564 от 06.07.2012 г.

Литературный редактор *А. К. Наумко*

Верстка, дизайн макета *Б. В. Зилунов*

Адрес редакции

105318, г. Москва, ул. Измайловский Вал, д. 2 (юрид.)
125190, Москва, Ленинградский просп., д. 80, корп. Г, офис 612(4)
Тел.: (495) 663-93-88 (доб. 1833, 1839)
e-mail: evlasova@s-university.ru; www.appliedinformatics.ru

Наши реквизиты

ООО «Синергия ПРЕСС»
ИНН 7702267103
КПП 771901001
ОГРН 1027700400375
Р/с 40702810000000012018
ОАО «Московский кредитный банк», г. Москва
К/с 30101810300000000659
БИК 044585659

При перепечатке и цитировании материалов ссылка на журнал «Прикладная информатика» обязательна.
Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях.
Мнения авторов и редакции могут не совпадать.

© ООО «Синергия ПРЕСС»

Подписано в печать: 17.06.2013
Тираж 3000 экз.

Отпечатано в ООО «Галлея-Принт»
111024, Москва, ул. 5-я Кабельная, д. 2Б
Заказ № 358