

*ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИМ. А.А.ДОРОДНИЦЫНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)*

**V Всероссийская научная конференция
«Математическое моделирование развивающейся экономики
и экологии»
ЭКОМОД -2010**

г. Киров, 5-11 июля 2010

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Киров - 2010

УДК 519.83+115.330

V Всероссийская научная конференция «Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и биотехнологий», ЭКОМОД-2010, г. Киров, 5-11 июля 2010/Сборник тезисов. -Киров, изд-во. ВятГУ, 2010.- 115 с.

В сборнике представлены тезисы докладов, в которых обсуждаются теоретические аспекты системного анализа развивающейся экономики и приложения этого актуального направления исследований, а также вопросы математического моделирования экологии и биотехнологий. Конференция продолжает традиции летних научных школ, проводимых академиком Н.Н. Моисеевым в 1960 – 80-е годы. В работе конференции принимают участие ведущие ученые России и начинающие специалисты – студенты, аспиранты, для которых организуется летняя молодежная школа по математическому моделированию. В рамках конференции также проводятся круглые столы для обсуждения состояния и перспектив математического моделирования развивающейся экономики и подготовки молодых кадров. Конференция проводится Вычислительным центром им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Вятским государственным университетом, Московским физико-техническим институтом (ГУ) при грантовой поддержке РФФИ проект № 10-01-06052-г.

Подп. В печ.

Усл. Печ.л.

Зак.

Тир.

ПРИП ВятГУ, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36

© **Вятский государственный университет**

**V Всероссийская научная конференция
"Математическое моделирование развивающейся
экономики, экологии и биотехнологий"
ЭКОМОД-2010**

**г. Киров
5-11 июля 2010 г.**

1-е информационное сообщение

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Вятский государственный университет, Московский физико-технический институт (государственный университет) при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований проводят V Всероссийскую научную конференцию "Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и биотехнологий" (ЭКОМОД-2010). На конференции будут обсуждаться развитие теоретических аспектов *Системного анализа развивающейся экономики, исследования операций, экологии и биотехнологий*, а также новые приложения этих актуальных направлений исследований. Конференция ЭКОМОД-2007, поддержанная РФФИ, положила начало конференциям, проводимым академиком А.А. Петровым, главой известной научной школы. К работе конференции ЭКОМОД-2010 будут привлечены ведущие ученые в области моделирования сложных систем и решений, которые смогут обстоятельно осветить современное состояние последних научных достижений в этих областях. Молодые ученые, аспиранты и студенты смогут представить свои результаты ведущим специалистам на секционных заседаниях конференции.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

г. Киров, Вятский государственный университет (на базе Межвузовского научно-исследовательского центра коллективного пользования в живописной местности в 40 км от г. Кирова).

Организационный комитет:

Белых Никита Юрьевич, губернатор, Председатель Правительства Кировской области (сопредседатель),

Поспелов Игорь Гермогенович, член-корр. РАН (сопредседатель, ВЦ РАН)

Пугач Валентин Николаевич, и.о. ректора ВятГУ (сопредседатель)

Шатров Анатолий Викторович, д.ф.-м.н., профессор (зам.пред., ВятГУ)

Оленёв Николай Николаевич, к.ф.-м.н., доцент (ВЦ РАН)

Голубев Анатолий Дмитриевич, декан социально - экономического факультета (ВятГУ)

Князьков Владимир Сергеевич, д.т.н., профессор кафедры вычислительных машин (ВятГУ)

Непранов Валентин Петрович, директор МНИЦКП (ВятГУ)

Рапопорт Аба Натанович, д.ф.-м.н., зав.каф. прикладной математики и информатики (ВятГУ)

Программный комитет:

Поспелов Игорь Гермогенович, член-корр. РАН (председатель, ВЦ РАН)

Пименов Евгений Васильевич, член-корр. РАН, (сопредседатель, ВятГУ)

Частиков Александр Вениаминович, д.т.н., профессор, проректор по науке (зам. председателя, ВятГУ)

Евтушенко Юрий Гаврилович, академик РАН, директор ВЦ РАН

Флеров Юрий Арсениевич, член-корр. РАН (ВЦ РАН)

Шананин Александр Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор, декан факультета управления и прикладной математики (МФТИ(ГУ))

Лотов Александр Владимирович, д.ф.-м.н., профессор (ВЦ РАН)

Сидорова Татьяна Владимировна (ВЦ РАН)

Секретарь конференции:

Калиниченко Людмила Борисовна (ВятГУ, зав.лаб., секр.каф. ММЭ)

e-mail: avshatrov1@yandex.ru

тел.: +7 8332 64 48 16

СЕКЦИИ:

Секция I Системный анализ развивающейся экономики. Председатели секции член-корр. РАН Поспелов И.Г., д.ф.-м.н., профессор Матвиенко В.Д.

Подход к анализу процессов структурных перестроек в экономике, названный “Системный анализ развивающейся экономики”, синтезирует методологию математического моделирования сложных систем, развитую в естественных науках, и достижения современной экономической теории. Создаются замкнутые математические модели, описывающие механизмы развития во времени макроэкономических структур. Они правильно воспроизводят совокупность основных качественных особенностей эволюции изучаемой экономической системы, потому что содержат адекватные описания поведения и взаимодействий экономических агентов. Модели экономических агентов отражают реальные экономические отношения, в силу которых исходные микроэкономические описания агрегируются в макроструктуры. Выделение экономических агентов определяет степень агрегированности модели и ее структуру. Модели основываются на системе гипотез относительно характера реальных экономических отношений, сложившихся в конкретной экономической системе.

Часто описание поведения экономического агента выводится из принципа оптимальности использования ограниченных ресурсов, которыми располагает агент или которые он получает извне. В экономике такое описание соответствует принципу рациональных ожиданий. В результате математическая модель становится сложной системой взаимосвязанных задач оптимального управления, что требует развития специальных методов численного и аналитического исследования.

Модели отражают динамику воспроизводства в целом и дают возможность оценивать последствия макроэкономической политики. Эти оценки можно использовать как опорные исходные данные при последующем детальном анализе экономики традиционными методами политической экономии.

Секция II Методы оптимизации и их применение для анализа моделей сложных систем. Председатель секции д.ф.-м.н., профессор Симонов А.В.

Направление секции – новые подходы к анализу сложных систем, основанные на использовании методов оптимизации. В рамках секции будут рассмотрены последние достижения методов оптимизации, в том числе на основе применения параллельных технологий, позволяющих значительно сократить время поиска оптимального решения. Внимание будет уделено методам многокритериальной оптимизации и опыту их применения для поиска эффективных решений в задачах анализа сложных систем, в том числе для их идентификации. Разрабатываемые подходы открывают новые возможности построения математических моделей сложных технических и социально-экономических систем.

Секция III Параллельные вычисления на высокопроизводительных кластерных системах. Председатели секции д.т.н., профессор Князьков В.С., к.ф.-м.н., доцент Оленёв Н.Н.

Применение параллельных технологий открывает новые возможности создания и эксплуатации математических моделей сложных технических и социально-экономических систем. Параллельные вычисления на кластерных и многоядерных архитектурах облегчают решение задач идентификации сложных нелинейных экономических моделей, содержащих большое число внешних параметров. Это необходимо и для моделирования экономики региональных систем административно-хозяйственного управления и для создания инструментальных систем математического моделирования, поддерживающих разработку проблемно-ориентированных программных систем.

Секция IV Имитационное моделирование сложных систем. Председатели секции член-корр. РАН Флеров Ю.А., к.ф.-м.н., доцент Белотелов Н.Н.

Современное имитационное моделирование возникло на основе соединения традиционного математического моделирования с новыми информационными технологиями, возникшими на базе ЭВМ. Это соединение, обеспечивая инструментами информатики программирование вычислений по модели, ее идентификацию и эксплуатацию, сделало практически реализуемыми и экономически целесообразными гораздо более сложные модели, чем это было возможно в рамках старой, «домашинной» информационной технологии.

Секция V Информационно-математическое моделирование в медицине, экологии и биотехнологиях. Председатели секции чл.-корр. РАН Пименов Е.В., д.ф.-м.н., профессор Раппопорт А.Н.

Информационные технологии необходимы для моделирования сложных систем. Инструментальные системы математического моделирования поддерживают разработку проблемно-ориентированных программных сред. Такие системы поддерживают процедуры управления, планирования, проектирования при разработке математических моделей в медицине, экологии и биотехнологиях. Применение информационно-математических технологий в различных областях стимулирует появление новых задач, решаемых с помощью высокопроизводительных вычислений на современных кластерных системах.

СОПУТСТВУЮЩИЕ СЕМИНАРЫ МОЛОДЕЖНОЙ ШКОЛЫ:

Оленев Н.Н (ВЦ РАН) Параллельные вычисления для математического моделирования развивающейся экономики

Хохлов М.А. (ВЦ РАН) Система экономического моделирования ЭКОМОД

ТЕМЫ КРУГЛЫХ СТОЛОВ:

Проблема моделирования кризисных явлений в экономике

Опыт практического применения системы ЭКОМОД

Участники конференции приглашаются для выступления с пленарными и секционными докладами (продолжительность пленарного доклада – 1 час, секционного - 20 мин.) на одной из вышеперечисленных секций

К началу конференции будут изданы Тезисы всех принятых докладов. По итогам конференции планируется издание Сборника трудов конференции, в который будут включены доклады, отобранные программным комитетом.

Тексты Тезисов и Регистрационную форму участника конференции (см. ниже Приложения 1, 2) отправлять при регистрации на сайте www.agora.guru.ru/ЕКОМОД-2010 или по электронной почте **Калиниченко Людмиле Борисовне** по адресу: avshatrov1@yandex.ru

ВАЖНЫЕ ДАТЫ:

Срок окончания приема докладов: 8 июня 2010 г.

Объявление списка принятых докладов: 20 июня 2010 г.

День прибытия и регистрации на конференции: 5 июля 2010 г.

День отъезда: 11 июля 2010 г.

Требования к оформлению тезисов

1. Тезисы предоставляются на русском языке. Объем: 1 стр. в редакторе MS Word.
2. Формат: размер листа А4, ширина печатного поля 160 мм, длина 220 мм, шрифт Times New Roman 12 пт, межстрочный интервал одинарный.

Инструкция:

Первая строка:

1. ЗАГОЛОВОК (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ, полужирный шрифт, выравнивание по центру).
2. Оставьте одну пустую строку после заголовка.
3. Список авторов: фамилии с инициалами (полужирным шрифтом, разделяются запятой, выравнивание по центру). Если авторов несколько, фамилия докладчика выделяется "звездочкой". При перечислении авторов из разных организаций после инициалов соавторов из той же организации не ставится никаких символов, после инициалов соавторов из других организаций ставится цифра (начиная с единицы, без пробела, верхний индекс) в соответствии с порядком следования адресов в списке ниже.
4. Правильно оформленный список авторов может выглядеть так: Иванов С.И., *Петров В.Д., Сидоров К.М.
5. Оставьте одну пустую строку после списка авторов.
6. Координаты (место работы – полностью; страна, индекс, адрес; телефон, факс, E-mail). Если приводится несколько адресов для разных авторов, перед каждым адресом (кроме первого, относящегося к основному автору) в верхнем индексе ставится цифра в соответствии со списком авторов. Выравнивание по центру. Далее следуют две пустых строки.
7. Текст тезисов (выравнивается по ширине, красная строка 1 см (в том числе для строк с формулами)). Формулы должны быть набраны в редакторе MathType или Microsoft Equation Editor 3. Ссылки на формулы приводятся в круглых скобках, на литературу из списка – в квадратных. Номера формул (в круглых скобках) выравниваются по правой границе текста.
8. Если Вы приводите список литературы, его следует оформить следующим образом: оставьте одну пустую строку после текста тезисов

Литература (полужирный шрифт, выравнивание по левому краю).

Нумерованный список процитированных изданий оформляйте следующим образом:

- для книг: Фамилия И.О., Фамилия И.О. Название. – Город: издательство, год. NNстр.
- для статей: Фамилия И.О., Фамилия И.О. Название // Журнал. Год. Том NN. Номер NN. Стр. NN-NN.

КОМПЬЮТЕРЫ В ОБРАЗОВАНИИ

[1 пустая строка]

Иванов И.И., *Петров П.П.

[1 пустая строка]

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Биологический ф-т, каф. Биофизики,
Россия, 119889, г. Москва, ул. Иванова 1, корп. 2, кв. 3,
Тел.: (095)939-19-63, факс: (095)939-11-15,
E-mail: ivanov@biophys.msu.ru

[2 пустые строки]

Текст...

[1 пустая строка]

Литература.

1. Иванов И.И., Сидоров С.С. Компьютерные технологии в образовании. - М.: Наука, 1999.

**Регистрационная форма
участника конференции ЭКОМОД-2010**

Ф.И.О.	
Должность	
Ученая степень, ученое звание	
Организация, полный адрес организации	
Почтовый адрес участника, телефон	
Электронный адрес участника	
Форма участия	
Сроки пребывания	
Тема (название) доклада, секция	

СОДЕРЖАНИЕ ПЛЕНАРНЫХ ДОКЛАДОВ

- | | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ЛЕТОПИСЬ РОССИЙСКИХ РЕФОРМ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ (УСТНЫЙ ДОКЛАД) | |
| | <i>Поспелов И.Г. (Москва)</i> | |
| 2 | ЭКОЛОГОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОПУЛЯЦИИ | 20 |
| | <i>Белотелов Н.В. (Москва)</i> | |
| 3 | АУТОПОЭТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В МОДЕЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ | 21 |
| | <i>Берг Д.Б. (Екатеринбург)</i> | |
| 4 | О ПОНЯТИЯХ ШАРА И РАДИУСА ПОКРЫТИЯ В МЕТОДЕ НЕРАВНОМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ В ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ | 22 |
| | <i>Белянков А.Я. (Москва)</i> | |
| 5 | СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАЮЩЕЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ | 23 |
| | <i>Брацун Д.А. (Пермь)</i> | |
| 6 | ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МАСШТАБИРУЕМЫХ ПРОГРАММ ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТОВ | 24 |
| | <i>Князьков В.С. (Киров)</i> | |
| 6 | ДВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИТУАЦИИ В ИРАКЕ И ИХ КОМБИНИРОВАННАЯ ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ | 25 |
| | <i>Ижуткин В.С. (Йошкар-Ола)</i> | |
| 7 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА С УЧЕТОМ ПОЛИТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ | 26 |

Матвеев В.Д. (С - Петербург)

- 8 ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В
МОДЕЛИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ 27**

Оленев Н.Н.(Москва)

- 9 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В
ПРОЕКТИРОВАНИИ РСА 28**

Рассадин А.Э. (Н - Новгород)

- 10 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЦЕНОЗОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ 29**

Саранча Д.А. (Москва)

- 11 КАЧЕСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧИ О
РЮКЗАКЕ 30**

Сигал И.Х. (Москва)

- 12 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ С ПОМОЩЬЮ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОМОД 31**

Шатров А.В.(Киров)

- 13 МОДЕЛИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ АДВЕКТИВНЫХ
ТЕЧЕНИЙ ВО ВРАЩАЮЩЕМСЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ
СЛОЕ ЖИДКОСТИ 32**

Шварц К.Г. (Пермь)

**60 ЛЕТ
ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН ИГОРЮ ГЕРМОГЕНОВИЧУ ПОСПЕЛОВУ**

Оленев Н.Н. , Шатров А.В.

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова д. 40

Тел.: (499)783-33-28, факс: (499) 1356159,

E-mail: nolenev@yahoo.com

Вятский государственный университет

Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,

Тел: (8332)62-48-16, факс: (8332)35-02-11, e-mail: avshatrov1@yandex.ru

Бывают в науке люди, подобные явлению природы. Дарованный от природы талант позволяет им делать больше, видеть шире и понимать глубже. Именно таким человеком в математическом моделировании социально-экономических систем является член-корреспондент РАН Игорь Гермогенович Поспелов. Как у всякого явления природы у него много граней, и каждая грань уникальна.

Участникам организованной академиком РАН Александром Александровичем Петровым Всероссийской научной конференции «Математическое моделирование развивающейся экономики (ЭКОМОД)», ежегодно в июле проводимой в Вятском государственном университете, Игорь Гермогенович Поспелов хорошо знаком. Он является бессменным Председателем программного комитета конференции, Председателем ее I секции «Системный анализ развивающейся экономики», автором программного продукта ЭКОМОД, помогающего строить модели экономических систем и давшего сокращенное название конференции. И.Г. Поспелов, которому в этом году исполнилось 60 лет, возглавил организационный комитет настоящей конференции.



Член-корреспондент Российской академии наук Игорь Гермогенович Поспелов

Он родился 12 июня 1950 г. в г. Москве в семье известного ученого академика АН СССР Гермогена Сергеевича Пospelова. Увлекаясь математикой, Игорь в школьные годы смог также получить глубокие энциклопедические знания в других областях науки и жизни. В 1973 г. он окончил факультет управления и прикладной математики МФТИ по специальности "автоматизированные системы управления", а затем аспирантуру МФТИ. С 1989 г. доктор физ.-мат. наук, с 1998 г. профессор, а с 2008 г. член-корреспондент РАН по Отделению математических наук, специализация "математическое моделирование".

Не случайным был приход в 1968 г. любознательного студента физтеха Игоря Пospelова в ВЦ, где читали свои курсы лучшие ученые-специалисты. Сначала под руководством Ю. Г. Евтушенко, Н. Н. Моисеева, а затем (навсегда!) под руководством любимого учителя А. А. Петрова молодой ученый Игорь Пospelов набирался опыта и профессионализма, отношения беззаветного служения науке как способу и средству познания мира. Занимаемые им начиная с момента прихода в 1976 г. по настоящее время научные и административные должности в ВЦ АН СССР, а затем ВЦ РАН: мл. научн. сотр., ст. научн. сотр., зав. сектором, главный научный сотрудник с возложением обязанностей зав. сектором математического моделирования экономических структур. В научном и дружеском общении с коллегами из ВЦ естественно расширялся диапазон его научных интересов, удивительная энциклопедическая эрудиция, развивалось чувство ответственности за свою страну, за родной ВЦ РАН.

Область научных интересов Пospelова И.Г. обширна и включает применение математических моделей для анализа экономических систем, математическое моделирование сложных систем и их эволюции, компьютерные системы поддержки математического моделирования, математическую экономику, теорию эволюции, искусственный интеллект, динамическое программирование, стохастическую оптимизацию. Активно работает над созданием прикладных моделей российской экономики, правильно предсказавшим, в частности, последствия реформы российской экономики 1992 и сроки кризиса 1998г.

Пospelов И.Г. является одним из ведущих специалистов в России в области математического моделирования социально-экономических систем. Им лично, под его руководством и при непосредственном участии получены следующие результаты:

- создано новое научное направление «Системный анализ развивающейся экономики», в рамках которого построена система моделей рыночной экономики в совокупности воспроизводящих все основные качественные особенности развития экономики этого типа и позволяющие анализировать возможности государственного регулирования рыночной экономики;
- разработан аппарат описания структурных перестроек технологической базы хозяйства, на основе моделей жизненного цикла производственных мощностей;
- разработаны модели функционирования централизованной плановой экономики описывающие основные качественные особенности эволюции советской экономики в 70-80е годы;
- в процессе исследования моделей переходной экономики обнаружены и изучены особые неэффективные равновесия рыночной экономики, свойства которых позволяют теоретически объяснить многие необычные явления, наблюдающиеся в переходной экономике (отрицательные реальные ставки процента, устойчивое существование неплатежей и др.)
- разработан эволюционный подход к описанию поведения экономических агентов, который позволил, исходя из предположения о том, что агент на рынке стремится избежать разорения, объяснить и формально описать основные закономерности ры-

ночного обмена (возникновение цен, рыночного равновесия, различных видов активов).

- в связи с разработкой эволюционного подхода к описанию экономики построены и исследованы новые модели естественного отбора, а также получены важные математические результаты: доказана предельная теорема для управляемых марковских процессов; разработаны методы асимптотического разложения уравнения Беллмана, решены некоторые задачи группового анализа уравнений Беллмана
- предложен новый подход к представлению знаний, содержащихся в математических моделях экономики, предложена каноническая форма модели и на ее основе разработаны методы нахождения содержательного сходства моделей;
- построены прикладные модели переходной экономики России, одна из которых позволила в 1990г. правильно оценить последствия либерализации цен в России, вторая позволила проанализировать основные экономические процессы и явления, наблюдавшиеся в 1992-1995гг., третья предназначена для оценки состояния производственной и финансовой сферы региона, а четвертая использовалась для оценки потенциала роста Российской экономики и оценки реализуемости предлагаемых программ послекризисного развития экономики России;
- на базе последней модели переходной экономики создана прикладная системы для аналитических и прогнозных расчетов АЭРО-УРАЛ. Система находилась в опытной эксплуатации в 1996-1998 гг. Она в частности позволила за два месяца на основе региональных данных предсказать кризис 1998г.;
- разработана компьютерная система ЭКОМОД поддержки вычислительного эксперимента с моделями экономики, которая также обеспечивает контроль семантической правильности модели и помогает отыскивать сходные блоки в различных моделях
- предложен оригинальный метод поиска противоречий в экспертных системах, успешно используемый в ряде находящихся в эксплуатации систем технической диагностики;
- развита теория построения реалистичных макроэкономических моделей на основе подхода равновесия рациональных ожиданий экономических агентов. На основе этой теории разработана новая информационная технология создания макроэкономических моделей.
- новая технология была использована при разработке модели для оценки размеров теневого оборота в современной России. Модель разрабатывалась по заказу Федерального агентства по налогам и сборам.

Дальнейшее развитие последней модели показало ее способность описывать реакцию Российской экономики на мировой финансовый кризис, а также обнаружило качественно новое явление в прикладных динамических моделях экономического равновесия: сильный магистральный эффект. Оказалось, что реалистичном описании институциональной среды оптимальные стратегии экономических агентов не зависят от будущего. Этот результат оправдывает применение принципа рациональных ожиданий в моделировании экономики.

В последние годы предложен новый класс макромоделей экономики – модели межвременного равновесия с управлением капиталом. Эти результаты модернизировали классические модели равновесия Эрроу-Дебре и превратили их в эффективный инструмент прикладных исследований.

Поспелов И.Г. автор более 140 научных трудов. Результаты по системному анализу экономики и созданию технологии моделирования изложены и обобщены в монографиях «Опыт математического моделирования экономики» (1996) и «От Госплана к неэффективному рынку: Математический анализ эволюции российских экономических

структур» (1999) написанных в соавторстве с А.А. Петровым и А.А. Шананиным, в монографиях «Модели экономической динамики, основанные на равновесии прогнозов экономических агентов» (2003) и «Моделирование экономических структур» (2003), а также монографий «Технология моделирования экономики и модель современной экономики России» (2007), «Принцип рациональных ожиданий: обзор концепций и примеры моделей» (2008, в соавторстве с Андреевым М.Ю.)

Много можно сказать об Игоре Гермогеновиче как о педагоге. Велико его влияние на учеников и на более широкую аудиторию. Несколько поколений учеников приобрели под его руководством не только высокую исследовательскую эрудицию, но и умение работать в творческом коллективе над крупными сложными проектами. Его монографии, учебные пособия и научные и научно-популярные статьи читают многие современные экономисты. Пospelов И.Г. читает оригинальные курсы лекций: «Макромодели в экономике» на ВМК МГУ, «Имитационные модели экономических механизмов» и «Равновесные модели переходной экономики» в ГУ ВШЭ и «Модели рыночной экономики» в МФТИ. Под руководством Пospelова И.Г. подготовили и защитили дипломные работы и магистерские диссертации около 50 выпускников МФТИ и ГУ ВШЭ, подготовили и успешно защитили диссертации 8 кандидатов наук. Занимаемые должности в образовательной сфере: ассистент кафедры высшей математики МФТИ (1975-1985), профессор кафедры исследования операций ВМК МГУ (1999-н/в), профессор кафедры прикладной экономики МФТИ (1993-2006), профессор кафедры математической экономики МГИЭМ (1996-1999), профессор кафедры математического моделирования сложных систем и процессов МФТИ (2006-н/в), профессор кафедры математической экономики и эконометрики ГУ-ВШЭ (2000-н/в), профессор лаборатории ВЦ РАН в ВятГУ (2010-н/в).

Сотрудничество Игоря Гермогеновича Пospelова с Вятским государственным университетом началось в 2005 году. После обсуждения с одним из авторов этой статьи работ И.Г. Пospelова по новой технологии создания моделей математического описания развивающейся экономики в начале 2005 года был поставлен вопрос о приобретении ВятГУ разработанной Игорем Гермогеновичем инструментальной системы математического моделирования экономики «ЭКОМОД». В апреле этого же года И.Г. Пospelов провел серию семинаров для сотрудников кафедры математического моделирования в экономике ВятГУ по работе с инструментальной системой ЭКОМОД. В 2005-06 годах в составе творческого коллектива сотрудников ВЦ РАН и ВятГУ был выполнен совместный проект «Развитие инновационного потенциала Кировской области с целью создания центров трансфера технологий» в рамках федеральной программы регионального развития. Этот проект дал старт не только задачам исследования и прогнозирования развивающейся экономики Кировской области, но и в целом активному сотрудничеству ВЦ РАН и Вятского государственного университета. При непосредственном участии И.Г. Пospelова было заключено Генеральное соглашение между ВЦ РАН и ВятГУ в области математического моделирования развивающейся региональной экономики, организованы регулярные стажировки и практики студентов и молодых сотрудников ВятГУ в Вычислительном центре им. Дородницына РАН, стали проводиться ежегодные молодежные школы ЭКОМОД и, наконец, в 2009 году была создана в Вятском государственном университете научно-исследовательская лаборатория «Математическое моделирование сложных систем» на правах филиала ВЦ РАН. В настоящее время Игорь Гермогенович Пospelов активно участвует в организации и проведении совместных научно-исследовательских и учебных мероприятий Вятского государственного университета, являясь приглашенным сотрудником научно-исследовательской лаборатории «Математическое моделирование сложных систем».

Поспелов И.Г. - член трех докторских специализированных Советов, член редколлегии журналов «Электроника» и «Экология и жизнь». Поспелов И.Г. трижды был стипендиатом Государственной стипендии для выдающихся ученых.

Поспелов И.Г. активно сотрудничает со специалистами многих научных и прикладных учреждений России, принимая участие в организации конференций и школ. Он является автором многочисленных трудов, в том числе хорошо известных в среде российских экономистов монографий.

Трудно оценить, что хорошо в его подходе, что плохо, но ценно то, как он думает про математическое моделирование экономических систем, оценивает эти модели, занимается их построением, говорит про моделирование экономики. Так как делает это И.Г. Поспелов – не делает никто другой. Это очень ценно и является по нашему мнению основным. При этом все это он делает на исключительно высоком уровне, и этим сильно отличается от многих других людей. Он говорит вещи интересные, важные и уникальные. Его интересно слушать и от него многому можно научиться.

Игорь Гермогенович обладает замечательными человеческими достоинствами: внешне скромный, он — интересный и остроумный собеседник, ценящий хороший юмор, он любит поэзию и знает наизусть множество стихов. Сегодня мы видим его — выдающегося авторитетного ученого с высокой математической культурой, много и плодотворно работающим в области моделирования эволюции сложных систем.

Желаем дорогому Игорю Гермогеновичу долгих лет жизни и новых научных свершений!

Литература:

1. Юбилейные материалы, подготовленные сотрудниками отдела «Математическое моделирование экономических систем» ВЦ РАН (зав. отделом А.А. Петров).

**60 ЛЕТ
ПРОФЕССОРУ АНАТОЛИЮ ВИКТОРОВИЧУ ШАТРОВУ**

Оленёв Н.Н.

ВЦ РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 40

Анатолий Викторович Шатров, которому в этом году исполнилось 60 лет, стоит у истоков Всероссийской научной конференции «Математическое моделирование развивающейся экономики (ЭКОМОД)» и сопровождающей ее молодежной научной школы, ежегодно с 2006 года проводимой в июле в Вятском государственном университете.



Профессор Вятского государственного университета Анатолий Викторович Шатров

Родился 19 марта 1950 года в городе Чусовом Пермской области. В 1967 году окончил школу с золотой медалью. В 1970 году после службы в армии поступил на механико-математический факультет Пермского государственного университета по специальности «Механика». Дипломы писали вместе со своей женой Рассохиной Людмилой (с 3 курса Шатровой, в настоящее время имеют трех дочерей и трех внучат) по численным методам гидродинамики в Институте физики полимеров УрО АН СССР. По распределению были направлены на работу в Кировский политехнический институт, преподавателями кафедры высшей математики.

В 1979 году поступил в аспирантуру Ленинградского политехнического института по кафедре гидроаэродинамики. В 1983 году защитил кандидатскую диссертацию по

специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы» на тему «Численное исследование ламинарных, переходных и турбулентных течений типа слоя Экмана». После окончания вернулся на работу в Кировский политехнический институт. Работал старшим преподавателем, доцентом кафедры высшей математики. Научная работа в области теории пограничного слоя во вращающейся жидкости выполнялась в основном в рамках совместных проектов с ЛПИ по заказам НПО «Электросила», ЛМЗ, НПО «Светлана». Начиная с 1993 года, под руководством профессора ЛГУ Рэма Георгиевича Баранцева, стал осваивать асимптотические методы гидроаэродинамики в переходных слоях гиперзвуковых течений вязкого газа. Основным инструментом были мало используемые тогда (да и теперь нечасто) Паде-аппроксиманты для соединения внутренних и внешних (относительно области пограничного слоя) асимптотических разложений. Работы выполнялись в рамках грантов КЦФЕ, РФФИ и ТАСИС.

В 1999 году перешел в докторантуру и в 2002 году защитил докторскую диссертацию по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» на тему «Соединение внутренних и внешних асимптотик в задачах гидрогазодинамики с помощью Паде-аппроксимант». В конце 2003 года её пришлось повторно защищать в МФТИ, где был единственный по тому времени совместный совет по двум специальностям: 01.02.05 и 05.13.18. Совет О.М. Белоцерковского квалифицировал работу положительно, а утверждение произошло через месяц.

Одновременно с научной работой занимался преподаванием математических дисциплин, круг которых расширялся. Однажды, при составлении программы курса «Системный анализ», в библиотеке нашел работы Н.Н. Моисеева, о котором знал раньше, еще в студенческие годы, и его сотрудников (тогда ещё не знал об этом, но догадывался) А.А. Петрова, И.Г. Пospelова и А.А. Шананина. Они полностью перевернули его представление о математическом моделировании в экономике. Особенно большое впечатление на него произвела книга Н.Н. Моисеева «Как далеко до завтрашнего дня...», которая попала ему в руки в 1996 году. И когда в 2004 году ему предложили организовать кафедру математического моделирования на экономическом факультете, размышлял недолго, тем более, что к этому времени уже подготовил и прочитал курсы (применительно к экономике) по исследованию операций, системному анализу, исследованию систем управления, численным методам, теории игр, математической статистике, эконометрике. В том же 2004 году возникли первые контакты с ВЦ РАН. А дальше все происходило в тесном сотрудничестве с отделом «Математическое моделирование экономических систем», руководимом академиком РАН А.А. Петровым, а также с другими, не менее замечательными людьми и в высшей степени квалифицированными специалистами ВЦ РАН. В результате этого сотрудничества и содействия тогдашнего руководства ВятГУ, главным образом ректора Е.В. Пименова и проректора, профессора А.В. Рылова реализовалась идея проведения ежегодных научных конференций ЭКОМОД.

Желаем дорогому Анатолию Викторовичу долгих лет жизни и новых научных свершений!

Литература:

2. Юбилейные материалы, подготовленные сотрудниками кафедры математического моделирования в экономике ВятГУ (зав. каф. А.В. Шатров).

ЭКОЛОГОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОПУЛЯЦИИ

Белотелов Н.В., *Коваленко И. А.

Вычислительный центр им.А.А.Дордницына РАН,
Россия, г.Москва, Вавилова, 40,
belotel@mail.ru

*Московский физико-технический институт (государственный университет)
Россия, г.Долгопрудный, Институтский пер., д.9

Описывается имитационная модель пищевой активности популяции особей с учетом их эколого – физиологических параметров с целью изучения взаимосвязи миграционных и демографических процессов.

На решетке в узлах, которой располагается ресурс, описываемый дискретным аналогом уравнения Ферхюльста, случайным образом располагаются особи популяции. Особи характеризуются индивидуальным возрастом и массой.

Описываются процессы рождения, роста, перемещения, взаимодействия друг с другом и гибели особей. Каждый из выше перечисленных процессов определяется возрастом, массой и текущим пространственным расположением особи. Для оценки эколого – физиологических параметров особи берутся натурные данные [1,2].

Создана серия программ, описывающих распространение популяций, допускающие вариацию ряда параметров, таких как возраст жизни, подвижность, плодовитость, предельная масса, скорость возобновления ресурса, начальная конфигурация. Также разработаны модели с несколькими разными популяциями, конкурирующими за ресурс. Получены зависимости радиуса индивидуальной активности от плотности популяции, зависимости плотности популяции от скорости возобновления ресурса, а также зависимости средней продолжительности жизни от плодовитости.

Литература

1. A.South. Extrapolating from individual movement behavior to population spacing patterns in a ranging mammal. *Ecological Modelling*, 117, 1999, 343-360 p
2. R.Mac Nally. Modelling confinement experiments in community ecology: differential mobility among competitors. *Ecological Modelling*, 129, 2000, 65-85 .

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 09-0700-398а.

О ПОНЯТИЯХ ШАРА И РАДИУСА ПОКРЫТИЯ В МЕТОДЕ НЕРАВНОМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ В ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ*

Белянков А.Я.

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова 40, ВЦ РАН
Тел.: (499)135-42-50
E-mail: belyankov@ccas.ru

В основополагающей работе [1] введен метод неравномерных покрытий в глобальной, включая многокритериальную, оптимизации. Для определенности будем говорить о минимизации вещественной функции f на параллелепипеде $X \subset R^n$. Типовой шаг метода неравномерных покрытий опирается на концепцию приближенного ε -решения и состоит в исключении из дальнейшего рассмотрения текущего параллелепипеда $P \subset X$, для всех точек x которого можно утверждать, что $f(x) > f_r - \varepsilon$, где f_r – текущее «рекордное» значение f , т.е. наименьшее из всех вычислявшихся до данного момента работы алгоритма значений функции f :

$$(f(x) > f_r - \varepsilon) \Rightarrow (x \text{ можно исключить}) \quad (1)$$

С технической точки зрения работа с предикатом (1) состоит в определении так называемого радиуса покрытия. На основе имеющейся информации о минимизируемой функции f определяется радиус концентричного параллелепипеда P шара, внутри которого гарантируется выполнение неравенства из (1). Если шар объемлет P , то P исключается. Отметим, что в многомерном случае параллелепипед P занимает весьма малую объемную долю объемлющего шара.

В [2] предложено рассматривать шары не в обычной многомерной евклидовой метрике, но в специально подобранной взвешенной равномерной метрике, в которой параллелепипед P оказывается точной шаровой окрестностью своего центра. При этом для градиента функции f используется соответствующая двойственная норма. В итоге получается значительный выигрыш в эффективности метода покрытия.

В докладе предлагается совсем отказаться от рассмотрения таких промежуточных объектов, как объемлющие шары и их радиусы в какой-либо метрике, а работать непосредственно с исходным предикатом (1), из которого вытекает ясно поставленная задача оценки конкретной функции f на конкретном множестве P .

Литература

1. Евтушенко Ю.Г. Численный метод поиска глобального экстремума функций (перебор на неравномерной сетке)//ЖВМ и МФ. 1971. Том 11. Номер 6. Стр. 1390–1403.
2. Белянков А.Я. Повышение вычислительной эффективности методов неравномерных покрытий в глобальной оптимизации//Методы математического программирования и программное обеспечение. – Свердловск: УрО АН СССР. 1989. Стр. 21–22.

* Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ (проект № НШ-4096.2010.1).

АУТОПОЭТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В МОДЕЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

*Берг Д.Б.^{1,2}, Попков В.В., Ульянова Е.А.^{1,2}

Международный институт Александра Богданова,
Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Малышева 105, тел. (343)-383-48-96, bergd@mail.ru
Уральский Федеральный университет, факультет ИМТЭМ,

¹Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, тел. (343)-375-45-22, uralsertif@inbox.ru

Институт промышленной экологии Уральского отделения РАН,

²Россия, 620219, г. Екатеринбург, ГСП-594, ул. С.Ковалевской 20а, тел. (343)-374-37-71

Аутопоэтические системы характеризуются организационно замкнутым рекурсивным производственным процессом, использующим взаимодействие собственных продуктов для «самостроительства» («самосозидания»). В экономических системах аутопоэтический аспект представлен замкнутыми цепями обмена. Каждый субъект хозяйственной деятельности, как правило, оказывается одновременно вовлечен в цепи обмена обоих типов: а) локально замкнутыми, обеспечивающими местный спрос продукцией местного производства; б) разомкнутыми или транзитными (отношения с другими регионами, муниципальными образованиями), которые направлены на удовлетворение части внутреннего (импорт) и внешнего (экспорт) спроса.

Современная экономическая наука уделяет основное внимание исследованию разомкнутых (транзитных) цепей, ориентированных на денежный результат (монетаристский подход и товарная экономика). Замкнутые цепи обмена в какой-то мере ассоциируются с отсталостью и натуральным хозяйством, поскольку конечная цель их функционирования – взаимное удовлетворение потребностей участников цепи путем эквивалентного обмена товарами и услугами, что как раз и способно обеспечить аутопоэтичность экономической системы.

В докладе представлены результаты исследования замкнутых и транзитных цепей обмена в модельных и реальных экономических системах. Для модельных систем использовались декомпозированная на отдельные предприятия и локальные экономические системы модель межотраслевого баланса Леонтьева (макроуровень) и агент-ориентированное моделирование (микроуровень). Оказалось, что в условиях одного и того же межотраслевого баланса допустимы различные конфигурации связей между предприятиями, определяющими чувствительность локальных экономических систем к неблагоприятным факторам внешней экономической конъюнктуры. Реально существующие замкнутые цепи обмена исследованы в общем виде на примере Притобольного района Курганской области, детально – на примере производства хлебобулочных изделий. Рассчитаны объемы оборота замкнутых цепей обмена и приведены влияющие на их функционирование факторы.

На основании полученных результатов в докладе делается вывод о роли альтернативных средств расчетов (АСР) в развитии аутопоэтичности экономических систем, объясняющий бурный рост систем АСР в мире за последние тридцать лет.

СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАЮЩЕЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Брацун Д.А.

Пермский государственный педагогический университет,
Физический ф-т, каф. Теоретической физики и КМ,
Россия, 614600, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24,
Тел.: (342)238-63-25, факс: (342)2127019, E-mail: dmitribratsun@rambler.ru

В последние годы резко возрос интерес к изучению динамики стохастических систем, так как большинство реальных систем проявляют именно такое поведение. Особенную важность стохастическое описание приобретает, когда количество степеней свободы у системы невелико, и роль флуктуаций возрастает. Именно этот случай реализуется при транскрипции генов. Как известно, количество молекул, вступающих в реакции во время генных процессов весьма невелико, что ведет к значительным флуктуациям концентраций РНК и белка. При этом сам процесс транскрипции генов является одним из самых устойчивых и неизменно воспроизводящихся процессов в природе. Как эта устойчивость совмещается со способностью генов к изменчивости – одна из важнейших проблем современной генетики. Экспериментально установлено, что процесс считывания генетической информации включает в себя ряд многоэтапных реакций многосоставных молекул. Этот процесс распределен по пространству и растянут по времени и, строго говоря, уже не может считаться марковским процессом.

В докладе рассматриваются свойства малоразмерных стохастических систем, описывающих динамику генетических реакций с запаздывающей обратной связью. Показано, что при возникновении запаздывания в системе могут вспыхивать стохастические колебания даже в том случае, когда детерминистское описание той же самой системы предсказывает стационарное состояние. Как известно, основным методом численного исследования стохастических реакций является метод Гиллеспи [1]. Он воспроизводит решение для распределения вероятности, задаваемого мастер-уравнением. В работе предлагается новая версия метода Гиллеспи, специально модифицированного для изучения немарковских стохастических систем [2]. На примере простых моделей находится аналитическое решение для автокорреляционной функции и производится сравнение с численным решением.

В качестве примера анализа систем с запаздывающей зашумлённой обратной связью предложена математическая модель циркадных ритмов хлебной плесени (лат. *Neurospora Crassa*), описывающая пространственно-временную эволюцию этого организма. В модели предполагается, что механизм циркадных колебаний имеет генетическое происхождение и основывается на динамическом взаимодействии между концентрациями двух белков FRQ и WCC , порождаемых одноимёнными генами. Период биологических часов формируется характерным временем запаздывания при считывании генной информации.

Литература.

1. Gillespie D.T. Exact stochastic simulation of coupled chemical reactions. J. Phys. Chem., 1977, Vol. 81, pp. 2340-2361.
2. Bratsun D., Volfson D., Hasty J., Tsimring L. Delay-induced stochastic oscillations in gene regulation. PNAS, V.102, N.41, 2005, pp. 14593-14598.

ДВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИТУАЦИИ В ИРАКЕ И ИХ КОМБИНИРОВАННАЯ ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Ижуткин В.С.

ГОУ ВПО «Марийский государственный университет»
Физико-математический ф-т, каф. прикладной математики и информатики
Россия, 424001, г. Йошкар-Ола, пл.Ленина,1
Тел.:(8362)42-97-94, факс: (8362)56-57-81;
E-Mail:izhutkin@yandex.ru

В работе [1] рассмотрена математическая модель восстания в Ираке на основе системы дифференциальных уравнений. В [2] предложена программная реализация этой математической модели, с учетом приведенной в [1] статистики изменения численности войск коалиции и повстанцев, а также количества нападений и терактов. В [3] программно реализована математическая модель экономической оценки ситуации на основе биматричной игры, где используются матрицы расходов войск коалиции, контингент которых можно выводить или увеличивать, и повстанцев, увеличивающих или снижающих активность (количество повстанцев, нападений и терактов). На основе этих матриц решена биматричная игра, получено параметрическое оптимальное решение.

В докладе предлагается комбинированная программная реализация двух вышеуказанных моделей. Изменяя параметры визуализированной модели [2] (численность войск коалиции и повстанцев, количество бомбежек и терактов), мы можем определить влияние значений параметров на эту модель и установить взаимосвязь с характеристиками реального положения в Ираке, следующего из статистики в [1], а также осуществлять прогнозирование ситуации (количество нападений повстанцев) для случаев вывода войск коалиции или увеличения контингента. При этом одновременно изменяются матрицы визуализированной модели [3], основанной на биматричной игре. Использование апплетов при программной реализации позволяет определить влияние значений вышеуказанных параметров модели [2] также и на решение биматричной игры, и установить взаимосвязь с характеристиками реального положения в Ираке, а также осуществлять игровое прогнозирование финансовой ситуации для случаев вывода или увеличения войск коалиции.

Литература:

1. Blank L., Enomoto C. E., Gegax T., McGuckin D., Simmons C. A. Dynamic Model of Insurgency: The Case of the War in Iraq // Peace Economics, Peace Science and Public Policy, Volume 14, Issue 2, Art. 1, 2008. PP.1-28.
2. Ижуткин В.С., Морозов А.В. Динамическая программная реализация математической модели военного положения в Ираке // Тезисы XVI Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2009», Санкт-Петербург, 2009 г.
3. Ижуткин В.С. Математическая модель ситуации в Ираке на основе биматричной игры и ее динамическая программная реализация // Материалы Международной конференции серии "Математика. Компьютер. Образование", Дубна, 2010 г.

V Всероссийская научная конференция «Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и биотехнологий» - ЭКОМОД-2010

**ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛИРОВАННОЙ АРИФМЕТИКИ В
ПРАКТИКЕ ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТОВ**

Князьков В.С.

Вятский государственный университет
Факультет автоматики и вычислительной техники, каф. ЭВМ
Россия, 610000, г. Киров (обл.), ул. Московская, 36
Тел: (8332) 381070, факс (8332) 62-15-91
E-mail: knyazkov@list.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА С УЧЕТОМ ПОЛИТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ

Матвеевко В.Д.

Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН
Россия, 191187, г. Санкт-Петербург, ул. Чайковского, д. 13,
Тел./факс: (812)273-79-53,
E-mail: Matveenko@emi.nw.ru

В докладе дается обзор современных подходов к моделированию роли институтов в экономическом развитии. В [1] *институты* определяются как наборы «формальных или неформальных правил, включая устройства, обеспечивающие их соблюдение», они «являются правилами игры, цель которых - направлять индивидуальное поведение в соответствующее русло». Вопрос о роли институтов в экономическом росте тесно связан с вопросами институциональной динамики и, в частности, происхождения институтов. На наш взгляд, в большинстве случаев, институты являются результатом как целенаправленного выбора, так и игрового компромисса одновременно, потому они всегда имеют эволюционный адаптивный компонент.

Вопрос о том, какие институты играют сейчас наиболее существенную роль как детерминанты макроэкономической динамики в России и каковы перспективы их эволюции, мало изучен. Наши модели [2-3] учитывают горизонтальные связи, создающие положительные экстерналии между фирмами, органами власти, регионами, а также специфические неформальные институты труда в «старом» секторе экономики (коллективистские отношения на предприятии, неформальные договоренности между работником и менеджером, несоответствие формальных и фактических требований, возможности вторичной занятости и т.д.). Рассмотренные модели показывают, что институты, характерные для российской экономики, не способствуют устойчивости экономического роста, и условием перехода к устойчивому экономическому росту является модернизация институтов.

Литература

1. Фуруботн Э.Г., Рихтер Р. Институты и экономическая теория. Достижения новой институциональной экономической теории. СПб., Издат. Дом Санкт-Петерб. госуд. университета, 2005.
2. Matveenko V. Development with positive externalities: the case of the Russian economy. *Journal of Policy Modeling*, v. 17, 1995, pp. 207-221.
3. Matveenko V.D. Economic growth theory and the dynamics of the Russian Economy. *Journal of Mathematical Sciences*, v. 133, 2006, pp. 1491-1503.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В МОДЕЛИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ*

Оленёв Н.Н.

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова д. 40, ВЦ РАН
Тел.: (499) 783-33-28, факс: (499) 135-61-59, E-mail:olenev@ccas.ru

Динамические балансовые нормативные модели региональной экономики [1, 2] содержат огромное число параметров, их трудно идентифицировать без использования НРС. Естественный параллелизм по процессам здесь не дает существенного выигрыша по времени при расчете на кластерах из-за постоянного взаимодействия между процессами. Размерность задачи снижают эвристические методы.

В простейшей динамической модели экономики [3, 4] можно искать параметры всей системы уравнений модели сразу, сравнивая траектории, рассчитанные по модели с историческими временными рядами используемых макропоказателей. Такой подход позволяет получить интересные результаты, которые не удавалось обнаружить при поиске параметров модели по отдельным уравнениям. Так было обнаружено исчерпание в 2008 г. возможностей роста за счет вовлечения старых производственных фондов [3,4].

Параметры модели взаимодействующих региональных экономических систем [5] можно искать, за счет естественной декомпозиции модели по регионам.

Оценка моделей с учетом социальной стратификации [6,7] использует естественный параллелизм по стратам и параллельные методы глобальной оптимизации.

В параллельных расчетах задействованы суперкомпьютеры МСЦ РАН и ВятГУ.

Литература:

3. Горбачев В.А., Оленев Н.Н. Трехсекторная имитационная модель региональной экономики // Тр. 49 научн. конф. МФТИ, 24-25 ноября 2006. Ч. VII. С.96-98.
4. Оленев Н.Н., Стародубцева В.С. Исследование влияния теневого оборота на социально-экономическое положение в Республике Алтай // Региональная экономика: теория и практика. № 11 (68) - 2008 апрель. С.32-37.
5. Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М. Параллельное программирование в МАТЛАВ и его приложения. М.: ВЦ РАН. 2007. 120 с.
6. Оленев Н.Н., Фетинина А.И. Параллельные вычисления в идентификации динамической модели Вятского региона Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. 2009. N 6(1), с.184-191
7. Кощеев А.В., Оленев Н.Н. Модель взаимодействия региональных экономических систем. Учебное пособие. Вятский государственный университет. Киров 2009. 40 с.
8. Оленев Н.Н. Параллельные вычисления в моделировании российской экономики с учетом социальной стратификации // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ-2010): Тр. межд. научной конф. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2010. С. 276-286.
9. Фетинина А.И. Высокопроизводительные вычисления при моделировании стратификации в региональной экономике // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ-2010): Там же. – Челябинск: ЮУрГУ, 2010. С. 629-639.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 10-01-90723-моб_ст, 09-01-90201-Монг_а, 08-01-00377), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РСА

Рассадин А. Э.

НРО НТОРЭС им. А. С. Попова,
Россия, 603006, г. Н. Новгород, ул. Ковалихинская, 28,
Тел.: (831) 245-31-55,
E-mail: brat_ras@list.ru

Радиолокационные станции с синтезированной апертурой антенны (РСА) входят в состав систем дистанционного зондирования Земли. РСА используются при контроле состояния биогеоценозов, агроценозов, в геологоразведке, при мониторинге мегаполисов и т. д., то есть являются рабочим инструментом при обеспечении устойчивого развития нашей планеты [1].

В докладе рассматривается процедура экспертизы РСА на воздушном носителе [2]. Базисом научно-технической экспертизы РСА является концепция математической технологии [3], объединяющая две традиционные ветви с иерархическими цепочками: 1-я ветвь — предметная область, математическая модель, математическое моделирование; 2-я ветвь — ЭВМ, языки программирования, технологии программирования. В программной части она включает в себя САПРы радиоэлектронной аппаратуры, параллельные вычисления на суперЭВМ и моделирование в системе компьютерной математики Matlab. Унификация проблематики предметной области, объединяющей ряд разделов электродинамики, механики и цифровой обработки сигналов, обеспечивается сквозным использованием атомарных функций Кравченко и R-функций Рвачёва [4]. Экономический аспект экспертизы РСА рассмотрен на примере морфологического метода синтеза вертолётного комплекса ледовой разведки [5].

Значимость математической технологии обусловлена тем, что в её формате и её инструментальными средствами реализуется механизм интеграции знаний в предметной области. Таким образом, математическая технология в проектировании РСА становится важным инструментом в формирующейся экономике знаний.

Литература:

1. Коптюг В. А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года) / Информационный обзор. — Новосибирск: РАН, Сиб отд., 1992. — 62 с.
2. Рассадин А. Э. Радиолокационные станции с синтезированием апертуры антенны // Материалы МНТК «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» INTERMATIC-2009 / Под ред. чл.-корр РАН А. С. Сигова. — Москва, 2009. — В 4 ч., ч. 4. — С. 239-241.
3. Панченков А. Н., Орлов Ю. Ф. и др. Математическая технология пакета прикладных программ «Полет». — Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1983. — 232 с.: ил.
4. Кравченко В. Ф., Рвачёв В. Л. Алгебра логики, атомарные функции и вейвлеты в физических приложениях. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 416 с.: ил.
5. Дементьева М. Л., Рассадин А. Э. Перспективы применения морфологического метода в синтезе вертолётного комплекса мониторинга для проводки судов в арктических льдах // Тезисы докл. ВНТК «Общество, наука, инновации». — Киров, 2010. — в печати.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЦЕНОЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Саранча Д.А.

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова 40, ВЦ РАН
Тел.: (499)135-51-39, факс (495)135-61-59
e-mail: saran@ccas.ru

В проведенных эколого-биологических исследованиях под **имитационным** (компьютерным) моделированием будем понимать *искусство использования ЭВМ* в качестве инструмента интеллектуальной поддержки **в междисциплинарном** процессе *создания и анализа математических моделей* сложных иерархических систем *при неполных, разноплановых и неизбежно искаженных данных* о свойствах изучаемого объекта. Стремление довести процесс моделирования сложных малоизученных эколого-биологических объектов, с далеко неполной информацией об их свойствах, до генерации гипотез о ведущих механизмах изучаемого явления приводит к необходимости максимизации использования всех резервов моделирования, к привлечению широкой палитры математических методов, синтеза традиционных и новых способов моделирования, к комплексным исследованиям.

«Такие исследования включают в себя всю последовательность операций: обоснование выбора объекта, переменных и уравнений для его описания; выбор «тестирующего явления» для раскрытия свойств объекта; сбор, отбор, анализ и переработка исходной (биологической) информации; построение детальной имитационной математической модели и анализ ее свойств; последующее формирование имитационной системы – набора моделей разной степени детализации; осуществление на его основе выбора иерархии (безразмерных) показателей и формулирования гипотез о ведущих механизмах исследуемого явления».

Основной тезис развиваемого подхода состоит в следующем. Большая имитационная модель, где каждый блок проверен, выверен со специалистами, не гарантирует правильной работы модели. Такая модель не может быть самодостаточной – это *полуфабрикат*, инструмент по переработке исходной биологической (и не только) информации, *инструмент по предварительному исследованию* объекта, по генерации «новой информации» об объекте, полученной в результате вычислительных экспериментов с исходной имитационной модели. Для ее эффективного использования она должна быть компонентом набора взаимосвязанных моделей, состоящих из детальных имитационных моделей и сопряженных с ними упрощенных моделей. Упрощенные модели имеют небольшое количество переменных, допускают проведение подробного портретного исследования, позволяют настраивать исходную модель на соответствующие режимы, а также выдвинуть гипотезы о ведущих механизмах, изучаемого явления.

Эффективность комплексного подхода показана на примере *моделирования тундровых популяций и сообществ*.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧИ О РЮКЗАКЕ

*Сигал И.Х., Корбут А.А.

ВЦ РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 40,
E-mail: sigal@ccas.ru

Рассматриваются отношения значений целевых функций для оптимальных решений линейной и целочисленной задачи о ранце. Получены оценки отношений для этих задач. Проведено экспериментальное исследование задач об одномерном и многомерном ранце с булевыми переменными. Для одномерной и многомерной задач о ранце сформулирована гипотеза об асимптотическом поведении отношения при росте числа переменных.

Литература.

1. Емельянова Н.Н., Корбут А.А., Сигал И.Х. Отношения оптимальных значений целевых функций задачи о ранце и ее линейной релаксации. // Известия РАН: Теория и системы управления, 2009, № 6, с.62-69.
2. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. 2-е изд. доп. и исправл. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
3. Дюбин Г.Н., Корбут А.А. Жадные алгоритмы для задачи о ранце: поведение в среднем // Сиб. журн. индустр. математики. 1999. Т. 2. № 2(4). С. 68–93.
4. Сигал И.Х. Оценки отклонения приближенных решений от оптимального в некоторых задачах дискретной оптимизации // Изв. РАН. ТИСУ. 2004. № 1. С. 104–109.
5. Kellerer H., Pferschy U., Pisinger D. Knapsack Problems. Berlin: Springer-Verlag, 2004.
6. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.
7. Diubin G., Korbut A. The average behaviour of greedy algorithms for the knapsack problem: General distributions // Math. Meth. Oper. Res. 2003. V. 57. P. 449–479.
8. Дюбин Г.Н., Корбут А.А., Сигал И.Х. Поведение в среднем пожирющих методов для задачи о ранце – вычислительный эксперимент // Экономико-математические исследования. Математические модели и информационные технологии. III. СПб: Наука, 2003. С. 46–54.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОМОД

Шатров А.В.

Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел: (8332)62-48-16, факс: (8332)35-02-11, e-mail: avshatrov1@yandex.ru

Исследование динамики макроэкономических показателей в период кризисного состояния экономики России и в том числе региональной экономики невозможно без надежных статистических данных соответствующего периода. Имеющиеся источники данных, как правило, появляются с определенной задержкой и имеют номинальное (без учета дефляционных поправок) представление. В данной работе излагается методика анализа и прогноза макроэкономических показателей региональной экономики на примере Кировской и Рязанской областей. На первом этапе обсуждается методика обработки и использования статистических данных для идентификации модели межвременного равновесия на примере макропоказателей региональной экономики [1]. Модель реализована с помощью инструментальной системы поддержки математического моделирования экономических процессов ЭКОМОД [1,2]. Ранее были получены сценарные варианты модели для экономики Кировской области, в том числе показывавшие падение ВРП в 2008 году [2]. В настоящей работе идентифицирована модель для экономик Кировской и Рязанской областей по периоду с 2002-2009 гг. с прогнозом до 2013 года, а также уделено внимание вычислительным аспектам моделирования, связанным с выбором временного интервала ретроспективного анализа и прогноза. Для того чтобы получить квартальные данные из годовых, был применен метод кубического сплайна, с помощью которого сглаживаются и интерполируются исходные статистические данные. Оказалось, что существенно изменяются результаты расчетов в зависимости от длины временного лага и горизонта прогноза. Сложность краевой задачи для соотношений балансов модели дает ограниченный выбор начальных состояний, как для искомым функций, так и для параметров модели. Для поиска ограниченного решения используется методика параллельных вычислений, реализованная в среде Open MPI высокопроизводительной кластерной системы HPC Enigma X00 Вятского университета.

Литература

1. Поспелов И.Г., Поспелова И.И., Хохлов М.А., Шипулина Г.Е. Новые принципы и методы разработки макромоделей экономики и модель современной экономики России – Москва: ВЦ РАН - 2006 – с. 239
2. Шатров А.В. Особенности моделирования региональной развивающейся экономики при поддержке интеллектуальной системы ЭКОМОД/ V Московская международная конференция по исследованию операций (ORM2007):Труды// Отв. ред. П.С. Краснощеков, А.А. Васин. –М.: МАКС Пресс, 2007. – с.107-108

**МОДЕЛИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ АДВЕКТИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ ВО
ВРАЩАЮЩЕМСЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ СЛОЕ ЖИДКОСТИ**

Шварц К.Г.

Пермский государственный университет,
Механико-математический факультет, каф. Прикладной математики и информатики,
Россия, 614990, г. Пермь, ГСП, ул. Букирева, д.15,
Тел.: (342)2396409, факс: (342)2371611,
E-mail: kosch@psu.ru

Среди гидродинамических систем мы часто встречаем такие, у которых одно из геометрических размеров много меньше остальных двух. Это приводит к почти плоским движениям, чья структура, однако остается существенно трехмерной. Такими системами являются: атмосфера, океан, конвективная зона звезд. Их движение обусловлено сложным взаимодействием температуры, гравитационных полей, силами Кориолиса. Численное решение таких задач в чисто трехмерной постановке связано с большими сложностями и большой вычислительной трудоемкостью. Поэтому довольно часто используются двумерные модели, сохраняющие основные физические свойства изучаемых процессов.

Представлена методология построения квази-двумерных моделей. Решение этих уравнений может быть использовано для приближенной "реконструкции" трехмерной структуры движения. В качестве исходной берется трехмерная модель крупномасштабных течений в океане во вращающейся декартовой системе координат в приближении Буссинеска, гидростатики и β -плоскости. Вывод двумерной модели осуществляется путем усреднения трехмерных уравнений поперек слоя. Для замыкания используется точное решение исходной задачи, полагается, что при выполнении условия крупномасштабности, точное решение асимптотически верно в длинноволновом приближении описывает структуру неоднородного потока в каждой точке слоя жидкости в любой момент времени [1]. Модель в зависимости от величины числа Экмана описывает неизотермическую циркуляцию в океане, шельфовом или внутреннем море, либо в крупном водоеме. Аналитически и численно исследуется поведение крупномасштабных адвективных течений во вращающемся канале и замкнутых бассейнах [2,3]. Аналогичным образом выведены модели крупномасштабных и мезомасштабных процессов в атмосфере [4,5].

Литература

1. Шварц К.Г. Модели геофизической гидродинамики: Учеб. пособие по спецкурсу. – Изд. 2-е, доп. и испр. – Пермь, Перм. ун-т, 2006. 66с.
2. Аристов С.Н., Шварц К.Г. Эволюция ветровой циркуляции в неизотермическом океане // *Океанология*. 1990. Т.30, вып.4. С.562-566.
3. Аристов С.Н., Шварц К.Г. О влиянии солеобмена на циркуляцию жидкости в замкнутом водоеме // *Морской гидрофизический журнал* 1990. №4. С.38-42.
4. Шварц К.Г., Шкляев В.А. Моделирование процессов переноса примеси в свободной атмосфере с помощью квазитрехмерной модели // *Метеорология и гидрология*/ 2000/ №8. С.44-54.
5. Shvarts K.G., Shatrov A.V. Simulation of aerosol impurity in a ground boundary layer of above industrial center // *European Aerosol Conference 2009, Karlsruhe, Germany, September 6–11, 2009.* – Abstract T031AD1.

СОДЕРЖАНИЕ СЕКЦИОННЫХ ДОКЛАДОВ

1	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ ЛЕСА	39
	<i>Айдаров Ю.Р., Брацун Д.А., Колесников А.К., Люшнин А.В., Шкараба Е.М. (Пермь)</i>	
2	ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ВЯЗКОУПРУГОСТИ	40
	<i>Арсеньев-Образцов С.С. (Москва)</i>	
3	РАЗВИТИЕ ДЕЛОВОЙ ИМИТАЦИОННОЙ ИГРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКИ	41
	<i>Бабичева Т.С. (Долгопрудный)</i>	
4	ХЕДЖИРОВАНИЕ ВАЛЮТНЫХ РИСКОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	42
	<i>Байдерина О.С. (Москва)</i>	
5	ЭКОЛОГО-ДЕМОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С УЧЕТОМ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	43
	<i>Белотелов Н.В., Мачкасов А.В. (Москва)</i>	
6	ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОВЕДЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ С УЧЕТОМ ЗАПАЗДЫВАНИЯ	44
	<i>Болодурина И.П., Огурцова Т.А. (Оренбург)</i>	
8	МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ ИМПЕРАТОРСКИХ ПИНГВИНОВ	45
	<i>Брацун Д.А., Федотова Т.А. (Пермь)</i>	
9	ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИИ МОДЕЛИ СОЛОУ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЗАГРУЖЕННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ	46
	<i>Вагин А.А., Симонов П.М. (Пермь)</i>	

- | | | |
|-----------|--|-----------|
| 10 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО
ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА
СВОЙСТВ ПОПУЛЯЦИЙ | 47 |
| | <i>Васильев Е.Г., Еремкин Г.В., Колеров Ю.М.,
Недоступов Э. В., Саранча Д. А. (Москва)</i> | |
| 11 | О ДЕКОМПОЗИЦИИ СЦЕНАРИЕВ РАСЧЕТА
ВЫЧИСЛИМЫХ МОДЕЛЕЙ В ГРАФЫ РАБОТ | 48 |
| | <i>Воротынцева А.В. (Москва)</i> | |
| 12 | МОДЕЛЬ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ ЯПОНИИ | 49 |
| | <i>Глуховская Е.А. (Москва)</i> | |
| 13 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ ОТРАСЛИ
ХОЗЯЙСТВА С МЕНЯЮЩЕЙСЯ ОТДАЧЕЙ ОТ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ | 50 |
| | <i>Голенко Ю.А., Оленев Н.Н. (Москва)</i> | |
| 14 | ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ В МОДЕЛИ
ДОБЫВАЮЩЕГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ
МОНГОЛИИ | 51 |
| | <i>Горбачев В.А., Оленев Н.Н. (Москва)</i> | |
| 15 | МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В
АНАЛИЗЕ МИРОВОГО РЫНКА УСЛУГ ДЗЗ | 52 |
| | <i>Дементьева М.Л. (Н.-Новгород)</i> | |
| 16 | РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОДАЖ НА
ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ АВТОМОБИЛЕЙ
НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ BLUEFISH | 53 |
| | <i>Днепровский В.В. (Москва)</i> | |
| 17 | БЕСПРОЦЕНТНАЯ ЭКОНОМИКА | 54 |
| | <i>Евсюгин А. В. (Москва)</i> | |
| 18 | СРАВНЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО
ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА | 55 |

И НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Заречнев В.А., Вальцева Л.Н. (Москва)

- 19 ЛОГИСТИКА АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ
ПОСРЕДСТВОМ ГИБРИДА МАШИНЫ ТЬЮРИНГА И
КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА 56**

Иномистов В.Ю., Чепурных А.А. (Киров)

- 20 СОЦИАЛЬНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ,
ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМОСТЬ КАПИТАЛА И
КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ТРУДА
И НЕМОНОТОННОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕМИИ ЗА
ОБРАЗОВАНИЕ 57**

Касаткина О.В. (Москва)

- 21 СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ДИАГНОСТИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУПП РИСКА НА
ЗАБОЛЕВАНИЕ ДИСБАКТЕРИОЗОМ 58**

Козьминых М.М., Кононова Ю.С., Шумихина Е.В. (Киров)

- 22 ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ 59**

Кошкин Ю.Л. (Киров)

- 23 МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ
МОДЕЛИРОВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ 60**

Кощеев А.В., Оленев Н.Н. (Киров, Москва)

- 24 МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА БЫСТРОРАСТУЩИХ
КОМПАНИЙ 61**

Кравцевич К.В. (Екатеринбург)

- 25 ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ
НА ФОНЕ ВТОРИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ 62**

Куимов В.И., Тукмачев И.С. (Киров)

- 26 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
АГЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТОВ ПО 63**

ИМИТАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ

Лапина С.Н., Берг Д.Б., Кравцевич К.В. (Екатеринбург)

- 27 МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ТЕНЕВОГО ОБОРОТА 64**

Лыкосова Е.Д. (Москва)

- 28 МЕТОДЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СЕТИ 65**

Марамзина Н.С., Белиц А.Б. (Киров)

- 29 ПРОЕКТ «АБСОЛЮТНАЯ ВАЛЮТА»: ГРИД-СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКИХ ТОРГОВ НА РЫНКЕ ФОРЕКС 66**

Миленин А.В., Рассадин А.Э. (Н.-Новгород)

- 30 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ОАО «КОМСТАР-ОТС» 67**

Некрасова А.В. (Москва)

- 31 ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОСТЫХ КОММЕРЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ ПОТОКА СПРОСА 68**

Оханкин В.П. (Киров)

- 32 ДВУХСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ 69**

Оленев Н.Н., Дэмбэрел С., Халтар Д. (Москва, Уланбаатар)

- 33 РАЗРАБОТКА МАКЕТА МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОМОД 70**

Овечкина М.Н., Костромина М.О., Шатров А.В. (Киров)

- 34 МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ С ДНК-ЦЕПОЧКАМИ 71**

Ростовцев В.С., Новокшионов Е.В., Солодовникова К.П., Клепиков А.Ю. (Киров)

- 35 МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА DEA-АСФ 72**

- Рукавицына Т.А. (Красноярск)*
- 36 ДВУХСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ С НЕОДНОРОДНЫМ ТРУДОМ 73**
- Саитгараева Г.Р. (Москва)*
- 37 АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭКОМОД» 74**
- Сандакова С.В., Таланцева С.А., Шатров А.В. (Киров)*
- 38 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 75**
- Стародумова О.Ю. (Киров)*
- 39 РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА 76**
- Суханова Н.Н. (Киров)*
- 40 ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ОПЦИОНЫ. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ 77**
- Суюндиков Ж. (Москва)*
- 41 АГЕНТООРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ОБМЕНА 78**
- Ульянова Е.А., Котляров П.Д. (Екатеринбург)*
- 42 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗАМКНУТЫХ И ТРАНЗИТНЫХ ЦЕПЕЙ ОБМЕНА В ВЕРТИКАЛЬНО ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 79**
- Ульянова Е.А., Фролова И. (Екатеринбург)*
- 43 ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ОСНОВАННАЯ НА СОЦИАЛЬНОЙ СТРАТИФИКАЦИИ 80**
- Фетинина А.И. (Киров)*

- 44 ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СУБЪЕКТОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 81**

Чучкалова С.В. (Киров)

- 45 МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ 82**

Шутова Е.Н., Белиц А.Б. (Киров)

- 46 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ УЧИТЕЛЕЙ СРЕДНИХ ШКОЛ РОССИИ 83**

Щеглова Е.С., Лукиных И.Г. (Киров)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ ЛЕСА

Айдаров Ю.Р., Брацун Д.А., Колесников А.К., Люшнин А.В., Шкараба Е.М.

Пермский государственный педагогический университет,
Россия, 614600, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24,
Тел.: (342)238-63-25, факс: (342)2127019, E-mail: dmitribratsun@rambler.ru

Моделируются процессы зарождения, роста и структурообразования лесных массивов, характерных для Пермского края. Модель построена как сложная система, в которой каждая популяция растений представлена множеством отдельных деревьев, вступающих в конкурентную борьбу друг с другом. Одним из главных факторов пространственно-временной самоорганизации системы была выбрана борьба за световую энергию. Взаимодействие деревьев задавалось путем вычисления количества света, проникающего сквозь общую крону леса до конкретного дерева. Каждое дерево могло производить осеменение на расстояниях значительно превышающих размеры самого растения. Другими важными факторами, учтенными в модели, являются скорость роста, приживаемость семян, уровень смертности и др. Подобный подход уже сложно назвать классическим клеточным автоматом. В литературе они получили название «модели с индивидуальной динамикой» [1]. Значения параметров, заложенных в модель, были получены с помощью реальной лесоустроительной информации Пермского края. Как показывает статистика [2], лесной социум состоит из ельника (55% всей фитомассы), березы (26%) и сосны (12%). Влияние остальных пород деревьев менее значимо - осина (меньше 5%), пихта (1%), кедр (0.1%). Представляется вполне логичным рассмотреть трехкомпонентную модель леса, состоящую из основных пермских пород - ели, сосны и березы.

Имитационное моделирование показало, что взаимодействие на микроуровне действительно приводит к появлению распределенных в пространстве макроскопических структур древостоя разных пород. В рамках упрощенного представления о пермском лесе как о сообществе трех популяций мы добились качественного воспроизведения некоторых аспектов реального леса. Как и в жизни, в нашей модели эдификатором экосистемы выступает ельник – при длительной эволюции он побеждает в конкурентной борьбе. Важную роль при этом играет березняк, первым заполняя пустоши и исполняя роль инкубатора для хвойных пород деревьев. С другой стороны, мы столкнулись с ситуацией, когда вид образующихся структур сильно зависит от малейшего изменения контрольных параметров, которых в задаче около 30. Это означает, что модель должна быть тщательно откалибрована с помощью биометрических данных пород деревьев, участвующих в эволюции. Кроме фундаментального аспекта прямое моделирование динамики лесного массива может помочь более эффективному использованию лесных ресурсов и развитию соответствующих отраслей экономики. В работе предлагается несколько наиболее оптимальных схем вырубki леса и проведения лесовосстановительных мероприятий.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 10-01-96036 р_урал_a.

Литература.

1. Pacala S.W., Canham C.D., Silander J.A.J. Forest models defined by field measurements: the design of a northeastern forest simulator. // Can. J. For. Res., 23, 1993, p. 1980–1988.
2. Брацун Д.А., Колесников А.К., Люшнин А.В., Шкараба А.М. Моделирование пространственно-временной динамики лесного массива. // Вестник Пермского университета, 2009, Вып.3(29), с.24-31.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ВЯЗКОУПРУГОСТИ

Арсеньев-Образцов С.С.

Учебно-научный центр высокопроизводительных вычислений НИУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Россия, 119991, ГСП -1, В-296, Москва, Ленинский проспект, 65

Тел.: (499)135-71-36

E-mail: arseniev@gubkin.ru

В докладе рассматривается обобщение результатов работы [1] на трехмерный случай. На вычислительном кластере решается система дифференциальных уравнений, описывающих распространения сейсмических волн с учетом механизма поглощения энергии, объединяющего модели Максвелла и Кельвина-Фогта:

$$\rho u_{tt} + b u_t = \partial_x((2\mu + \lambda)u_x + \lambda(v_y + w_x)) + \partial_y(\mu(v_x + u_y)) + \partial_z(\mu(u_z + w_x)) + \rho f_1, \quad (1)$$

$$\rho v_{tt} + b v_t = \partial_x(\mu(v_x + u_y)) + \partial_y((2\mu + \lambda)v_y + \lambda(u_x + w_x)) + \partial_z(\mu(v_z + w_y)) + \rho f_2, \quad (2)$$

$$\rho w_{tt} + b w_t = \partial_x(\mu(u_z + w_x)) + \partial_y(\mu(v_z + w_y)) + \partial_z((2\mu + \lambda)w_z + \lambda(u_x + v_y)) + \rho f_3. \quad (3)$$

Здесь (u, v, w) - вектор смещения в точке $\vec{x} = (x, y, z)$, $\rho(\vec{x})$ - плотность среды, $b(\vec{x})$ - коэффициент релаксации тела Максвелла, λ и μ - дифференциальные операторы вида $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 \partial_t$ и $\mu = \mu_1 + \mu_2 \partial_t$, определяющие поглощение для тела Кельвина-Фогта, λ_1 и μ_1 - константы Ляме, параметры λ_2 и μ_2 задают вязкость среды, $\vec{f}(\vec{x}, t)$ - функция источника. Система определена в области $\Omega = \{\vec{x} | 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b, c_1(x, y) \leq z \leq c\}$, где $c_1(x, y)$ - функция, задающая топографию дневной поверхности на которой заданы условия свободной границы:

$$\mu u_z + \mu w_x = 0, \quad \mu v_z + \mu w_y = 0, \quad (2\mu + \lambda)w_z + \lambda u_x + \lambda v_y \text{ для } z = c_1(x, y), \quad t > 0. \quad (4)$$

На остальных границах используются поглощающие граничные условия близкие по форме к предложенным в [2]. Например, для границы $x = 0$ они имеют вид:

$$u_t = c_p u_x + \lambda_1 \rho (v_y + w_z) / c_p, \quad v_t = c_s v_x + c_s u_y, \quad w_t = c_s w_x + c_s u_z, \quad (5)$$

где $c_p = \sqrt{(2\mu_1 + \lambda_1) / \rho}$ и $c_s = \sqrt{\mu_1 / \rho}$ скорости продольной и поперечной упругих волн соответственно. Граничные условия получены для задачи динамической теории упругости без учета поглощения, но численные эксперименты показали их эффективность и корректность для модели, учитывающей поглощение. Система дополнена начальными условиями $u(\vec{x}, 0) = u_0(\vec{x}), \dots, w_i(\vec{x}, 0) = w_i(\vec{x})$.

Вычислительная схема, использованная для решения (1)-(5), показала хорошую масштабируемость до 1500 ядер и тестировалась на задачах, представляющих определенный практический интерес в области оценки влияния землетрясений на нефтедобывающие платформы и подземное оборудование, а также на задачах 3D сейсморазведки и 4D мониторинга разработки месторождений углеводородного сырья.

Литература

1. Арсеньев-Образцов С.С., Жукова Т.М. Поглощающие граничные условия для численного решения задач теории вязкоупругости// ЖВМ и МФ. 1987. Том 27. Номер 2. Стр. 301–306.
2. R. Clayton, B. Engquist. Absorbing boundary conditions for acoustic and elastic wave equations//Bull. Seismo. Sos. Amer., 67 (1977) pp. 1529-1540.

РАЗВИТИЕ ДЕЛОВОЙ ИМИТАЦИОННОЙ ИГРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКИ*

Бабичева Т.С.

Московский физико-технический институт (государственный университет)
Россия, 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, 9

E-mail: panzer-xxx@rambler.ru

Рассмотрена компьютерная игра, описывающая поведение экономики страны как одной большой корпорации. Модель экономики страны, лежащая в основе игры, может быть использована для прогнозирования поведения макроэкономических показателей страны в зависимости от использования новых технологий, нового оборудования, уровня налогов и заработной платы, и т.п. Была разработана компьютерная программа, реализующая модель. Программа реализует деловую имитационную игру.

В игре страна представлена множеством городов. Каждый игрок управляет одним городом, он может открывать новые предприятия, каждое из которых может иметь некоторое количество средств производства и выпускает продукцию в зависимости от используемой технологии. Игроки независимы друг от друга. Победителем игры становится игрок, который в конце игры имеет максимальную численность населения.

Каждый город вначале имеет некоторое количество работоспособных жителей, которые при открытии нового производства получают работу и им выплачивается зарплата. Каждое предприятие при создании берет кредит (аннуитетный или пропорциональный) в едином для всей страны банке. Невыплата кредита означает банкротство предприятия и перевод работников в неустроенное состояние. Для неустроенных жителей наблюдается убыль по экспоненциальной зависимости, для работающих — рост или убыль определяется отношением заработанных денег и прожиточного минимума. Средства производства предприятий изнашиваются от времени и требуется либо обновлять их, либо приобретать новые. Вся произведенная продукция может идти либо на экспорт, либо на склад, за хранение на котором предприятие платит.

Производственная система каждого города описывается производственной функцией Кобба-Дугласа. Износ оборудования со временем описывается экспоненциальной функцией с заданным постоянным темпом деградации. Роль государства в данной модели ограничена сбором налогов. Налоги идут с населения в пользу бюджета города в виде процента от их заработной платы, с предприятий — в виде процента с доходов. Каждый город имеет свой собственный бюджет.

Автор благодарит Оленёва Н.Н. и Тюленева А.В. за идею и поддержку в работе.

Литература:

1. Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М. Параллельное программирование в MATLAB и его приложения. М.: ВЦ РАН. 2007. 120 с.
2. Юсупова Ф.В., Щетинин А.И. Сборник задач и деловых игр с использованием ПЭВМ по планированию экономического и социального развития СССР. Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1991. — 175 с.: ил.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

ХЕДЖИРОВАНИЕ ВАЛЮТНЫХ РИСКОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Байдери́на О.С.

Московский авиационный институт (Государственный технический университет)
Россия, 610008, г. Киров, ул. Тренера Пушкарева, д. 3, кв. 6,
Тел.: 8-926-923-60-25
E-mail: olgabayderina@rambler.ru

Доклад посвящен проблеме валютного риска, с которым сталкиваются компании, занимающиеся внешнеэкономической деятельностью на примере компании-импортера. Исследование актуально в современных условиях, так как большинство российских фирм, занимающихся внешнеэкономической деятельностью, считают валютные риски для себя незначительными, не предпринимают попыток управлять валютным риском, вследствие чего получают значительные финансовые убытки.

В рамках работы рассмотрены следующие вопросы:

- Исследование понятия валютного риска и его разновидностей;
- Изучение влияния валютного риска на деятельность коммерческой организации;
- Исследование методов оценки и методов хеджирования валютных рисков коммерческой организации (Value at Risk (VaR)) ;
- Практические рекомендации по составлению программы хеджирования.

Литература

1. Samajdar A. (2001). Testing Value-at-Risk Models for Foreign Exchange Trading Positions. ICICI Research Center.
2. Andersen T., Bollerslev T., Christoffersen P., Diebold F. (2005). Practical volatility modeling for financial markets risk management. Forthcoming in The risks of financial institutions. by Stulz R., Carey M. University of Chicago Press and NBER.
3. Giot P., Laurent S. (2002). Market risk in commodity markets: A VaR approach. Working paper. Universite catholique de Louvain, Belgium.
4. Schroeder T., Mintert J. (1999). Livestock Price Discovery: Trends and Issues, Kansas State University Risk and Profit Conference.
5. Boehjie M., Lins D. (1998). Risks and Risk Management in an Industrialized Agriculture. Agricultural Finance Review, Vol. 58.
6. Manfredo M., Leuthold R. (2001). Market risk and cattle feeding margin: an application of Value-at-Risk. Agribusiness: an international journal. Vol. 17, No.

ЭКОЛОГО-ДЕМОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С УЧЕТОМ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Белотелов Н.В., Мачкасов А.В.

Вычислительный центр им.А.А.Дородницына РАН,
Россия, г.Москва, Вавилова, 40,
belotel@mail.ru

*Московский физико-технический институт (государственный университет)
Россия, г.Долгопрудный, Институтский пер., д.9

В работе рассматривается эколого – демографо - экономическая модель нескольких стран, между которыми происходят миграции населения. За основу взята модель ЭДЭМ, разработанная в Вычислительном Центре им.А.А.Дородницына РАН [1].

Модель ЭДЭМ была использована для изучения миграционных процессов населения между несколькими странами. Для этого была разработана модель миграции населения между странами. Модель миграционных процессов работает следующим образом. Каждый год для каждой страны определяются доли людей с учетом возраста и уровня образованности, неудовлетворенных текущим положением в стране обитания. При определении этого учитывается уровень благосостояния, уровень развития образовательных услуг и качество окружающей среды. Для этого используются различные математические формализации рассматриваемых гипотез. После определения долей людей неудовлетворенных своим положением определенной количество их мигрирует в страны, имеющих больший уровень благосостояния, образования и качества окружающей среды. В модели учитываются процессы ассимиляции вновь прибывшего населения. Считается что, если скорость ассимиляции не велика, то возникают диаспоры.

Была реализована программная оболочка для проведения имитационных экспериментов с описанной выше моделью. Были проведены предварительные вычислительные эксперименты, которые позволили исследовать влияние внешних факторов (управляющих параметров) на состояние государств.

Получены предварительные результаты для модели трех стран зависимости миграционных процессов и образования диаспор при различных управлениях .

Работа поддержана грантами РФФИ № 10-07-00176а, 10-07-00420а.

Литература

1. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Оленев Н.Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально – экономических систем. М.: МЗ Пресс, 2005.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОВЕДЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ С УЧЕТОМ ЗАПАЗДЫВАНИЯ

Болодурина И.П., Огурцова Т.А.

Оренбургский государственный университет,
Математический ф-т, каф. Прикладной математики,
Россия, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д.13, каб. 3211,
Тел.: (3532)37-25-36,
E-mail: prmat@mail.osu.ru

В данной работе предложена динамическая модель поведения предприятий сотовой связи в виде системы дифференциальных уравнений с запаздыванием [1]. Для описания динамики поведения абонентской базы операторов сотовой связи использована логистическая модель Лотки-Вольтерра с запаздыванием по времени.

В качестве управляющего воздействия i -го оператора сотовой связи рассмотрен показатель $u_i(t)$, $i = 1, \dots, n$, характеризующий среднюю стоимость минуты пользования услугами связи оператора в момент времени t , $\alpha_i \leq u_i(t) \leq \beta_i$, $t \in [0, T]$, где α_i – минимальная средняя стоимость минуты связи, при которой затраты на издержки не превысят выручку, получаемую от использования услуг сотовой связи; β_i – максимальная средняя стоимость минуты связи, позволяющая оператору оставаться конкурентноспособным на рынке.

На базе реальных данных объема абонентской базы и тарифной политики операторов сотовой связи России [2], определены параметры представленной модели, используя метод наименьших квадратов.

Применен принцип максимума Понтрягина для системы с постоянным запаздыванием при решении задачи оптимизации тарифной политики предприятия сотовой связи Билайн с целью обеспечения выполнения плана развития абонентской базы.

Численно решена задача оптимального управления поведением предприятий с учетом запаздывания.

Литература.

1. Болодурина И.П. Дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом и их приложения: учебное пособие / И.П. Болодурина. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 101с.
2. Сводки ежеквартальной финансовой отчетности [Электронный ресурс]: Официальный сайт компании сотовой связи Билайн. – Режим доступа: [WWW. URL: http://www.mobile.beeline.ru/press/vimpelcom/index.wbp](http://www.mobile.beeline.ru/press/vimpelcom/index.wbp)

ИМПЕРАТОРСКИХ ПИНГВИНОВ

Брацун Д.А., Федотова Е.В.

Пермский государственный педагогический университет,
Физический ф-т, каф. Теоретической физики и КМ,
Россия, 614600, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24,
Тел.: (342)238-63-25, факс: (342)2127019, E-mail: dmitribratsun@rambler.ru

Предметом данного исследования является бессознательное коллективное поведение императорских пингвинов (лат. *Aptenodytes forsteri*) в период их размножения. Эта птица – самый крупный представитель современных видов семейства пингвиновых, она достигает роста 1,3 м и весит до 50 кг. Репродуктивный цикл этого вида имеет весьма интересную особенность – своих птенцов императорские пингвины высиживают (этим занимаются самцы) в Антарктике в течение нескольких месяцев самого холодного времени года. Каким образом они умудряются выжить без пищи и воды при температуре минус 40-50 градусов и шквальном ветре 200 м/с? Наблюдения за императорскими пингвинами показывают, что в наиболее критические моменты высиживания они переключаются от индивидуального поведения к коллективному, которое в литературе получило название «черепаха» [1]. Суть поведения заключается в том, что пингвины сбиваются в плотную группу, в которой происходит постоянное макроскопическое движение – особи, находящиеся внутри структуры, выносятся потоком наружу, уступая место тем, кто находился снаружи. В работе впервые предлагается математическую модель данного явления, в рамках которой исследуется вопрос о механизмах самоорганизации в данной системе.

Совокупность пингвинов рассматривается как сложная система локально взаимодействующих между собой микроскопических элементов. Вид потенциальных взаимодействий подбирается феноменологически. По нашему мнению, основной силой, побуждающей пингвина к движению, является стремление не замерзнуть, – именно холод является причиной самоорганизации. В системе с пингвинами управляющим параметром выступает разность температур. Когда параметр превышает некоторое критическое значение, то система переходит в новое, более упорядоченное, макроскопическое состояние. Вполне логично предположить, что каждая особь движется в сторону максимального значения коллективного теплового поля. Таким образом, модель состоит из двух принципиальных частей: вычисление коллективного теплового поля и определение траектории движения каждого пингвина. Обе части нелинейным образом связаны друг с другом: расчет теплового поля использует данные о местоположении каждой особи, так как именно они являются источниками тепла. С другой стороны общее поле определяет динамику самих пингвинов.

В работе приводятся результаты численного исследования предложенной модели, обсуждаются формы коллективного поведения, обнаруженного при моделировании.

В целом построенная динамическая модель поведения пингвинов является разновидностью популярного в последние годы подхода к моделированию с помощью систем с индивидуальным поведением (англ. *individual-based models*).

Литература.

1. Williams T.D. The Penguins, Oxford University Press, Oxford, 1995. 295 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИИ МОДЕЛИ СОЛОУ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЗАГРУЖЕННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ*

Вагин А.А., *Симонов П.М.

Пермский государственный университет,
Экономический ф-т, каф. информационных систем
и математических методов в экономике,
Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букиева 15, корп. 12
Тел.: (342)239-68-49, факс: (342)240-37-70,
E-mail: simonov@econ.psu.ru

Можем ввести процентную величину – загруженность производственных мощностей, зависящую от наличия оборотного капитала и собственно производственной мощности: $G(K_{oc}, F) \in [0,1]$, $K_{oc} \geq 0$, $F \geq 0$, где K_{oc} – оборотный капитал, F – предельная мощность производства. Введем дополнительно параметр $u(t) \in [0,1]$, и запишем основной и оборотный капитал, как функции суммарного капитала производства K : $K_{opf} = u(t)K$, $K_{oc} = (1-u(t))K$. Тогда функцию, описывающую конечное производство можно записать в виде:

$$\tilde{F}(K, L, u(t)) = F((u(t)K, F(K, L))K, L)G((1-u(t)))$$

Поставим задачу оптимального экономического роста в случае управляемой экономической функции. Как и неоклассической задаче об оптимальном экономическом росте имеется одна фазовая координата – капиталовооруженность рабочего $k(t)$, а уравнение движения – это основное дифференциальное уравнение неоклассического экономического роста:

$$k'(t) = \tilde{f}(k, u(t)) - (\eta + \mu u(t))k(t) - c(t), \quad \tilde{f}(k, u(t)) = \tilde{F}(k, u(t)) / L$$

Начальное состояние задается значением капиталовооруженности одного рабочего $k(t_0) = k_0$. Будем оптимизировать интеграл

$$W = \int_{t_0}^{t_1} e^{-\delta(t-t_0)} (\beta Q(c(t)) + (1-\beta)\tilde{f}(k, u(t))) dt \rightarrow \max$$

$$\beta \in [0,1], \quad 0 \leq c(t) \leq \tilde{f}(k(t), u(t))$$

на решениях дифференциального уравнения неоклассического экономического роста при условиях $k(t_0) = k_0$. Этот интеграл принимает наибольшее значение при единственном $\{k^*, u^*\}$.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Пермского края (грант № 10-01-96054-р-урал-а) и ЗАО «ПРОГНОЗ».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА СВОЙСТВ ПОПУЛЯЦИЙ

Васильев Е.Г., Еремкин Г.В.* Колеров Ю.М., *Недоступов Э. В.² Саранча Д. А.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова 40, ВЦ РАН
Тел.: (499)135-51-39, факс (495)135-61-59
e-mail: saran@ccas.ru

² «МАТИ» - Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, Россия, г. Москва, ул. Оршанская 3.
e-mail: zhenya@juglans.ru

Использование индивидуально – ориентированных моделей (ИОМ) позволяет перейти на более детальный уровень описания эколого-физиологических свойств особей. В качестве объекта применения ИОМ выбрана популяция копытных леммингов (*Dicrostonyx torquatus chionopyges*) Западного Таймыра, для которых характерны достаточно регулярные колебания численности с периодом в три года. В модели лемминги описываются возрастом, полом, координатами норы, стадией развития, потенциалом жизнестойкости. Последний - изменяется от нуля до единицы и описывает физиологическое состояние особи. Если значение потенциала достигает нулевого значения, особь гибнет.

Вводятся три стадии развития для самок – неполовозрелые, половозрелые небеременные и половозрелые беременные и две – для самцов – неполовозрелые и половозрелые. В течение жизни лемминги участвуют в следующих процессах и событиях: движение, питание, переваривание пищи, поиск норы, столкновения с другими особями, беременность и вынашивание потомства, рождение потомства, рост, смерть.

Пространство моделируется прямоугольной таблицей. Состояние каждой клетки таблицы описывается величиной ресурса, и списком особей, находящихся в данной клетке. В модели год разделен на два периода: период размножения и период перезимовки. (В привязке к условиям на полуострове Таймыр период размножения принят с 1 февраля по 31 августа.)

Во время передвижения животные могут встретиться. Каждая такая встреча порождает уменьшение потенциала жизнестойкости участников. Величина этого уменьшения зависит от стадий развития обоих участников и задается матрицей взаимодействия размером 5*5. В период размножения при столкновении разнополых и половозрелых особей самка, способная к размножению, с некоторой заданной вероятностью беременеет. После столкновения потенциал столкнувшихся особей постепенно восстанавливается, и это восстановление прерывается только новой стычкой или родами. Потенциал жизнестойкости самки после родов уменьшается без последующего восстановления на некоторую заданную величину.

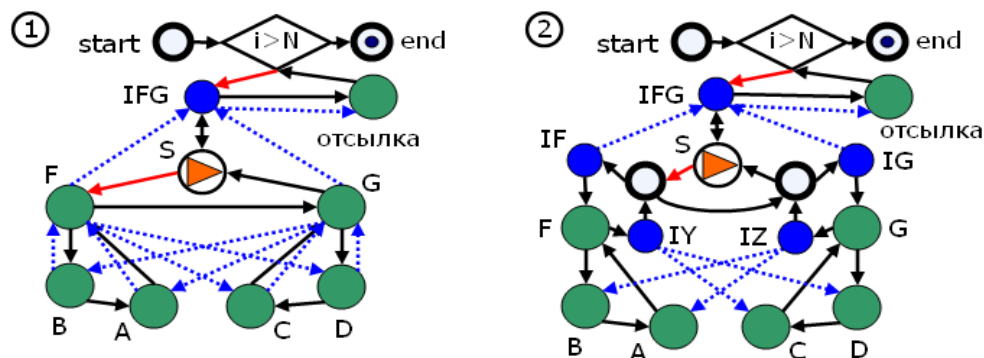
Проведен детальный учет популяционно-демографических показателей. Особое значение уделено возрастным особенностям процессов размножения и гибели животных в различные сезонные периоды. Выявлен характер влияния этих процессов на динамику численности популяции леммингов.

О ДЕКОМПОЗИЦИИ СЦЕНАРИЕВ РАСЧЕТА ВЫЧИСЛИМЫХ МОДЕЛЕЙ В ГРАФЫ РАБОТ

Воротынцев А.В.

Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова 40, ВЦ РАН
Тел.: (499)783-33-28, факс (495)135-61-59
e-mail: avv_alexv@mail.ru

Насущно создание в глобальной сети информационно-вычислительных библиотек вычислимых моделей и численных методов со спектром графических интерфейсов. Это сделает ненаблюдаемые, практически невозпроизводимые и нерецензируемые реализации моделей легкодоступными для прикладных специалистов и иных пользователей.



В сетевой библиотеке сравнительно простые и наглядные графы работ должны предоставлять доступ к сложным моделям пользователям, не обладающим полной знания моделей. Граф работ конструируется удаленным пользователем для расчета своего вычислительного задания из узлов-компонент, хранимых на сервере в исполняемом коде. В докладе обсуждается концепция графов работ, основанная на декомпозиции возможных расчетных сценариев на отдельные компоненты, на методе уточнения и склеивания компонент с помощью специальных ссылок. На рис. приведены два примера решения задач F и G решателем S, например численным методом Рунге-Кутты. Сплошными стрелками указана последовательность выполнения работ компонентами. Задачи F и G содержат коэффициенты A, B, C, D, которые могут с помощью ссылок уточняться подчиненными компонентами A, B, C, D, если последние пользователь включил в граф. Работа таких компонент заключается в расчете значений ссылок подчиняющей компоненты. Если компоненты не были включены в граф, для коэффициентов используются постоянные. Пунктирные стрелки указывают направления передачи значений некоторым ссылкам. На рис. 2 задачи осуществляют обмен данными через дополнительные интерфейсные компоненты IY и IZ, что повышает безопасность использования графа. По усмотрению автора компоненты связь ссылки и ее значения может быть встроенной или задаваться пользователем. Это создает мощный и гибкий механизм визуального конструирования графов работ.

Литература

1. БУЧ Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. / Пер. с англ. – М.: Конкорд, 1992. – 539 с.
2. Воротынцев А.В. К концепции библиотеки вычислимых моделей – распределенной в сети системе, управляемой событиями. / Сборник трудов 4-й Всероссийской научной конференции ЭКОМОД-2009. Киров, изд-во ГОУ ВПО "ВятГУ", 2009. – с. 445-453.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ В МОДЕЛИ ДОБЫВАЮЩЕГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ МОНГОЛИИ*

Горбачев В.А., *Оленев Н.Н.

Российский Университет Дружбы Народов,
ф-т физико-математических и естественных наук,
каф. Нелинейного анализа и оптимизации,
Россия, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д.6,
Тел.: 434-53-00, факс: 433-15-11,
E-mail: g_vova@inbox.ru
ВЦ РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 40,
olenev@ccas.ru

В данной работе произведена оптимизация нормативной вычислимой модели добывающего сектора экономики Монголии. Динамика материальных и финансовых балансов в модели выражается через изменения запасов природных ресурсов, факторов производства и денег. В ходе проведения численных экспериментов нами был получен работоспособный вариант модели, качественно верно отражающий положение дел в исследуемом экономическом секторе [1]. Имея работоспособный вариант, необходимо было провести оптимизацию модели по набору параметров. В качестве критерия близости рассчитанных по модели рядов макропоказателей и статистических данных использован индекс Тейла.

Оптимизация производилась с применением следующего алгоритма:

- выбран набор параметров модели, по которым производится оптимизация;
- на основании наблюдений, полученных в ходе проведенных ранее численных экспериментов, для каждого выбранного параметра задана определенная окрестность допустимых значений;
- реализована программа пересчета при равномерном изменении параметров от нижней до верхней границы окрестности допустимых значений;
- выбраны значения параметров из окрестностей допустимых значений, для которых рассчитанное значение критерия минимально.

На данный момент программа пересчета реализована на наборе из трех параметров. Результаты расчетов удовлетворительны, наблюдаются положительные тенденции при применении предложенного метода.

Всего в модели несколько десятков параметров, по каждому из которых необходимо произвести оптимизацию. С увеличением частоты шага пересчета мы сталкиваемся с невозможностью проведения эксперимента из-за технических ограничений вычислительной техники. Для решения этой проблемы планируется применить параллельные вычисления на кластерах ВЦ РАН им. Дородницына.

Литература:

1. Горбачев В.А., Оленев Н.Н., Дэмбэрэл С. Халтар Д. Модель добывающего сектора экономики Монголии и ее идентификация. // Математическое моделирование развивающейся экономики и экологии. ЭКОМОД-2009. Сборник трудов. - Киров: ВятГУ, 2009. С.137-147.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В
АНАЛИЗЕ МИРОВОГО РЫНКА УСЛУГ ДЗЗ**

Дементьева М. Л.

НРО НТОРЭС им. А. С. Попова,
Россия, 603006, г. Н. Новгород, ул. Ковалихинская, 28,
Тел.: (495) 391-85-49,
E-mail: r_dementieva@mail.ru

В настоящее время дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) является второй после спутниковых средств связи областью деятельности человечества в ближнем космосе.

В докладе рассмотрено взаимодействие потребителей и поставщиков услуг ДЗЗ с целью повышения экономической эффективности применения космических данных. Описание взаимодействия макроэкономики потребителей услуг ДЗЗ (ШЕЛЛ, ГАЗПРОМ и т. д.) и микроэкономики поставщиков услуг ДЗЗ (СОВЗОНД, СПОТ и т. д.) с мировым финансовым рынком проводится в рамках парадигмы математической технологии.

Понятие «математическая технология» возникло в Советском Союзе в начале 70-х годов XX века в работах А. А. Самарского, Н. Н. Яненко, А. Н. Панченкова и других как научное направление, связанное с разработкой и функционированием программных систем поддержки процессов принятия решений, в том числе с применением суперкомпьютеров. В работе рассматриваются простые познавательные модели для макро- и микроэкономических подсистем мирового рынка услуг ДЗЗ, реализуемые с помощью имитационного моделирования в Matlab и Simulink. Перспективы инкорпорирования в данную предметную область системы моделирования «Экомод» и грид-системы автоматических торгов для рынка ФОРЕКС «Абсолютная валюта» также обсуждаются.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОДАЖ НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ BLUEFISH

Днепровский В.В.

Московский государственный университет
экономики, статистики и информатики,
Россия, 119501, Москва, ул. Нежинская, д.7,
Тел.: (495)411-66-33, факс: (495)411-66-33
E-mail: VDneprovskiy@gmail.com

Правильное построение процесса продаж – залог успеха для любой компании. Поэтому в последнее время, особенно в условиях кризиса, многие компании стараются сократить издержки путем оптимизации своих бизнес-процессов.

Для участников рынка продаж подержанных автомобилей это особенно важно, так как спрос на их товары несколько упал, а количество выставяемых на продажу машин значительно выросло.

Для удобства хранения, обработки, проверки корректности данных и сохранения их целостности необходимы комплексные системы, которые охватывают весь бизнес-процесс от начала и до конца.

Не смотря на то, что существует несколько готовых программных решений для автоматизации процесса продаж автомобилей, зачастую возникают проблемы внедрения и адаптации продуктов сторонних разработчиков в конкретной организации. Это чаще всего связано с неоправданно высокой стоимостью программных продуктов и сложностью их изменения под конкретный бизнес-процесс.

Чтобы исключить проблемы с адаптацией, специально для компании BlueFish была создана система «SWAP Bluefish», которая отвечала всем предъявленным к ней требованиям. Но она имела ряд серьёзных недостатков, которые руководство компании хотела исправить для извлечения максимальной выгоды из системы, а именно:

- проблемы с проверками на корректность вводимых данных;
- неустойчивость системы при больших нагрузках;
- проблемы с безопасностью передаваемых данных;
- низкая скорость обработки больших объемов данных.

Устранение перечисленных недостатков, а также необходимость в реализации новых модулей системы в связи с изменением бизнес-процесса продаж автомобилей, потребовали начать процесс по написанию новой, усовершенствованной версии информационной системы, построенной на основе уже существующей.

В этой работе описаны все стадии написания подобного проекта, обоснование выбора платформы для разработки системы, описаны общие принципы шифрования. Оценка надёжности данного программного продукта показала, что отказоустойчивость данной системы составляет более 95% для общих операций и около 99,99% для критических. Проведен анализ сроков окупаемости подобных программных решений (на примере компании Bluefish), который показал, что при наличии должной инфраструктуры в компании срок окупаемости составляет меньше года.

Автор благодарит научного руководителя Оленёва Н.Н. за постоянное внимание к работе и оказанную помощь.

БЕСПРОЦЕНТНАЯ ЭКОНОМИКА*

Евсюгин А.В.

Российский Университет Дружбы Народов,
кафедра нелинейного анализа и оптимизации;
Россия, 117198, г.Москва, ул.Миклухо-Маклая, д.5, кв. 564;
Тел.: 8-909-974-22-07,
E-mail: ondrya@yandex.ru

На основе балансового подхода рассматривается модель беспроцентной экономики. Модель представляет собой систему равенств, описывающих изменения экономики посредством изменения запасов и потоков.

Основной инструмент описания модели – это система балансов (3.1).

Описывается математическую модель исламской беспроцентной экономики и дается ее предварительный анализ. Особенности модели является то, что она рассматривает два сектора экономики: материальный и финансовый. Процентные платежи заменяются на фиксированные комиссионные выплаты. В таком случае, государство должно ввести дополнительный налог на то, что бы компенсировать те кредиты, которые не были возмещены.

Было получено описание баланса экономического агента в беспроцентной экономике в остатках.

Предложено описание однопродуктовой модели замкнутой беспроцентной рыночной экономики, основанной на описании материальных и финансовых балансов следующих основных экономических агентов: производитель, торговец, домашнее хозяйство, государство, коммерческий банк, центральный банк. Производители в совокупности производят весь продукт и используют весь ресурс. Торговцы оказались чистыми посредниками, так как изменение их денежные запасы не меняются, поэтому в рамках модели их нужно освободить от налогов. Домашние хозяйства получили общее описание, которое не сильно отличается от того, что приведено в [1]. Государство является посредником иного вида, его запас может быть отрицательным, так как оно может заимствовать средства у других стран. Государство имеет примерно тот же баланс, что и в [1].

В ходе работы была написана программа на языке программирования C++. Часть параметров модели удалось откалибровать на основе статистических данных и других источников.

Был проведен вычислительный эксперимент, в результате которого, по заданным начальным данным, была получена динамика изменения параметров модели.

Автор благодарит научного руководителя Оленёва Н.Н. за постановку задачи, постоянное внимание к работе и оказанную помощь.

Литература.

1. Поспелов И.Г. Экономические агенты и система балансов. М.: 2001.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

СРАВНЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА И НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Заречнев В.А., ²Вальцева Л.Н.

ВятГУ, каф. ММЭ, Россия, г.Киров, тел. 64-48-16 E-mail: zarechnev_v@mail.ru

²ФГУ «КНИИГиПК ФМБА России», Россия, г.Киров

В последние несколько лет наблюдается взрыв интереса к нейронным сетям, и они находят успешное применение в самых различных областях. Методы нейронных сетей применимы практически в любой ситуации, когда имеется связь между переменными – предикторами (входами) и прогнозируемыми переменными (выходами), даже если эта связь имеет очень сложную природу. Во многих случаях использование их связано с задачами классификации, а именно классификации с обучением, т.е. дискриминантный анализ. Известно, что одного скрытого слоя нейронов с сигмоидальной функцией активации достаточно для аппроксимации любой границы между классами со сколь угодно высокой точностью

Однако насколько имеют право на существование классические методы дискриминантного анализа? Ведь в ряде случаев (когда вероятности принадлежности входных векторов к классам задается гауссовыми распределениями с одинаковыми ковариационными матрицами) линейный дискриминатор является наилучшим решением. В этом случае нахождение классифицирующих функций и оценка значимости результатов может быть, выполнено достаточно просто с использованием Excel и программы на VBA (написанной автором и активно используемой в учебном процессе) для реализации QR-алгоритма для нахождения действительных собственных значений несимметричной матрицы BW^{-1} [2].

Наконец, проведение классического дискриминантного анализа не требует никаких финансовых затрат, а результаты исследований могут быть растиражированы в любую точку, где в нем имеется потребность (значения классифицирующих функций могут быть легко вычислены по передаваемым коэффициентам классифицирующих функций). Так полученные результаты исследований по прогнозированию иммунного ответа на вакцину клещевого энцефалита [1,3] в КНИИГиПК легко были перенесены на станцию переливания крови в г. Первоуральске, где в это время была в них потребность.

Литература:

1. Вальцева Л.Н. Особенности иммунного ответа на вакцину клещевого энцефалита в зависимости от HLA-фенотипа донора / Л.Н. Вальцева, ..., В.А. Заречнев // Вакцинология: Тез. I Всерос. конф. по вакцинологии «Медицинские иммуно-биологические препараты для профилактики, диагностики и лечения актуальных инфекций». - М., 2004. - С. 12.
2. Заречнев В. А. Статистическое моделирование. Методы, алгоритмы, реализация: Учеб. пособие. – Киров, «Авангард», 2004. – С. 94 – 112.
3. Способ прогнозирования иммунного ответа доноров на вакцину клещевого энцефалита / Вальцева Л.Н., Зайцева Г.А., Заречнев В.А. и др. // Патент на изобретение № 2295135. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 10 марта 2007.

ЛОГИСТИКА АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ ПОСРЕДСТВОМ ГИБРИДА МАШИНЫ ТЬЮРИНГА И КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА

Иномистов В.Ю., Чепурных А.А.

Вятский государственный университет,
ф-т Прикладной математики и телекоммуникаций,
каф. Прикладной математики и информатики,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел.: (8332)35-81-28
E-mail: pmi@vgu.ru

Темой настоящего исследования является адресная доставка лекарств с использованием нанотехнологий. Объектом исследования выбрана виртуальная абстракция – тьюрмит. Для многих задач нанонауки, а именно, задач формирования структур на поверхности, задач доставки лекарств в нужную точку, задач восстановления различных структур, необходимо целенаправленное развитие теории взаимодействующих тьюрмитов. Необходимо рассмотреть принципы и алгоритмы синтеза тьюрмитов, которые создают поверхность нужной конфигурации, то есть алгоритмы решения следующих задач: имеется структура, которую необходимо сформировать, структура переводится на язык состояний, и далее необходимо синтезировать алгоритм для одного тьюрмита или системы тьюрмитов, которые будут в состоянии реализовать заданную структуру.

Для проведения численных экспериментов было создано программное обеспечение, позволяющее моделировать поведение тьюрмитов на однородно и неоднородно окрашенной плоскости, а также поведение группы тьюрмитов. При этом допускается задание клетки-мишени, достижение которой является конечной целью движения тьюрмита.

Так как случай задания клетки-мишени представляет наибольший интерес с точки зрения практического применения тьюрмитов, были проведены дополнительные исследования, позволяющие оценить известные алгоритмы поведения с позиции вероятности и скорости достижения заданной точки отдельным тьюрмитом.

В ходе экспериментальных работ были получены следующие результаты:

1. количество цветов должно быть достаточным, для того, чтобы существовала альтернатива выбора поведения, но не велико, чтобы не затруднять процесс выполнения программы лишним перебором состояний и соответствующих цветов;
2. программа должна содержать достаточное количество состояний, соответствующих каждому цвету, чтобы существовал альтернативный код поворота;
3. методом перебора случайных комбинаций состояний, строк, кодов поворота возможно получать новые алгоритмы поведения тьюрмита.

СОЦИАЛЬНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ,

ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМОСТЬ КАПИТАЛА И КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ТРУДА И НЕМОНОТОННОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕМИИ ЗА ОБРАЗОВАНИЕ

Касаткина О.В.

Российский университет дружбы народов,
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6,
Тел.:(495)434-5300, факс: (495)433-1511,
E-mail: nm-02@yandex.ru

Начиная с индустриальной революции, было замечено немонотонное изменение премии за повышение квалификации в США и некоторых других западных странах [1]. Работа [1] раскрывает теорию использования физического и человеческого капитала, которая позволяет объяснить это явление.

В настоящей работе исследуется взаимная зависимость немонотонного развития экономики и уровня образования рабочего класса. Представленная модель показывает, какую роль играет социально-экономическая стратификация для определения доходов от использования квалифицированного труда и от физического капитала.

Были введены предположения, что физический капитал и квалифицированная рабочая сила взаимодополняют друг друга в производственном процессе, а неквалифицированный труд и физический капитал взаимозаменяемы в модели распределения богатств и несовершенных рынков капитала Галора и Зейры (1993).

Как и в [1] предполагаем, что люди в разных социальных группах имеют различный доступ к образованию. На начальных этапах только людям из богатых слоев доступно образование, т.к. для них оно является достаточно дешевым. На этом раннем этапе, увеличение в использовании квалифицированной рабочей силы доминирует над накоплением физического капитала, что значительно снижает уровень образовательной премии. Этот процесс приводит к стадии, в которой все физические лица, в богатых слоях получают образование, но образовательная премия еще не достаточно высока, чтобы привлечь бедняков к получению образования. На этом этапе богатые увеличивают свое состояние за счет инвестиций в физический капитал. Таким образом, увеличение поставок физического капитала является основным фактором, позитивно повлиявшим на спрос на квалифицированный труд и отрицательно на спрос на неквалифицированный труд и, следовательно, приводит к увеличению образовательной премии. В конце концов, премия за образование становится достаточно высокой, чтобы лица из более бедных слоев также смогли получить образование. Когда эта стадия достигается, возобновление роста в использовании квалифицированной рабочей силы, приводит к падению уровня образовательной премии.

Таким образом, в работе было показано, что на каждом этапе развития различия доступа к образованию в экономике определяются состоянием, когда увеличение использования квалифицированной рабочей силы начинает доминировать над увеличением спроса и снижает образовательную премию, или же спрос будет доминирующим, поднимая уровень образовательной премии.

Автор благодарит Оленёва Н.Н. за постоянное внимание к работе.

Литература:

1. Yishay D. Maoz , Omer Moav. Social Stratification, Capital-Skill Complementarity and the Non-Monotonic Evolution of the Education Premium. Haifa University, Israel, 2004.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУПП РИСКА НА ЗАБОЛЕВАНИЕ ДИСБАКТЕРИОЗОМ

Козьминых М.М., Шумихина Е.В., Кононова Ю.С.,

Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел: (8332)64-48-16, факс: (8332)35-02-11, e-mail: zayshka_001@mail.ru

Модель. Была разработана математическая модель для дальнейшего анализа данных по ферментам, изучение факторов дисбактериоза и анамнеза, выявление зависимости ферментов от факторов, выявление наиболее и наименее значимых факторов дисбактериоза, разбиение больных и здоровых детей по группам. Также построена соответствующая модель, на основе которой с помощью имеющихся микроорганизмов и показателей анамнеза возможно отнесение всех пациентов к той или иной категории, т.е. либо к больным, которых лечили традиционными препаратами, либо био- и лактобактериями, либо к здоровым.

В ходе работы был проведен дискриминантный и кластерный анализ. Были построены матрицы классификации, на основе которых были получены функции классификации. Функции классификации нужны для диагностики построения прогноза, т.е. для того, чтобы правильно сделать вывод о том, какого пациента можно отнести к той или иной группе.

В работе были исследованы факторы и болезни, влияющие на уровень дисбактериоза у больных и здоровых детей. В результате были получены диагностические и прогностические данные, с помощью которых можно сделать следующие выводы:

1. У здоровых детей находится малое количество ферментов в амилазе и ЩФ в двух исследуемых средах: кале и слюне, влияющее на болезнь дисбактериоза. У больных детей количество этих ферментов гораздо больше, рассредоточенность больных, которых лечили традиционными препаратами и био- и лактобактериями невелика.
2. Лечить больных дисбактериозом эффективнее и целесообразнее био- и лактобактериями, чем традиционными препаратами. При лечении больных традиционными препаратами период выздоровления будет более долгим и результаты лечения будут худшими, что отрицательно скажется на состоянии больного.
3. Наиболее значимые факторы, которые влияли на активность ферментов при дисбактериозе: это стафизол (Стафилококк Золотистый), а также следующие микроорганизмы: Clostridia, Protei, Alcaligens. Анамиоз: рахит, ОКИ (общая кишечная инфекция), ОРЗ (общее распространенное заболевание), пневмония, гипотрофит. Таким образом, чем хуже эти показатели и чем больше они выходят из пределов норм, тем больше вероятность заболевания дисбактериозом, тем тяжелее будет проходить болезнь.
4. Дисбиоз, энтерококк и ГКП не влияют на активность ферментов.

ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Кошкин Ю.Л.

**Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике**

**Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел: (8332)64-48-16, факс: (8332)35-02-11, e-mail: avshatrov1@yandex.ru**

Практика построения систем эконометрических уравнений в виде структурных форм (СФ) показывает, что разрешение так называемой проблемы идентифицируемости, связанное с неизбежным сокращением числа предопределённых переменных в модели, может приводить к абсурдным результатам. И по реальным, и по разыгранным данным, а также по данным опубликованных примеров, например в [1], строго идентифицируемые модели часто дают противоречие в том, что остаточная сумма квадратов отклонений превышает общую.

Выходом из положения является отказ от априорного редуцирования параметров при предопределённых переменных. Как оказалось, проблема идентифицируемости в смысле однозначного соответствия приведённой формы (ПФ) и СФ разрешима и без этого. Но при этом нельзя не учесть, что эндогенные переменные обеих моделей обязаны однозначно соответствовать друг другу. В то же время поиск оптимальных параметров для ПФ и СФ должен учитывать, что остатки каждого уравнения этих форм не соответствуют друг другу. То есть необходима раздельная оптимизация (например, по методу наименьших квадратов).

Что касается использования моделей, то, по мнению автора, ПФ может быть применена для «нейтральных» прогнозов, не предполагающих учёт никакой другой информации, кроме выборочной. Использование СФ позволяет учесть, кроме того, и априорную информацию в виде сценарно-предопределённых значений эндогенных переменных. В результате возможны как оптимистичные, так и пессимистичные прогнозы.

Литература

1. Эконометрика./Под ред. И.И.Елисеевой.- М.: Финансы и статистика, 2007.-576 с.

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ***

***Кощев А.В., ¹Оленев Н.Н.**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вятский государственный университет»,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36,
Тел.: (8332)644-816, факс: (8332)644-816, E-mail: av@koscheev.ru
¹Учреждение Российской академии наук Вычислительный центр
им. А. А. Дородницына РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д.40,
Тел.: (499)783-3328, факс: (499)135-6159, E-mail: nolenev@yahoo.com

Рассмотрим модель экономики России [1-2], дифференцированной по регионам, взаимодействующим друг с другом и с внешним миром. Для описания переменных модели используем индексы: i – индекс региона, N – число регионов, 0 – индекс внешнего мира, S – индекс для страны в целом, как объединения регионов. Эта модель основана на расширении простейшей динамической модели открытой экономики типа Рамсея [3] на случай взаимодействующих регионов. При этом вводятся новые макропоказатели: внутренний и внешнеторговый оборот, сальдо внутреннего и внешнеторгового оборота, уровень экономической безопасности страны от внешних шоков. На основе статистических данных по экономике России 2000-2008 гг. и балансовых соотношений модели взаимодействующих регионов подготовлены исходные данные для двухрегиональной версии модели взаимодействующих регионов России. Первый регион задан статистическими данными Кировской области, позаимствованными из [4], а второй регион – данными России в целом.

Численными методами с помощью алгоритмов параллельных вычислений на суперкомпьютере Вятского государственного университета HP HPC Enigma X000 «Татьяна» решена задача идентификации модели. Параметры модели экономики каждого региона и эффективный капитал рассчитывались параллельно.

Литература:

1. Оленев Н.Н. Параллельные вычисления в идентификации динамических моделей экономики // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2008): Труды международной научной конференции (Санкт-Петербург, 28 января – 1 февраля 2008 г.). – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2008. – 599 с. с.207-214.
2. Кощев А.В., Оленев Н.Н. Параллельные вычисления с моделью экономики взаимодействующих регионов. II. // Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук //Труды 51 науч. конф. МФТИ, Москва, 2008. – с.106-108.
3. Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М. Параллельное программирование в MATLAB и его приложения. М.: ВЦ РАН. 2007. 120 с.
4. Оленев Н.Н., Фетина А.И. Параллельные вычисления в идентификации динамической модели экономики Кировской области //Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2009): Труды международной научной конференции (Нижний Новгород, 30 марта – 3 апреля 2009 г.). – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2009. С.257-268.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН П-2, ПФИ ОМН РАН № 2, гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ (проект № НШ-2982.2008.1).

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА БЫСТРОРАСТУЩИХ КОМПАНИЙ

Кравцевич К.В.

ГОУ ВПО Уральский Государственный Технический Университет – УПИ им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина,
Россия, 620026, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, ауд. И-300т
Тел.: (343) 375-45-22, факс: (343) 374-76-77,
E-mail: kvk@mail.ustu.ru

Экономическая «газель» - это феномен современного рынка. «Газелью» в РФ считают такое предприятие, ежегодный рост которого не прерывается в течение 3-5 лет и составляет не менее 30% каждый год. Появление подобных компаний является значимым событием в экономике муниципалитетов и регионов. «Газели» нацелены на постоянное развитие и современные социально-экономические условия стран Запада: США, Польши, Великобритании, Германии, Норвегии, Германии – ориентированы на поддержание таких быстрорастущих предприятий. В России исследования и наблюдения за экономическими «газелями» ведутся с 2004 года. Накопленные временные ряды данных малы по объёму. По сравнению с западной системой статистики наша, отечественная, не уделяет должного внимания и не дифференцирует компании, быстрорастущие экономические агенты обделены вниманием государства.

Не получая поддержки российские экономические «газели» выдерживают аддитивную турбулентность современного рынка. Если требования к росту «газелей», в странах запада, не менее 20 % ежегодно в течение 3-5 лет. То, применительно к российской специфике, эта цифра увеличивается до минимальной отметки в 30 %. Это связано с большим уровнем инфляции в стране.

Таким образом, в РФ создан и успешно развивается особый класс компаний, чей рост феноменален. Наличие «газелей», в экономике, определяет общее экономическое развитие, т.к. рост самой «газели» невозможен без роста соседствующих социально-экономических систем.

Критерий роста экономических «газелей» затрагивает лишь увеличение размеров фирмы. Не рассматривая глубинные причины роста экономических «газелей», не удастся правильно предугадать возможное появление «газелей».

Автором был проведён эксперимент, при котором в агент-ориентированной – экономико-математической модели были имитированы 16 экономических агентов, при одинаковых начальных условиях. Рассматривая каждого агента в качестве самостоятельного филиала одной крупной моделируемой фирмы, был получен эмпирический временной ряд, составленный из значений объёмов продаж филиалов, которые были открыты через уменьшающиеся промежутки времени. Используя метод наименьших квадратов, была найдена степенная функция вида $y = d + f \cdot T^g$ (1), которая, по сравнению с другой нелинейной аппроксимацией (экспоненциальная) [1], лучше описывала поведение данных. Анализ остатков, распределённых по нормальному закону, свидетельствует о правильно подобранной функции.

В эпоху модернизации необходимо улучшить систему сбора статистических данных от фирм для выявления на стартовых позициях потенциальных быстрорастущих экономических агентов.

Литература

1. Кравцевич К.В., Берг Д.Б., Лапшина С.Н. Жизненный цикл и рост «газелей» в имитационной модели: экспоненциальный рост // Труды Международной научной школы-семинара имени академика С.С. Шаталина, Вологда, 2009

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ВТОРИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

***Куимов В.И., Тукмачев И.С.**

Вятский государственный университет,
Ф-т прикладной математики и телекоммуникаций, каф. прикладной математики и информатики,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская 29,
E-mail: vlad.kuimov@gmail.com, proofix@yandex.ru

В настоящее время иммунологами и клиницистами накоплен большой объем экспериментальных данных, касающихся функционирования иммунной системы. Это обстоятельство позволило подойти к построению сложных математических моделей инфекционных заболеваний.

Рассматривается задача моделирования динамики протекания ВИЧ-инфекции, включающая воздействие лекарственных препаратов и вторичных вирусных заболеваний (ОРВИ, грипп и т.п.). В основу исследования положены математические модели, предложенные Киршнером и Веббом. Эти модели описывают динамику взаимодействия ВИЧ с Т-лимфоцитами в периферической крови на начальной, латентной и финальной стадии заболевания; адекватно отражают основные моменты функционирования иммунных процессов, учитывают влияние лекарственных препаратов на течение болезни и возникающую при этом резистентность вируса.

Терминальная стадия ВИЧ-инфекции характеризуется возникновением вторичных инфекционных заболеваний, такие как грипп, туберкулез, лимфома, пневмония и тому подобное. Данные инфекции оказывают значительное влияние на иммунные показатели организма человека. Для описания подобных явлений была разработана соответствующая математическая модель, включающая четыре популяции: популяцию свободного вторичного вируса; популяции здоровых и зараженных клеток, на которые нацелен данный вирус, а также популяцию Т-лимфоцитов, уничтожающую зараженные клетки и вирусы.

Решение уравнений моделей производилось при помощи метода Рунге-Кутты 5-го порядка, реализованного на языке C#. Результаты численных экспериментов полностью согласуются с результатами клинических исследований ВИЧ.

Лечение ВИЧ-инфекции при помощи 1-2 препаратов оказывается неэффективным. В настоящее время лечение пациентов начинается при концентрации Т-лимфоцитов на уровне 250-300 ед/мм³. Лечение высокоактивной антиретровирусной терапией (ВААРТ) ведется как минимум 3-4 различными препаратами, концентрация которых в организме должна постоянно поддерживаться на одном уровне. Исследования моделей показали, что в процессе данного метода лечения уровень концентрации Т-клеток постепенно выводится на нормальный уровень 600 ед/мм³.

Как показали результаты моделирования, малая доза антигенов, попадая в здоровый организм, не вызывает серьезных нарушений в функционировании всего организма. Если же организм ослаблен ВИЧ-инфекцией, то любая доза заражения другими вирусами приводит к повышению вирусной нагрузки ВИЧ и снижению иммунных показателей. Иммунная система в данном случае не в состоянии эффективно справиться с заболеванием. Если присоединенная инфекция развивается на фоне ВААРТ, то сопутствующие заболевания протекают благоприятнее.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТОВ ПО ИМИТАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ

Лапшина С.Н., Берг Д.Б., *Кравцевич К.В.

(Уральский федеральный университет, ФИМТЭМ,
каф. Анализа систем и принятия решений,
620002 Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 19.
Тел. +(343) 3754828, e-mail: sv.lapshina@gmail.com)

Имитационные модели в экономике используются для изучения сценариев развития экономических систем. Одним из основных сценариев является жизненный цикл рынка и агентов.

Цель работы:

Представить возможности расчета полного жизненного цикла агентов и рынка в экспериментальной модели экономики.

Математическая модель жизненного цикла

Согласно, теории систем, наиболее полным описанием любого объекта или процесса является модель его жизненного цикла [1]. Такая модель описывает все стадии его развития: от появления («рождения») через развитие («рост») до исчезновения («смерти»).

Описание модели

Основой математической модели является представление экономической системы как открытой системы, развитие которой основано на взаимодействии входных и выходных потоков ресурсов: входной поток ресурса f_w (например, валовой доход) распределяется на покрытие переменных f_v и постоянных f_c издержек, и прирост dA/dt собственных активов A экономической системы.

При наличии внешнего источника ресурса на вход агента поступает поток W этого ресурса - объекта конкуренции (в общем случае это платежеспособный спрос клиентов, который становится доходом агента). Из всего этого потока агентом преобразуется столько, сколько позволяют его производственные возможности.

Для решения данной задачи был выбран метод клеточных автоматов (КА), [2]. Это имитационные модели, которые требуют численной реализации на ЭВМ. Особенностью моделей в среде КА является то, что задаются только начальные и граничные условия, а также правила взаимодействия элементов системы, после чего наблюдается процесс саморазвития системы.

Проведена аппроксимация полученных экспериментальных данных на начальной стадии жизненного цикла экономического агента с помощью степенной и экспоненциальной функций. Результаты и точность аппроксимаций представлены в работе.

Литература

1. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. М.: Наука, 1994, 270 с.
2. Тоффоли Т., Марголюс Н.. Машины клеточных автоматов, М.: Мир, 1991 - 280 с.

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ТЕНЕВОГО ОБОРОТА*

Лыкосова Е.Д.

ВЦ РАН, Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова 40

E-mail: elykosova@mail.ru

В работе решается задача максимизации прибыли предприятия, учитывающая налогообложение и теневой оборот.

Объем выпуска предприятия описывается при помощи производственной функции CES (с постоянной эластичностью замещения), зависящей от труда и капитала. Предполагается, что фирма производит открытый и теневой продукт. Производство осуществляется на общих фондах и общих трудовых ресурсах, а общий выпуск делится на открытый и теневой в соотношении $1 - q : q$, где q - доля тени.

Динамика материальных и финансовых балансов предприятия описывается через изменение запасов продукта, труда и денег. Открытый продукт используется для продажи на внутреннем и внешнем рынках и для инвестиций. Теневой продукт реализуется на внутреннем потребительском рынке. Фирма осуществляет покупку открытого и теневого труда у населения по соответствующим ставкам заработной платы. Запас капитала фирмы прирастает за счет поступающих инвестиций и убывает за счет амортизации и использования в производстве. Запас теневых денег прирастает за счет реализации теневого продукта, часть денег идет на выплаты теневой заработной платы населению, часть денег отмывается, часть идет на выплату дивидендов акционерам предприятия, а часть подвергается штрафным санкциям со стороны государства. Запас открытых денег фирмы прирастает за счет продажи открытого продукта, при поступлении кредитов и отмывтой части денег из теневого оборота, а уменьшается за счет оплаты открытого труда, при погашении кредитов и выплате дивидендов.

Фирма стремится максимизировать ожидаемую дисконтированную прибыль на заданном отрезке времени, выбирая оптимальные значения параметров: q - доля тени в общем выпуске, θ_o, θ_m - доля открытой и теневой прибыли, идущей на выплату дивидендов, b_k - доля запаса открытых денег, идущая на инвестиции, b_b - доля отмывтых денег. Задача оптимального управления решается при помощи системы ЭКОМОД [3].

Автор благодарит научного руководителя Оленёва Н.Н. за постановку задачи.

Литература:

1. Дэмбэрэл С., Оленёв Н.Н., Поспелов И.Г. Взаимодействие отрасли животноводства и степной экосистемы. М.: ВЦ РАН, 2003. С. 26-27.
2. Оленёв Н.Н., Поспелов И.Г. Модель инвестиционной политики фирм в экономической системе рыночного типа. В кн.: Математическое моделирование: Процессы в сложных экономических и экологических системах. Под ред. Самарского А.А., Моисеева Н.Н., Петрова А.А. М.: Наука. 1986. С. 163-173
3. Завриев Н.К., Поспелов И.Г., Поспелова Л.Я., Чуканов С.В. Развитие системы поддержки математического моделирования экономики ЭКОМОД. Сообщения по прикладной математике, М.: ВЦ РАН, 1999. 80 с.

МЕТОДЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СЕТИ

* Работа выполнена при поддержке РФФИ 08-01-00377, ПФИ Президиума РАН № 14 и ОМН РАН № 3.

***Марамзина Н.С., Белиц А.Б.**

Вятский государственный университет,
Ф-т прикладной математики и телекоммуникаций, каф. прикладной математики и информатики,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская 29,
E-mail: maramzina@rambler.ru

Только два типа биологических систем – нервная и иммунная – обладают способностями «интеллектуальной» обработки информации, включая память, обучение, распознавание и принятие решений в заранее незнакомых ситуациях. Иммунная система является одной из самых сложных систем организма, о работе которой ученые до сих пор не имеют исчерпывающего представления. В ней заложены эффективные алгоритмы, обладающие такими свойствами, как распределенная обработка информации, небольшие затраты на вычислительные ресурсы, которые хотелось бы научиться использовать в других областях.

Для нормального функционирования искусственная иммунная система должна хранить большие объемы данных о текущем состоянии системы, обнаруженных вторжениях и её реакции на эти вторжения, тем более что данные могут быстро изменяться. Интерпретация таких огромных количеств данных невозможна без кластеризации данных.

Рассматривается задача нахождения оптимальных алгоритмов кластеризации данных [1], которые могут быть использованы при построении модели ИИС. Выбран и программно реализованы для сравнения на различных наборах данных следующие алгоритмы: K-means, K-means++, Fuzzy C-Means, Гюстафсона-Кесселя, PDQ и EM-алгоритм.

При использовании этих алгоритмов необходимо априорно задавать количество кластеров, что является одной из главных проблем кластеризации. Для определения оптимального числа кластеров, а также для оценки качества кластеризации используются показатели качества кластеризации. Были выбраны и реализованы наиболее распространенные показатели качества кластеризации: Калинского и Гарабача (CH), Девиса-Булдина (DB), Силуэта (SI), Маулик-Бандиопадхья (MB), Отношение функционалов (FR) и Оценочная функция (SF) [2]. Из этих показателей для анализа и оценки алгоритмов кластеризации был выбран показатель SF, в силу таких свойств, как небольшая вычислительная сложность, ограниченность показателя и его эффективность.

На основе проведенного анализа оптимальными алгоритмами построения модели искусственной иммунной сети являются алгоритмы EM и Гюстафсона-Кесселя. Выбранные алгоритмы легко масштабируемы и работают на любых наборах данных.

Литература:

1. А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 336.
2. S. Saitta, B. Raphael and I.F.C. Smith. A comprehensive validity index for clustering // Intelligent Data Analysis. 2008. N 12. P.523-548.

**ПРОЕКТ «АБСОЛЮТНАЯ ВАЛЮТА»:
ГРИД-СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКИХ ТОРГОВ НА РЫНКЕ ФОРЕКС**

Миленин А. В., Рассадин А. Э.

НРО НТОРЭС им. А. С. Попова,
Россия, 603006, г. Н. Новгород, ул. Ковалихинская, 28,
Тел.: (831) 245-31-55, E-mail: brat_ras@list.ru

Ввиду большой ёмкости валютного рынка и его возможностей для сохранения и умножения капитала любого объёма НРО НТОРЭС им. А. С. Попова с 2007 года стало реализовывать проект "Абсолютная валюта" (товарный знак РФ N 376494 от 08.04.2009.). Главной целью проекта на его первой стадии было создание программно-аппаратного комплекса, который в автоматическом режиме отслеживает движения рыночных цен и на этих изменениях извлекает прибыль.

В настоящее время этот комплекс управления представляет собой сеть серверов, расположенных по всему миру, со специальным программным обеспечением, которое в режиме круглосуточной работы обеспечивает покупку и продажу разных видов валют, получая при этом прибыль на курсовой разнице. Торговля ведётся по определённым алгоритмам, принципы которых были выработаны, исходя из опыта торговых операций, проводимых ранее вручную без помощи автоматики. Так как решения трейдера принимаются на основе определённых сочетаний параметров рынка, то и в программах управления были зафиксированы в виде инструкций основные принципы и условия вхождения в сделку или закрытия торговых ордеров при определённом изменении рыночных условий. В таких алгоритмах учтены наиболее эффективные торговые идеи и обеспечен жёсткий риск-контроль, не позволяющий торговому роботу ни при каких условиях отклоняться от заданной стратегии в торговых операциях по любому виду активов. Это приводит к тому, что автоматика позволяет прибыли плавно расти, при этом не допуская просадок депозита [1].

Для дальнейшего развития проекта "Абсолютная валюта" требуется дополнительно к существующим советникам разработать новые программы на базе алгоритма полигармонической экстраполяции сигнала, вейвлет-анализа, нейронных сетей, биспектрального анализа, оценок показателя Хёрста, вычисления ляпуновских величин и. т. д., обеспечивающие сопровождение возможно более широкого спектра активов торговых рынков. Это позволит автоматически управлять произвольным объёмом средств.

Учитывая нестабильность курсов большинства валют, данный инструмент со временем будет использован в качестве основы для нового вида валюты, не подверженной инфляции. Эта новая валюта РЕЙД (рубль – евро – йена – доллар) будет применяться в тех сферах человеческой деятельности, которые не должны зависеть от хаоса финансовых рынков, например, при обеспечении хозяйственной деятельности потребителей и поставщиков услуг дистанционного зондирования Земли [2].

Литература:

1. Сайт ООО «ЭРИ»: www.aery.tv.
2. Дементьева М. Л., Рассадин А. Э. Новые математические методы анализа мирового рынка услуг дистанционного зондирования Земли // Тез. докл. 9 Международного симпозиума «Интеллектуальные системы» (INTELS'2008). — Владимир, 2010. — в печати.

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ОАО «КОМСТАР-ОТС»

Некрасова А.В.

Московский Авиационный Институт (Государственный технический университет),
Инженерно-экономический институт МАИ, каф. Экономика инвестиций
125993, г.Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

В работе было проведено исследование на определение величины стоимости компании ОАО «Комстар-ОТС» в условиях кризиса экономики и интеграции с МТС. Несмотря на значительное количество вариаций подходов к оценке стоимости компаний, можно выделить три основных метода оценки: оценку стоимости чистых активов (затратный подход), метод коэффициентов (сравнительный подход) и метод дисконтированных денежных потоков (доходный подход). Каждый из методов представляет собой компромисс между неопределенностью исходных данных и адекватностью оценки стоимости. Оценка стоимости активов оперирует точными историческими данными, но не представляет собой полноценную оценку справедливой стоимости компании, поскольку исторические затраты не позволяют создать полную картину будущих доходов. Метод коэффициентов также оперирует достаточно точными данными о сходных компаниях или сходных сделках, но, опять же, не отражает полностью стоимость компаний, участвующих в слиянии, поскольку практически невозможно найти полностью идентичные компании и полностью идентичные сделки. Метод дисконтированных денежных потоков, напротив, дает верное представление о стоимости компании, однако в его основе заложена значительная доля неопределенности, так как метод построен на прогнозных данных.

Для расчета стоимости ОАО «Комстар-ОТС» был применен метод дисконтированных денежных потоков, так как данный метод более всего подходит для оценки стоимости компании, имеющей каналы связи, обладание которыми позволяет таким предприятиям контролировать конкуренцию на соответствующем рынке и получать высокие и стабильные доходы, а, следовательно, иметь высокую стоимость. В результате получили стоимость компании равную 85998 млн рублей. Данная величина близка к величине, опубликованной на официальном сайте компании на 2 апреля 2010 года: 85,5 млрд. руб.

Но прогнозирование долговременного потока дохода затруднено сложившейся недостаточно устойчивой экономической ситуацией в России, из-за чего вероятность неточности прогноза увеличивается пропорционально долгосрочности прогнозного периода и в процессе прогнозирования денежных потоков или ставок дисконтирования устанавливаются различные предположения и ограничения, носящие условный характер. В связи с этим возникает необходимость создания более гибкого подхода, основанного на методе дисконтированных потоков, который бы учитывал риски, сопровождающиеся нестабильностью экономической ситуации. В данном исследовании был проведен анализ рисков, характерных для телекоммуникационной сферы и, в частности, компании. Чтобы оценить эти риски, был проведен анализ чувствительности: рассмотрена зависимость величины стоимости компании от изменения показателей рентабельности продаж и цены заемного капитала.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы для принятия управленческих решений: выработке стратегий и расчете инвестиционных проектов.

**РАЗРАБОТКА МАКЕТА МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА
БАЗЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ ЭКОМОД**

Овечкина М.Н., *Костромина М.О., Шатров А.В.

Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф. Математического моделирования в экономике,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская 36,
Тел.: (8332) 64-48-16,
E-mail: aquamarin@inbox.ru

В процессе данной работы была построена модель экономического развития Рязанской области с помощью инструментальной системы ЭКОМОД [1]. С самого начала работы с моделью возникли проблемы, обусловленные недостаточностью статистического материала. Были взяты данные с 2002 по 2008 год, причем данные 2008 были оценочными, что привело к недостаточной точности при идентификации производственной функции.

В итоге получилось 2 достаточно реалистичных варианта расчета, в которых хорошо аппроксимируются темп инфляции, ВРП, валовые инвестиции. Получен достаточно реалистичный прогноз, отражающий кризисный и посткризисный периоды для экономики Рязанской области по годовым и квартальным значениям.

Столь резкие кризисные отклонения в динамике основных экономических показателей можно объяснить особенностью экономики Рязанской области. Существует сильная зависимость от дотаций Федерального бюджета, а так же тем, что промышленный комплекс Рязанской области обеспечивает около трети отраслевой структуры ВРП и насчитывает занятых более 100 тыс. человек (около четверти от численности занятых в экономике области) [2]. В отличие от Кировской области, где доля услуг в ВРП составляет более половины, в Рязанской области кризисные явления в промышленности определили в основном отрицательную динамику основных макропоказателей.

Произведена модификация модели ЭКОМОД для расчетов на высокопроизводительном суперкомпьютере ВятГУ НР НРС Enigma X000. С использованием измененного параллельного алгоритма время расчета сценариев значительно сокращается. Если раньше расчет сценария мог занимать от 5 минут до 2-3 часов, то сейчас это занимает от 5 секунд до 1,5 – 2 минут, что существенно ускоряет и облегчает разработку сценариев.

Литература:

1. Поспелов И.Г., Поспелова И.И., Хохлов М.А., Шипулина Г.Е. Новые принципы и методы разработки макромоделей экономики и модель современной экономики России. М.: ВЦ РАН, 2006
2. <http://mineconom.rzn.ru/images/stories/admin/programm.pdf>

ДВУХСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ*

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

*Оленёв Н.Н., Дэмбэрэл С., Халтар Д.

ВЦ РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 40,
olenev@ccas.ru

Центр прикладной математики Монгольского государственного Улаанбаатарского государственного университета, Монголия, Улаанбаатар,
demberel@rcag.url.mn, d_haltar1951@yahoo.com

В [1,2] построена и исследована математическая модель взаимодействия отрасли животноводства и степной экосистемы. Эта модель с помощью параллельных вычислений на суперкомпьютере была идентифицирована на данных Монголии 1990-2000 гг. и использовалась для прогнозирования экологических последствий принимаемых в экономике решений. В [3] построена и идентифицирована балансовая нормативная модель добывающего сектора экономики. В этой модели экономики исследована другая половина экономики Монголии.

В настоящей работе построена двухсекторная модель развивающейся экономики с животноводческим и добывающими секторами экономики, которая учитывает воздействие этих секторов на степную экосистему. Новая модель объединяет обе представленные выше модели и целиком охватывает эколого-экономическую систему Монголии. Идентификация этой модели представляет собой сложную задачу из-за огромного числа параметров. Значения этих параметров, полученные при идентификации составляющих моделей, служат исходным приближением, что сужает область их варьирования. Для идентификации сложной двухсекторной модели развивающейся экономики используются параллельные вычисления на суперкомпьютерах МСЦ РАН и ВятГУ.

Предполагается численно исследовать идентифицированную модель, проанализировать результаты ее исследования и разработать рекомендации по проведению экономической политики в развивающейся экономике.

Итак, в работе получено описание математической модели взаимодействия двух секторов развивающейся экономики: добывающего и сельскохозяйственного с учетом их взаимодействия с банковским сектором и окружающей средой. Результаты идентификации и верификации модели получены с помощью высокоскоростных вычислений на суперкомпьютерах.

Литература:

1. Дэмбэрэл С., Оленев Н.Н., Поспелов И.Г. К математической модели взаимодействия экономических и экологических процессов // Математическое моделирование, 2003. М.: Том. 15, № 4, с.107-121.
2. Дэмбэрэл С., Оленев Н.Н., Поспелов И.Г. Взаимодействие отрасли животноводства и степной экосистемы . М.: ВЦ РАН. 2003. 40 с.
3. Горбачев В.А., Оленев Н.Н., Дэмбэрэл С. Халтар Д. Модель добывающего сектора экономики Монголии и ее идентификация . // Математическое моделирование развивающейся экономики и экологии. ЭКОМОД-2009. Сборник трудов. - Киров: ВятГУ, 2009. С.137-147.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОСТЫХ КОММЕРЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ ПОТОКА СПРОСА

Охапкин В.П.

Вятский Государственный Университет
Социально – экономический факультет, каф. ММЭ
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36,
Тел. (8332) 64-48-16
E-mail: vpokhapkin@yandex.ru

Задачи моделирования и исследования вероятностных (стохастических) процессов относятся к числу важнейших и перспективных. По словам *Ричарда Беллмана*[†]: “Детерминированные модели весьма полезны, однако стохастические модели более реалистичны”. Методы стохастического анализа получили развитие при решении задач испытаний планера самолета в условиях атмосферной турбулентности, анализа нейронных систем мозга, физики, анализа изменений нагрузок энергосистем, в радиоэлектронной технике, в экономических и биологических системах.

Работы по стохастическому моделированию простых коммерческих операций, которые нами проводились, основывались на совокупности реальных статистических данных, что в действительности персонифицировало модель для конкретного спроса фирмы, промежутка времени, рынка товаров и т.д. Поток спроса реальной экономической системы является непредсказуем. С целью описания совершения коммерческой сделки, не основанной на заранее известном потоке спроса, было принято решение об использовании различных вероятностных распределений. Такими распределениями могут служить всем известные геометрический и показательный законы.

Стоит отметить, что модель с различными реализациями потока спроса не проработана до конца и пока находится на стадии эксперимента.

Литература:

1. А.А. Натан. Стохастические модели в микроэкономике: Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2001. – 172с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ С ДНК-ЦЕПОЧКАМИ

Ростовцев В.С., Новокшенов Е.В., Солодовникова К.П., Клепиков А.Ю.

Вятский государственный университет
Факультет автоматизации и вычислительной техники, каф. ЭВМ
Россия, 610000, г. Киров (обл.), ул. Московская, 36

[†] Ричард Эрнест Беллман (англ. Richard Ernest Bellman; 1920 — 1984) — американский математик, один из ведущих специалистов в области математики и вычислительной техники

В докладе рассматриваются вопросы моделирования операций с ДНК-цепочками на базе специального языка и инструментальной системы, разработанных на кафедре ЭВМ ГОУ ВПО «ВятГУ», а также вопросы разработки структуры ДНК-процессора на базе программируемых логических интегральных схем.

До настоящего времени нанотехнологии опирались преимущественно на достижения в области физики, химии, науки о материалах, биологии. При этом информационные технологии выступали лишь как вспомогательный инструмент, используемый в рамках перечисленных наук. Однако решение основной задачи, стоящей перед нанотехнологиями, потребует от информационных технологий гораздо большего: информационные технологии должны позволять осуществлять автономное управление крупномасштабными наноконструкциями посредством наноконструкторов.

Сегодня невозможно обеспечить научное и технологическое лидерство России, её конкурентные преимущества и национальную безопасность без применения методов компьютерного моделирования различных ДНК-структур, фармацевтических препаратов, задач из области структурной биологии, генетики человека т.п.

В современных нанотехнологиях большое внимание уделяется разработке различных наномеханических устройств, являющихся аналогами простейших традиционных механических узлов. Это моторы для прямолинейного движения, роторные моторы, передаточные приводы, переключатели, челноки, турникеты, щипцы, ножницы, элеваторы и т.п., рассмотренные в работе профессора Уральского государственного университета, д.ф.-м.н. Попова В.Ю.[1].

Часть молекул РНК можно рассматривать как механические устройства, выполняющие простейшие операции, и являющиеся сенсорами, переключателями, катализаторами и т.п. Механическая модель функционирования этих естественных устройств была впервые обнаружена в работе [2].

Для исследования этих моделей используется анализ последовательностей РНК, который осуществляется в рамках процесса направленной эволюции (SELEX: systematic evolution of ligands by exponential enrichment), цель которого – обеспечение выполнимости фиксированного свойства и отсеивание побочных свойств. Процесс направленной эволюции привёл к бурному развитию исследований по созданию наномеханических устройств на основе РНК и ДНК[2].

Литература:

1. Попов В.Ю. ДНК наномеханические устройства: модели нанороботов и наноинформатика. Екатеринбург: Издательство ООО «Первопечатник», 2009. 310 с.
2. Kruger K., Grabowski P.J., Zaug A.J., Sands J., Gottschling D.E., Cech T.R., Self-splicing RNA:autoexcision and autocyclization of the ribosomal RNA intervening sequence of Tetrahymena//Cell. 1982.V.31/ P/147-157.

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА DEА-АСФ

Рукавицына Т.А.

Сибирский федеральный университет,
каф. ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии»,
660074, Россия, г.Красноярск, ул. Киренского, 26,

В работе рассматривается метод DEA-АСФ (Data Envelopment Analysis – Анализ Среды Функционирования) и его модификация. Метод DEA-АСФ основан на построении границы эффективности, которая является аналогом производственной функции для случая, когда выпускается несколько видов продукции. Эта граница имеет форму выпуклой оболочки в пространстве входных и выходных переменных, описывающих каждый объект в исследуемой совокупности. Граница эффективности как бы огибает, или обертывает точки, соответствующие исследуемым объектам в многомерном пространстве. Граница эффективности используется в качестве «точки отсчета» для получения численного значения оценки эффективности каждого из объектов. Степень эффективности объектов определяется степенью их близости к границе эффективности в многомерном пространстве входов/выходов. Способ построения границы эффективности – многократное решение задачи линейного программирования. Метод применяется в промышленности, сельском хозяйстве, банковском бизнесе, здравоохранении и т.д.

Рассмотрим модель DEA. Граница эффективности огибает точки, соответствующие эффективным объектам. Теперь построим такую же границу, но наоборот. Будем искать те точки, которые при максимальных входах дают минимальный выход. Новая граница будет огибать точки, которые соответствуют убыточным/отстающим объектам. Тогда мы уже не можем говорить об эффективности работы объектов, а, скорее, об отставании их. Модель DEA для границы отставания:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} & (\theta), \\ & \theta y_i - Y \lambda \geq 0 \\ & -x_i - X \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

X, Y – матрицы входов и выходов объектов, θ – искомый коэффициент, λ – вектор переменных.

Разработанную новую модель могут использовать инженерные экологи, чтобы оценивать загрязнение окружающей среды, производимое однородными предприятиями. Для этого следует рассмотреть группу предприятий. Эти предприятия сравниваются между собой. Ищутся те предприятия, которые выдают наименьшее загрязнение при использовании максимального объема ресурсов. В качестве входов берутся ресурсы, сырье и т.п. В качестве выходов – загрязнения, отходы, нежелательные выходы, которые мы хотим минимизировать.

ДВУХСЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ С НЕОДНОРОДНЫМ ТРУДОМ*

Саитгараева Г.Р.

Российский университет дружбы народов,
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6,
Тел.: (495)434-5300, факс: (495)433-1511,

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

Рассматривается двухсекторная модель экономики, производящей товары и услуги для потребления. В модели учитывается неоднородность труда, который представлен в виде абстрактного, физического и машинного.

Особенностями модели является то, что она рассматривает два сектора экономики с четырьмя факторами производства. Три из этих факторов производства – затраты физического, механического и абстрактного труда. Четвертый фактор производства – капитал в виде технологий.

Абстрактный труд применяет множество высококвалифицированных рабочих, а механический и физический - множество низкоквалифицированных рабочих.

Описано статическое решение модели при условии непрерывного процесса технологических изменений для производственной функции с постоянной эластичностью замещения общего вида. Доказан ряд утверждений, необходимых при построении модели.

Получены соответствующие результаты при учете различных значений коэффициентов производственной функции с постоянной эластичностью замещения.

Автор благодарит научного руководителя Оленёва Н.Н. за постановку задачи, постоянное внимание к работе и оказанную помощь.

Литература.

1. Autor D.H. Dorn D. Inequality and Specialization: The Growth of Low-Skill Service Jobs in the United States. 2009. 57 p.
2. Weiss, Matthias Skill-biased Technical Change: Is There Hope for the Unskilled?. Economics Letters, 100(3), September, 2008. P.439-441.
3. Прасолов А.В. Математические методы экономической динамики. г. Москва: издательство “Лань”, 2008. 350 с.

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭКОМОД»

Сандакова С.В., *Таланцева С.А., Шатров А.В.

Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф. Математического моделирования в экономике,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская 36,
Тел.: (8332) 64-48-16,
E-mail: lapochka_mur@inbox.ru

В работе была построена имитационная модель развивающейся экономики Кировской области на базе предложенной в Вычислительном Центре им. А.А. Дородницына РАН инструментальной системы ЭКОМОД в среде математического пакета аналитических преобразований и расчетов Maple 9.5. Особенность данной модели заключается в том, что в ней описан механизм формирования теневого оборота. Это означает, что при идентификации сценариев, можно оценить доли теневого оборота в ВРП и заработной плате, а также величину нелегальной наличности.

Статистическая обработка данных основывалась на сглаживании и интерполировании годовых статистических данных на квартальные с помощью метода сплайна. В ходе работы было выявлено, что кубический сплайн наиболее оптимален и поэтому был применен для сглаживания годовых данных с 2002 – 2008 гг.

Сценарные расчеты осуществлялись на высокопроизводительном суперкомпьютере ВятГУ, что значительно сократило время их выполнения.

Были построены производственные функции для Кировской области, с помощью которых мы оценивали статистические данные с 2002-2008 гг. Была сделана попытка оценки состояния и прогноза экономического развития с учетом оценочных данных по макропоказателям 2009 года, которые в официальной статистике не представлены, но существуют оценки темпов роста основных макропоказателей по регионам.

Во всех сценариях дается долгосрочный прогноз на 4 года, и все они отражают состояние экономики в период кризиса. Показанные сценарные оценки параметров развития экономики демонстрируют прогноз по выходу из кризисного состояния в 2012-2013 годах, что качественно совпадает с прогнозами Минэкономразвития и департамента экономики Кировской области.

Литература:

3. Пospelов И.Г., Пospelова И.И., Хохлов М.А., Шипулина Г.Е. Новые принципы и методы разработки макромоделей экономики и модель современной экономики России. М.: ВЦ РАН, 2006
4. <http://kirovstat.kirov.ru/default.aspx>

СИММЕТРИИ В ОДНОМЕРНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ

Саранча Д.А.*, Юрезанская Ю.С.

Вычислительный центр им. А.А.Дородницына РАН
Россия, 119991, Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, 40
Тел.: (095)1355139. Факс: (095)135 6159,
e-mail: saran@ccas.ru

В результате математического моделирования тундровых популяций и сообществ были получены базовые разностные уравнения (БРУ) $X^{t+1} = F(X^t)$, отображающие отрезок $[0,1]$ на себя, описывающие динамику численностей животных. Для БРУ такого типа существует сценарий изменения выделенного параметра, при котором последовательно возникают зоны стабильности с устойчивыми циклами. Внутри зоны стабильности период циклов постоянный, при переходе от одной зоны к другой период изменяется в последовательности натурального ряда 1, 2, 3, 4... Зоны стабильности отделены друг от друга переходными зонами с более сложными режимами [1]. Результаты вычислительных экспериментов (ВЭ) с БРУ и с модификациями традиционных дискретных отображений: логистического и треугольного, находятся в соответствии с приведенными выше утверждениями.

Предложены оригинальные способы нахождения периодических траекторий [1]. Для этого были введены две вспомогательные конструкции – линии возврата (ЛВ) и отображение за положение равновесия (ОПР). Эти конструкции основаны на сопоставлении начального значения X^t из $[A, 1]$ у траектории, задаваемой уравнением $X^{t+1} = F(X^t)$, со значением X^{t+n} данной траектории при соответствующем возврате в $[A, 1]$. ОПР определяется как отображение отрезка $[A, 1]$ на себя, при котором каждому значению X из этого отрезка ставится в соответствии значение Y при первом возвращении траектории за положение равновесия. ЛВ n -го порядка для отображения F называется кривая F^n , в пространстве (X^t, X^{t+1}) , $X^t > A$, обладающая следующим свойством: если начальное значение лежит на кривой F^n , то траектория, выходящая из него, попадает в него же при n -м возврате в область $X^t > A$. ОПР отражает свойства исходного ОУО, его можно исследовать обычными методами (поиск стационарных точек, n -кратное отображение и т.д). Точки пересечения ЛВ с графиком F задают периодические траектории. При этом ЛВ n -го порядка служит конструктивным способом отыскания всех периодических траекторий с периодом, меньшим или равным n .

Рассматриваются свойства новых конструкций (ОПР и ЛВ). Показаны возможности их использования при поиске «симметрий» в процессе исследования периодических траекторий. Проводится сравнение с традиционным методом исследования - функциями многократного отображения.

Литература.

1. Недоступов Э.В., Саранча Д.А., Чигерев Е.Н., Юрезанская Ю.С. О некоторых свойствах одномерных унимодальных отображений//ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2010, том 430, № 1, с. 1–6

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Стародумова О. Ю.

Вятский государственный университет,
Социально-экономический ф-т, каф. Математическое моделирование в экономике,
Россия, 610010, г. Киров, Нововятский р-н, мкр. Радужный,
ул. Индустриальная, д. 6Б, кв. 40,
Тел.: 8-909-136-55-21, E-mail: liberty.os@rambler.ru

Большое значение, особенно для экономического и социального планирования, имеет прогноз будущего состава населения, в первую очередь по полу и возрасту. Технически такой прогноз производится методом так называемой «возрастной передвижки» (или «передвижки возрастов»)[2].

Перед расчетом показателей данным методом вычисляются средние значения мужчин и женщин Кировской области живущих в каждом интервале возраста x лет до $x+4$ лет ($L_{x/x+4}$). Для этого используется метод построения кратких таблиц смертности [1].

На основе этих данных рассчитаем коэффициенты дожития:

$$P_{x/x+4} = \frac{L_{x+1/x+4}}{L_{x/x+4}} = \frac{L_{x+5} + L_{x+6} + L_{x+7} + L_{x+8} + L_{x+9}}{L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + L_{x+4}} \quad (1)$$

Передвижка осуществляется по временным шагам, равным длине возрастной группы (5 лет) с таким расчетом, чтобы с каждым шагом прогноза оставшаяся в живых численность возрастной группы переходила в следующий (старший) возрастной интервал.

Интенсивность процессов внутренней миграции населения настолько значительна, что при расчете численности и состава населения на перспективу методом возрастных передвижек возникает необходимость внесения поправок на миграцию в каждой возрастной группе.

Проводится корректировка данных возрастных передвижек о численности населения с учетом миграции:

$$S'_x = S_x^0 \cdot (1 + \beta_x^\Delta) \cdot P_x \quad (2)$$

$$\beta_x^\Delta = \frac{V_x^+}{S_x} - \frac{V_x^-}{S_x} \quad (3)$$

где S'_x – ожидаемая численность населения в возрасте x лет с учетом миграции; S_x^0 – ожидаемая численность населения в возрасте x лет по итогам возрастных передвижек без учета миграции; V_x^+ – число прибывших в данную местность в возрасте x лет; V_x^- – число убывших из данной местности в возрасте x лет; S_x – численность населения в возрасте x лет за изучаемый период.

Так получаются прогнозные значения численности мужчин и женщин Кировской области, распределенные по возрастным группам за 2011-2018 гг.

Литература:

1. Медков В. М. Демография. – Москва: ИНФРА-М, 2009. Стр. 406-420.
2. Харченко Л. П. Демография. – Москва: Омега-Л, 2009. Стр. 295-302.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Суханова Н.Н.

Вятский государственный университет

Социально-экономический ф-т, каф. Математического моделирования в экономике

Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,

E-mail: nat_nik_43@list.ru

Решающим фактором макроэкономической конкурентоспособности России на мировом рынке является внедрение в хозяйственную деятельность национальных проектов для повышения качества жизни населения. Это обуславливает необходимость постоянного мониторинга хода выполнения намеченной стратегии, определения обобщенных результатов реализации программ и мероприятий, оценки достигнутого качества жизни (социального развития).

Исследование проблем качества в последние десятилетия находится в центре внимания экономической науки. Качество пронизывает практически все стороны жизни и является главным фактором экономического развития, социального устройства, имеет фундаментальное значение для понимания сущности человеческого бытия, для развития духовной культуры общества. Развитие науки, техники и технологий предоставляет человечеству принципиально новые возможности в достижении высокого уровня качества продукции и услуг и улучшения на этой основе материальных, социальных и культурных условий жизни человечества.

Интегральный показатель категории качества жизни населения широко используются в межрегиональном макроэкономическом анализе и рейтинговании, а с другой стороны, интегральный индикатор качества жизни (ИИКЖ) населения используются в качестве индикативных показателей проводимой социально-экономической политики и инструментов выявления «узких мест» и основных проблемных областей в социально-экономическом развитии территории.

Являясь комплексной категорией, качество жизни населения зависит от множества факторов, которые могут быть разделены на четыре синтетические категории:

- качество населения;
- благосостояние населения;
- качество социальной сферы;
- качество окружающей среды.

ИИКЖ населения строятся в виде некоторых специальных сверток ряда частных критериев (регистрируемых статистических показателей) с целью перехода к сравнительно небольшому числу интегральных индикаторов. Они имеют условный смысл и ограниченное время и место, в рамках которых они могут адекватно отражать действительное положение дел. При формировании априорного (исходного) набора частных критериев КЖ следует опираться на существующую статистическую базу регионального уровня. Методика построения ИИКЖ состоит в следующем. Среди всех скалярных переменных, характеризующих качество анализируемой синтетической категорий региона и взятых в единственном числе, определяется такая, по которой можно наиболее точно восстановить значение всех рассматриваемых частных критериев в рамках соответствующих линейных моделей регрессии. Именно таким свойством обладает первая главная компонента, построенная по всем рассматриваемым частным критериям. При определенных условиях она и используется (в несколько модифицированной форме) в качестве ИИКЖ населения.

ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ОПЦИОНЫ. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ*

Суяндыков Ж.А.

Российский университет дружбы народов,
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6,

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 08-01-00377, 09-01-90201-Монг_а), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

Мировой финансовый рынок сегодня настолько разнообразен, что очень мало найдется специалистов, знакомых в равной степени со всеми его сегментами. В дальнейшем диверсификация станет еще сильнее. Рынок экзотических опционов непрерывно развивается, появляются все новые виды контрактов, которые с трудом поддаются классификации. В работе описываются получившие распространение на мировом финансовом рынке некоторые разновидности экзотических опционов [1-9].

Опцион - это договор, по которому потенциальный покупатель или потенциальный продавец получает право, но не обязательство, совершить покупку или продажу актива (товара, ценной бумаги) по заранее оговоренной цене в определенный договором момент в будущем или на протяжении определенного отрезка времени. Различают опционы на продажу (put option), на покупку (call option) и двусторонние (double option).

В работе проведено исследование математической модели Блэка-Шоулса, основывающаяся на предположении о логнормальном распределении динамики стоимости опционов.

Рассмотрены некоторые из видов экзотических опционов и варианты определения их стоимости на основе модели Блэка-Шоулса: метод аналитического вывода формулы, конечно-разностный метод и моделирование по методу Монте-Карло.

В дальнейшем предполагается использовать параллельную реализацию метода Монте-Карло. Автор благодарит научного руководителя Оленёва Н.Н. за постоянное внимание к работе.

Литература.

1. Е.В. Бурнаев. Непараметрическое моделирование и прогнозирование волатильности нестационарных финансовых рядов. Москва 2006.
2. А.Ширяев. Основы стохастической финансовой математики. Москва
3. Джон К. Халл. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6 изд. Москва, Изд. д. Вильямс, 2007
4. Mark S. Joshi, C++ Design Patterns and Derivatives Pricing. UK: Cambridge University Press, 2008
5. Mark S. Joshi, C++ Design Patterns and Derivatives Pricing. UK: Cambridge University Press, 2008
6. William T. Shaw, Modelling Financial Derivatives with Mathematica. UK: Cambridge University Press, 1998
7. Bjoerk Tomas, Arbitrage Theory in Continuous Time. 2-nd edition.
8. Paul Wilmott, on Quantitative Finance. 2-nd edition.
9. Саймон Вайн, Опционы, полный курс для профессионалов. Москва 2003.

АГЕНТООРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ОБМЕНА

*Ульянова Е.А.^{2,3}, Котляров П.Д.

Уральский Федеральный Университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,

²Институт промышленной экологии УрО РАН,

³Международный институт Александра Богданова,

Россия, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 5а, кв. 60,

Тел. +7 (922) 603-0-603,

Исследования модели межотраслевого баланса (Модели Леонтьева) путем декомпозиции отраслей до уровня отдельных предприятий и образуемых ими экономических систем показали, что при одном и том же межотраслевом балансе возможны разные варианты взаимодействия между предприятиями и системами. Продукция каждого предприятия может расходоваться на удовлетворение собственных производственных нужд, производственных нужд другого предприятия данной отрасли, обеспечение обоих предприятий другой отрасли, а также на непроизводственные нужды (свободный остаток). В предложенной постановке каждое предприятие имеет выбор: производить ресурс самому, либо закупать у аналогичного предприятия данной отрасли, но в другой локальной системе. Аналогично, оно может получать продукцию другой отрасли, как у предприятия своей локальной системы, так и у предприятия той же отрасли, находящегося во второй локальной системе. При этом обмен между предприятиями одной локальной системы происходит на её внутреннем рынке, а между предприятиями разных локальных систем – на внешнем.

Целью работы является моделирование обмена между отдельными экономическими агентами.

Исследования проводились на базе агент-ориентированного подхода. Первым этапом являлось - имитация процесса обмена между отдельными агентами на примере ярмарки. В рассматриваемой модели участвовало 200 агентов – торговцев, цель каждого из них – распродать весь свой товар и купить чужой товар, если он есть в наличии, и позволяет наличная денежная масса торговца-покупателя. Каждый торговец, приезжая на ярмарку, имеет в наличии определенный объем товара и валюты. При этом одним из внешних ограничений модели являлось время работы ярмарки. Одной из задач исследования было получение зависимости скорости товарообращения от обеспеченности товара денежной массой. Поскольку скорость обмена должна зависеть от денежной массы, обращающейся на рынке: чем меньше валюты используется на рынке, тем медленнее происходит товарообмен.

В результате имитации описанной модели были проанализированы транзакции, осуществляемые между агентами, что позволило построить топологию цепей обмена, выявить среди них замкнутые цепи обмена и рассчитать их интенсивность.

В рассматриваемой модели обмен осуществлялся случайным образом, однако он может происходить между представителями определенных отраслей, что позволит получить технологическую (производственную) матрицу.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗАМКНУТЫХ И ТРАНЗИТНЫХ ЦЕПЕЙ ОБМЕНА В ВЕРТИКАЛЬНО ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Ульянова Е.А.^{2,3}, Фролова И.

Уральский Федеральный Университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,

²Институт промышленной экологии УрО РАН,

³Международный институт Александра Богданова,

Россия, 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 5а, кв. 60,

Тел. +7 (922) 603-0-603,
E-mail: ulianovae@gmail.com

Поскольку вся экономика многоотраслевого хозяйства требует баланса между отдельными отраслями, то все отрасли и предприятия в них взаимосвязаны друг с другом. Поэтому в экономических структурах можно выделить два класса цепей обмена – замкнутые и транзитные. Транзитным процессам соответствуют внешне ориентированные комплексы отраслей. Замкнутые процессы представляют «внутренний рынок», формирующийся под действием внутреннего, платежеспособного спроса.

Практически это было выявлено в Притобольном районе Курганской области. Исследование проводилось посредством анкетирования субъектов малого предпринимательства. В результате были построены замкнутые и транзитные цепи обмена. При этом явно выделялись три замкнутых цепи обмена. Важно отметить, что население являлось замыкающим звеном во всех цепях обмена. Оно создает внутренний рынок, обеспечивает платежеспособный спрос и возможность функционирования данных цепей.

Теоретически наличие замкнутых и транзитных цепей обмена было выявлено в результате анализа модели межотраслевого баланса путем декомпозиции отраслей на отдельные предприятия.

Поэтому целью работы является оценить мощность замкнутых цепей обмена в реальных экономических условиях.

Для достижения поставленной цели была проанализирована производственная цепь изготовления хлеба, от выращивания пшеницы – до изготовления готовой булки, состоящая из пяти основных узлов: 1) сельскохозяйственное предприятие, занимающееся выращиванием зерна; 2) зернохранилище; 3) мукомольный комбинат; 4) хлебопекарное предприятие; 5) предприятие розничной торговли. По среднеотраслевым показателям затрат в данных отраслях была восстановлена технологическая (производственная) матрица. Как видно, описанная цепь обмена является полностью разомкнутой, для её замыкания было введено население, которое выступило ресурсом рабочей силы и источником внутреннего спроса на производимую продукцию. Зная объемы потребления населением готовой продукции, был рассчитан годовой оборот замкнутой цепи обмена, который увеличивался при введении в нее новых отраслевых предприятий.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ОСНОВАННАЯ НА СОЦИАЛЬНОЙ СТРАТИФИКАЦИИ*

Фетинина А.И.

Вятский государственный университет,
Социально-экономический ф-т, каф. Математического моделирования в экономике,

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 10-01-90723-моб_ст, 09-01-90201-Монг_а, 08-01-00377), ПФИ Президиума РАН № 14, ПФИ ОМН РАН № 3.

Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел.: (8332)64-48-16, факс: (8332)35-02-11,
E-mail: annafet87@rambler.ru

Моделирование региональной экономики возможно на основе разделения общества на страты и выявления закономерностей взаимодействия этих страт путем перераспределения добавленной стоимости с целью выявления узких мест и слабых сторон отдельного региона. Если изобразить страты на плоскости, где по оси абсцисс указан уровень образования, а по оси ординат уровень дохода, мы получим своеобразную пирамиду.

Предварительные результаты, полученные на основе проведенных по модели расчетов, позволяют делать некоторые прогнозы использования программы в дальнейших исследованиях. Получена первая приближительная оценка валового продукта, произведенного населением Кировской области, как части валового национального продукта России. Использование в модели социальной стратификации также дает возможность не только определить добавленную стоимость каждой страты, но и отразить существующее социальное неравенство, выявить моменты перекоса доходов и расходов у отдельных слоев населения. Кроме того, деление дохода по социальным критериям также дает хорошую возможность развить тематику работы на основе исследования уровня жизни населения области, в результате которого можно сделать некоторые рекомендации правительству области как в налоговой политике, так и в области регулирования теневой сферы, что может благоприятно сказаться на уровне экономического развития Кировской области.

Автор благодарит Оленева Н.Н. за постоянное внимание к работе.

Литература:

1. Оленев Н.Н. Параллельные вычисления в моделировании российской экономики с учетом социальной стратификации // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2010): Тр. межд. научной конф. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2010. С. 276-286.
2. Фетинина А.И. Высокопроизводительные вычисления при моделировании стратификации в региональной экономике // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2010): Тр. межд. научной конф. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2010. С.629-639.
3. Оленев Н.Н., Фетинина А.И. Моделирование экономики Кировской области с применением технологий параллельного программирования// Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. Январь-февраль 2010. № 1(65). С. 108-113.

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СУБЪЕКТОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чучкалова С.В.

Вятский государственный университет
Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,
Тел: (8332)62-48-16, факс: (8332)35-02-11
E-mail: chuchkalova@mail.ru

Интегральный индикатор качества жизни населения (ИИКЖН) рассчитывается в виде свертки ряда частных критериев соответствующей синтетической категории качества жизни (КЖ). Сама характеристика КЖ является латентной.

Таким образом, ИИКЖН можно представить в виде

$$y = \sum_{j=1}^k w_j x^{(j)} \quad (1)$$

где $\left(x^{(1)}, \dots, x^{(k)} \right)$ - набор унифицированных, приведенных к шкале $[0; 1]$ частных критериев синтетической категории КЖН, w_j - некоторые «весовые коэффициенты», причем $w_j \geq 0$, $\sum_{j=1}^k w_j = 1$.

Неизвестные весовые коэффициенты $W = (w_1, \dots, w_k)$ в уравнении (1) определяются только по значениям $\left(x^{(1)}, \dots, x^{(k)} \right)$. Найти эти коэффициенты можно с помощью модифицированной первой главной компоненты. В качестве весов w_j используются квадраты компоненты j собственного вектора корреляционной матрицы переменных, соответствующего наибольшему собственному значению λ_1 этой матрицы.

Были рассчитаны ИИКЖН, используя интегральные характеристики: качество населения, благосостояние населения, качество экологической ниши.

Полученные результаты еще раз подтвердили, что происходит «вымирание» районов области, то есть население трудоспособного возраста уезжает и тем самым увеличивается доля лиц старше трудоспособного возраста. Вследствие чего растет смертность и уменьшается рождаемость.

Полученные результаты еще раз подтвердили, что происходит «вымирание» районов области, то есть население трудоспособного возраста уезжает и тем самым увеличивается доля лиц старше трудоспособного возраста. Вследствие чего растет смертность и уменьшается рождаемость.

Полученные результаты еще раз подтвердили, что происходит «вымирание» районов области, то есть население трудоспособного возраста уезжает и тем самым увеличивается доля лиц старше трудоспособного возраста. Вследствие чего растет смертность и уменьшается рождаемость.

Литература

1. Айвазян С.А. (2003а): К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. Т. 39. №2. Стр. 19-53.
2. www.kks.kirov.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Шутова Е.Н., Белиц А.Б.

Вятский Государственный Университет,
Факультет прикладной математики и телекоммуникаций,
каф. Прикладной математики и информатики,
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 29
Тел.: (8332) 358128
E-mail: Konopistee@yandex.ru

Современные модели искусственных иммунных систем требуют хранения и манипулирования большой сетью В-клеток, следовательно, их нельзя считать масштабируемыми. В докладе рассмотрена новая модель искусственной иммунной сети на основе динамического алгоритма обучения, который позволяет улучшить обучаемость, при относительно небольших вычислительных затратах и затратах на хранение информации о сети.

Основными понятиями рассматриваемой модели являются антиген и DWB-клетка. В динамической окружающей среде антигены представляются иммунной сети последовательно. Динамическая взвешенная В-клетка (DWB-клетка) представляет собой зону влияния, состоящую из всех пунктов обучающего набора данных, активирующих данную В-клетку. Количественно зона влияния определяется в терминах функции веса, которая убывает не только с расстоянием от местоположения антигена/данных до DWB-клетки, но и со временем представления антигена иммунной сети. Уровень возбуждения, после того как J антигенов были представлены, определяется как плотность популяции антигенов вокруг DWB-клетки.

Иммунная сеть разделена при помощи К-метода на подсети DWB-клеток, которые формируют уменьшенное представление сети. Этот подход значительно уменьшает число взаимодействий, которое должно быть обработано в иммунной сети. Если антиген активирует подсеть, то DWB-клетки клонируются пропорционально их уровню возбуждения относительно среднего возбуждения в иммунной сети, иначе происходит процесс дублирование антигена.

Включение в модель динамического фактора возбуждения, который уменьшается с возрастом подсети, помогает поддерживать свое нахождение в иммунной сети, даже после того, как антиген, который вызвал ее создание, исчезает из окружающей среды. Фактор динамического подавления предназначен для управления быстрым увеличением и избыточностью популяции DWB-клеток.

Модель искусственной иммунной сети была реализована на языке программирования C++ в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008. В результате вычислительных экспериментов установлено, что алгоритм является эффективным даже при небольших размерах популяции DWB-клеток. Преимуществом данного подхода по сравнению с другими алгоритмами, основанными на свойствах иммунной системы, является простота его адаптации к динамической окружающей среде.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ УЧИТЕЛЕЙ СРЕДНИХ ШКОЛ РОССИИ

Щеглова Е.С., Лукиных И.Г.

Вятский государственный университет

Социально-экономический ф-т, каф Математического моделирования в экономике

Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36,

Тел: (8332)62-48-16, факс: (8332)35-02-11

E-mail: angel7.88@mail.ru

При рассмотрении ситуации, сложившейся в российской системе образования в целом и в средней школе в частности, естественным образом возникает необходимость анализировать состояние системы в динамике. В частности, существует потребность не

только исследовать положение, существующее в настоящий момент, но и прогнозировать развитие процессов в образовании в заданных социально-экономических условиях.

Актуальность изучения динамики возрастной структуры учительства определяется двумя основными аспектами:

- первый из них связан с вопросом кадрового обеспечения среднего общего образования, как с точки зрения его достаточности, так и с точки зрения уровня профессиональной подготовки;

- второй аспект непосредственно обусловлен той социальной ролью, которую учительство как профессиональная группа выполняет в обществе, т.е. обучением школьников, а также трансляцией социальных ценностей. И с этой точки зрения значимым становится не только вопрос о численности кадрового состава средних учебных заведений, но о соотношении в структуре кадров различных возрастных групп. Исследования профессиональных позиций учителей показывают существенные различия ценностных ориентации учителей различных возрастов, и таким образом, вопрос о кадровой структуре - это вопрос, с одной стороны, о преемственности в образовании, с другой стороны, о стабильности и снижении конфликтности внутри рассматриваемой профессиональной группы. Таким образом, объектом исследования избрана возрастная структура педагогических кадров в системе среднего образования. Предметом исследования выступают условия, влияющие на развитие процессов кадрового обеспечения в средней школе. Цель исследования состоит в количественном анализе и прогнозировании динамики возрастной структуры учительских кадров системы образования. Рассматривается возрастная структура педагогических кадров в двух регионах России: в Хабаровском крае и Кировской области, которые можно рассматривать как среднестатистические для соответствующих федеральных округов (Дальневосточного и Приволжского). Это позволяет получить более полную картину состояния ситуации в целом в отечественной средней школе и провести сравнение прогнозов развития процессов кадрового обеспечения в образовании в разных регионах страны.

Работа выполнена с привлечением широкого круга источников, включающих статистические данные, данные мониторинговых социологических исследований, проведенных в разные годы в Центре социологии образования РАО коллективом под руководством Собкина В.С., и направленных на выявление социокультурных трансформаций учительства как социально-профессиональной группы, публикаций периодической печати, раскрывающих проблемы кадрового обеспечения современного российского образования.